

Le ministre de l'Environnement

Madame Dominique DRON

Ingénieur en Chef des Mines

Directrice de la Cellule  
de Prospective et Stratégie

Ministère de l'Environnement

20, avenue de Ségur

75302 PARIS 07 SP

Paris, le 2 janvier 1996

Madame,

L'environnement est encore souvent considéré comme un luxe pour sociétés développées et riches, en état de consentir des dépenses supplémentaires pour améliorer leur qualité de vie (paysages, espaces verts...). Les échanges communautaires montrent que les conceptions de l'environnement, bien superflu ou nécessité vitale, varient suivant les États-membres. Les discussions internationales concernant la lutte contre l'effet de serre, la préservation de l'ozone stratosphérique ou la protection des espèces menacées, illustrent quant à elles la complexité politique des différentes représentations culturelles de l'environnement dans le cas du dialogue Nord-Sud.

Dès lors il n'est pas surprenant que même au plan national, la satisfaction de demandes en matière d'environnement soit souvent repoussée a priori dans le temps – particulièrement en période économiquement difficile – sauf forte pression de l'opinion publique.

Pourtant, cette optique occulte une dimension essentielle : l'analyse environnementale est l'une des rares qui par construction recourent transversalement les politiques sectorielles. De ce fait, elle met en évidence des corrélations d'évènements et des relations socio-économiques rarement prises en considération à cause de la sectorisation des décisions publiques ou privées.

Par exemple, les coûts de santé au sens large induits par les choix de transport (plus de 100 milliards de francs annuels) n'entrent pas encore dans les calculs d'opportunité des investissements publics. Pourtant la collectivité supporte en définitive les conséquences sanitaires et économiques de ces choix, mais le lien qui unit ces deux éléments n'est pas manifeste en raison de la séparation des deux comptes correspondants. Autre exemple, les paramètres environnementaux jouent un rôle croissant dans la concurrence économique pour différents secteurs (industrie, agriculture, services, tourisme, etc.), et peuvent devenir déterminants pour l'accès à certains marchés.

À la lumière d'exemples pris dans différents domaines (pollution de l'air, alimentation, tourisme, fiscalité, foncier, immobilier, catastrophes naturelles...), je souhaite que vous analysiez les conséquences de ce manque fréquent d'une approche suffisamment transversale, notamment sur les plans de l'économie publique, de l'emploi, de la santé et du patrimoine naturel.

Pour couvrir différentes politiques et différents impacts environnementaux, les exemples pourraient être choisis dans chacune des trois rubriques suivantes.

- Les impacts environnementaux et connexes (santé, emploi, économie...) d'une infrastructure routière (pollution atmosphérique, bruit, perturbations hydrologiques, manque à gagner foncier, perte d'attrait touristique, etc.).

- Les effets en terme d'environnement d'options fiscales et budgétaires (hausse TVA/TIPP, fiscalité foncier/mobilité, fiscalité travail/énergie, taxe professionnelle/patrimoine naturel, etc.), par exemple dans le domaine du bâtiment à usage de logement.

- Le bilan charges-avantages d'une directive européenne dans le domaine de l'environnement, par exemple celle de 1991 concernant le traitement et la collecte des eaux résiduaires urbaines.

Vous me remettez le rapport de la Cellule pour l'automne 1997, en vous adjoignant les experts qui vous paraîtront pertinents, venant du ministère de l'Environnement, d'autres ministères et de toutes organisations concernées. Je demande aux services de considérer les questions de la Cellule comme prioritaires. En effet, l'environnement ne pourra que gagner à cette analyse.

Corinne Lepage

---

## Sommaire

<b>Préface</b>	<b>7</b>
<b>Avant-propos</b>	<b>11</b>
<b>Remerciements</b>	<b>15</b>
<b>Première partie</b>	
<b>Synthèse</b>	<b>17</b>
Les coûts occupent une place croissante dans les débats	<b>19</b>
On observe des antagonismes récurrents économie-environnement (études de cas)	<b>21</b>
L'économie n'est pas « l'économisme »	<b>39</b>
La nature des enjeux environnementaux modifie la perspective de l'évaluation économique	<b>49</b>
<b>Préconisations générales</b>	<b>59</b>
Veiller à ce que l'évaluation économique joue effectivement son rôle de coordination, par le partage des conventions	<b>59</b>
La pratique de l'évaluation économique doit être renforcée et affinée, notamment en univers stabilisés	<b>60</b>
Des procédures de coordination <i>ad hoc</i> doivent être élaborées pour la gestion des risques collectifs	<b>64</b>
En situation d'incertitude, l'évaluation économique doit mettre l'accent sur la gestion du temps de l'acti et des risques	<b>66</b>
Les effets redistributifs des décisions doivent être systématiquement évalués	<b>71</b>
<b>Préconisations sur les cas étudiés</b>	<b>73</b>
Infrastructures routières	<b>73</b>
Épuration des eaux résiduaires urbaines	<b>77</b>
Extension urbaine	<b>79</b>
Pollution atmosphérique et santé	<b>82</b>

<b>Deuxième partie</b>	
<b>L'environnement dans les décisions : place de l'évaluation économique</b>	<b>85</b>
Ces coûts cachés des décisions publiques	<b>88</b>
Des raisonnements asymétriques qui biaisent l'évaluation d'une décision	<b>105</b>
L'évaluation économique : un instrument efficace de médiation dans les différends	<b>116</b>
Des enjeux environnementaux d'appréciation souvent délicate	<b>120</b>
L'évaluation économique et l'intégration d'enjeux environnementaux : rapprochements et décalages	<b>138</b>
Questions aux pratiques d'évaluation économique des enjeux environnementaux pour la décision	<b>161</b>
<b>Troisième partie</b>	
<b>Études de cas : l'évaluation économique d'enjeux environnementaux en situation</b>	<b>217</b>
Valeurs des zones humides	<b>220</b>
L'extension urbaine	<b>227</b>
Coûts des effets sur la santé de la pollution atmosphérique	<b>268</b>
La prévention des changements climatiques	<b>313</b>
<b>Annexes</b>	<b>325</b>
Annexe 1 – <b>Instructions du ministère des Transport pour la prise en compte de l'environnement dans l'étude d'un projet de liaison routière</b>	<b>327</b>
Annexe 2 – <b>Évaluation de projet d'infrastructure routière : liste-guide d'impacts</b>	<b>331</b>
Annexe 3 – <b>Compléments sur la « valeur du temps » et sur la tarification des infrastructures routières</b>	<b>347</b>
Annexe 4 – <b>Facteurs de l'étalement urbain</b>	<b>351</b>
Annexe 5 – <b>Évaluation de projet bâti urbain : liste-guide d'impacts</b>	<b>359</b>
Annexe 6 – <b>L'économie informelle dans les coûts des projets urbains</b>	<b>367</b>
Annexe 7 – <b>Groupes de travail. Comité de pilotage</b>	<b>373</b>
Annexe 8 – <b>Glossaire</b>	<b>379</b>
Annexe 9 – <b>Bibliographie</b>	<b>383</b>
Annexe 10 – <b>Index</b>	<b>395</b>
<b>Table des matières</b>	<b>401</b>

---

# Préface

Construire la décision publique est un art difficile. Surtout quand, comme c'est le cas général tant pour l'environnement que pour l'aménagement du territoire, ces décisions feront sentir leurs conséquences pendant des dizaines d'années. Chacun s'accorde aujourd'hui à reconnaître que les pratiques économiques courantes sont peu adaptées à une telle échelle de temps. Le nouveau rapport de la Cellule de prospective du ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement apporte donc une pierre essentielle à une réflexion indispensable pour tout décideur soucieux du développement durable.

En effet, qu'il s'agisse d'économie, de territoire ou de société, les décisions publiques doivent se construire d'abord autour d'objectifs majeurs. Ceux-ci doivent être définis politiquement, à partir des valeurs et des souhaits de la société, mais aussi en fonction des ressources de toute nature dont elle dispose. Ainsi, l'aménagement du territoire doit intégrer :

- la protection des ressources indispensables pour le développement durable telles que l'eau potable, le climat, les sols, la biodiversité, le calme, le bien-être des populations ;
- la volonté d'une égalité d'accès aux ressources économiques (c'est-à-dire aux emplois et activités), culturelles et naturelles ;
- la valorisation des atouts du territoire de façon durable (c'est le cas des paysages, importants pour le tourisme et la qualité de vie, ou dans un autre registre de la créativité humaine que l'on doit aider par un bon accès à la culture mais aussi des télécommunications efficaces).

Pour atteindre ces objectifs, il doit prendre en compte les contraintes existantes ou prévisibles, en fonction de leur caractère plus ou moins évitable, plus ou moins réversible ou au contraire irréversible. Ainsi, la lutte contre le chômage est une évidence ; la maîtrise du changement climatique, phénomène irréversible et de grande ampleur, aux conséquences potentiellement catastrophiques, s'impose ; parallèlement, le pays doit conserver une position pérenne dans l'économie mondiale, en exploitant les atouts du territoire et de ses habitants à toutes les échelles et en encourageant l'innovation dans le sens d'un développement durable.

Mais ce qui résulte d'une telle logique, même théoriquement ou techniquement possible, n'est pas toujours pour autant socialement acceptable. Ainsi, il est impensable d'abandonner purement et simplement des territoires pour cause de non-rentabilité financière, entraînant par là même la disparition brutale des cultures et des modes de vie qui font partie de notre patrimoine. Il est aussi inacceptable de mettre en jeu sciemment la santé des populations, ou de préparer les conditions de crises graves, scénarios probables si par exemple les villes poursuivent leur extension non maîtrisée, selon les tendances actuelles.

Un processus politique de décision publique suppose donc plusieurs étapes :

- définir des objectifs généraux suscitant l'adhésion et motivant l'action, par des procédures démocratiques et contradictoires ;
- imaginer divers scénarios de contextes possibles pour prendre en compte l'incertitude ;
- apprécier les avantages et inconvénients des décisions possibles dans ces scénarios.

C'est à ce niveau que l'évaluation économique prend toute sa place. Elle doit se faire de manière ouverte, sans confiscation du débat par les experts et avec le souci de l'information nécessaire et contradictoire des participants. Puis, le décideur compétent doit prendre effectivement une décision sur ces bases, ce qui est de sa responsabilité. Cette décision peut être au besoin définie pas à pas, par séquences, en fonction des évolutions effectives du contexte, mais sans perdre de vue les objectifs directeurs. En tout état de cause, le décideur doit rendre compte des motifs, puis des effets de sa décision, voire de ses réajustements, c'est-à-dire alimenter en retour le fonctionnement démocratique de la société par un suivi et des indicateurs.

L'évaluation économique, qui est un outil d'explicitation et de comparaison d'enjeux divers dans un cadre défini, constitue donc un élément clef de l'action publique. Mais elle n'en est que l'une des composantes : pour être appropriée et mobilisatrice, l'élaboration des décisions doit suivre l'ensemble du processus rappelé ci-dessus. Parmi les étapes de l'évaluation, les chiffrages économiques d'impacts environnementaux et sanitaires (« monétarisations ») permettent d'illustrer un problème et d'alerter les acteurs concernés : coûts sanitaires de la pollution atmosphérique, coûts d'épuration des eaux et des sols pollués, coûts des risques naturels lorsque l'urbanisation déborde sur des zones exposées aux inondations ou aux glissements de terrain, coûts du retard dans la prévention du changement climatique, mais aussi dans un autre registre coûts de perte de marchés par manque d'anticipation innovante, etc.

Mais les monétarisations ne sont qu'un outil qu'il faut utiliser d'une façon appropriée et rigoureuse, pour les questions d'environnement et de santé comme pour les autres. Ainsi, la situation financière bientôt critique des sociétés autoroutières, encore évitable mais que construisaient les orientations antérieures, montre que même dans un domaine que l'on aurait pu croire classique et balisé, la vigilance et les procédures adaptées font parfois défaut. En outre, les évaluateurs et ceux qui utilisent leurs

résultats doivent avoir la conscience des possibilités importantes et des limites théoriques de cet outil. C'est la réflexion que produit ici la Cellule de prospective et stratégie de mon ministère.

Ce rapport est précieux car il montre, en s'appuyant sur les travaux des meilleurs économistes français de l'environnement et de praticiens aguerris, que la théorie économique n'est pas aussi antagonique du souci de l'environnement et du long terme que ce qu'une pratique courante laisse trop fréquemment croire. Réciproquement, les protecteurs de l'environnement doivent être davantage conscients du fait que les fondements de l'économie permettent une prise en compte de leurs préoccupations, mieux que la pratique courante ne le laisse souvent imaginer. C'est l'une des conditions du développement durable que de pouvoir traduire, dans le langage des activités économiques, les réalités de leur contexte biophysique, à l'échelle locale ou globale, même s'il s'avère nécessaire de compléter ces évaluations par d'autres approches.

Les pistes proposées ici pour une évaluation économique plus adaptée sont d'actualité : je pense à l'évaluation des schémas de services dans le cadre de l'aménagement du territoire, à l'évaluation des pratiques agricoles par des indicateurs pertinents pour préparer de futures négociations internationales, aux choix énergétiques, aux discussions sur la préservation du climat et sur les outils économiques appropriés, à l'établissement d'une comptabilité nationale de développement durable ou à l'élaboration d'une fiscalité mieux à même d'éviter les dérives peu soutenables.

Les responsables d'entreprises savent bien que lorsque des dépenses ne sont ni estimées ni suivies, c'est par elles qu'arrivent les déboires. J'attends donc de cette réflexion qu'elle contribue à construire les procédures de décision publique, les instruments et les indicateurs qui assureront au pays des orientations durables.

Le 7 octobre 1997

Dominique Voynet,  
ministre de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement





---

# Avant-propos

L'objectif de ce rapport n'est pas d'écrire une théorie de l'économie appliquée aux enjeux environnementaux. Il n'est pas non plus de proposer une politique d'infrastructures routières, ni une politique de la ville ou de l'assainissement sur la base d'évaluations chiffrées d'avantages et d'inconvénients économiques ou environnementaux. Il se veut une tentative de clarification des difficultés spécifiques liées à l'appréciation d'impacts environnementaux, et d'identification de quelques pistes d'affinement de la méthode. Il s'adresse donc aussi bien aux praticiens de l'évaluation économique qu'aux décideurs chargés d'en interpréter et utiliser les résultats.

Il s'agit de répondre aux questions suivantes. D'où proviennent les antagonismes récurrents entre les argumentaires se réclamant de l'économie et ceux invoquant l'environnement et la santé ? Pourquoi constate-t-on de telles difficultés de dialogue et d'insertion des préoccupations environnementales dans les processus de décision ? À quoi sert-il d'évaluer des coûts si ces derniers ne sont pas insérés dans une procédure de coordination collective ?

Nous avons tenté d'éclairer la nature des phénomènes environnementaux et sanitaires, les instruments de leur approche concrète, les conventions et principes des calculs économiques, la pratique des évaluations dites coûts-avantages, le déroulement des processus de décision jusque dans les options culturelles qui parfois s'y expriment implicitement mais fortement. En nous appuyant sur des exemples concrets tirés des domaines étudiés (infrastructures routières, étalement des villes, assainissement urbain, effets sanitaires de la pollution atmosphérique), nous avons voulu dégager les points d'achoppement les plus fréquents et trouver des pistes pour permettre aux acteurs économiques, individus, collectivités ou entreprises, dans ces secteurs mais aussi dans la pratique générale de l'évaluation, d'échapper à l'opposition binaire économie-environnement qui, si elle persistait, condamnerait tout espoir d'un développement durable. Il s'est avéré que les sources de malentendus, et donc d'améliorations possibles résidaient dans les pratiques de l'évaluation économique, ce qui nous a conduit à donner une place prépondérante à cette dernière, aux prix de détours qui pourront sembler parfois ardues (ils l'ont été pour les auteurs...)

Le rapport aborde l'évaluation économique, mais pas les instruments économiques des politiques publiques. Il le fait du point de vue de l'environnement, et non l'inverse, au sens où c'est en partant de la nature des enjeux environnementaux (importance du long terme, incertitudes, etc.) et des principes qui guident leur prise en compte (principes pollueur-payeur, de prévention, de précaution, développement durable) que nous avons tenté d'apprécier les potentialités de la discipline économique à en rendre compte. Nous avons souhaité dépasser la critique frontale s'adressant à l'axiomatique économique standard (*homo economicus* maximisant son utilité par l'appropriation et l'échange de biens) qui, par nature, est une caricature, une épure, et doit être prise ainsi. La science économique dans toute son étendue ne peut être disqualifiée pour ce qui concerne l'environnement au simple motif que ses fondements sont « irréalistes » ; l'apport de l'économie publique est notamment d'indiquer que des voies existent pour contribuer au bien commun, même dans une situation où des agents « égoïstes » maximisent leur seule utilité ; dans d'autres situations où la coordination entre individus serait plus facile, la science économique serait moins nécessaire. Nous avons plutôt cherché à apprécier les qualités de l'évaluation économique, notamment comme instrument de médiation et de coordination entre acteurs, et à en mesurer les limites, non pas dans la perspective d'une refonte théorique, mais pour suggérer des modes complémentaires d'évaluation lorsque ceci apparaît nécessaire.

La première caractéristique de l'évaluation économique est d'être précisément une évaluation, avec ses critères et ses épreuves typiques, et ceci est *a priori* un atout pour la prise en compte de l'environnement. En effet, nous soulignons que nombre de décisions engageant l'environnement souffrent tout simplement d'un défaut d'évaluation. Or, l'évaluation économique, bien menée, devrait permettre d'éclairer une décision, par un élargissement de son contexte, par un ensemble de tests et d'épreuves, en favorisant les transactions et les interactions entre les acteurs de cette décision. Toutefois, et fort naturellement, cette forme d'évaluation est marquée par la nature de ses fondements (rôle central joué par les préférences individuelles, transactions autour de l'échange de biens, etc.). Il convient alors de s'interroger sur les possibles décalages entre l'axiomatique de la théorie économique et la nature des enjeux environnementaux.

Cette réflexion a conduit le groupe de travail à examiner ce qui, dans les caractéristiques des enjeux environnementaux, se prêtait ou non à une évaluation économique standard. Si certains éléments de décision touchant à l'environnement (notamment des effets de court terme, réversibles, et directs sur des individus) peuvent s'apprécier par le biais d'épreuves économiques (consentement à payer ou à recevoir, pollution optimale déterminée par compensation entre avantages et coûts...), d'autres éléments (notamment des risques de long terme, graves et irréversibles, entachés de fortes incertitudes, d'appréciation directe délicate et pouvant affecter les générations futures) demandent une attention particulière de par leur nature même. Il ne s'agit alors pas tant de disqualifier l'évaluation économique au profit d'autres évaluations (à charge d'ailleurs

de montrer que ces dernières seraient plus adaptées), que de la compléter par d'autres approches en contexte d'incertitude : détermination de seuils environnementaux et sanitaires par des procédures non exclusivement économiques (scientifiques, politiques, diplomatiques, économiques...), décisions « pas à pas » privilégiant les mesures « sans regrets », etc.

La réflexion a aussi mis en lumière des défaillances fréquemment observées lors des applications routinières du calcul économique (y compris dans son champ de pertinence théorique) dont la correction est possible et améliorerait l'efficacité et l'acceptabilité de la démarche. Nous insistons sur la question des hypothèses, des conventions, des présupposés... qui peuvent faire basculer une évaluation économique : choix d'un unique scénario de référence, attribution des droits d'usage de l'environnement au pollueur, absence de valorisation spécifique au cours du temps des actifs environnementaux non renouvelables, etc. Cette explicitation du faisceau des hypothèses est déterminante, car nous proposons une pratique de l'analyse économique qui vise à clarifier les systèmes de valeurs et d'hypothèses sous-jacents et préalables aux choix finaux, plutôt qu'aboutir à imposer des solutions de fait unilatéralement construites.

Devant les éléments récurrents observés dans les secteurs analysés, nous avons adopté pour le rapport une organisation différente de l'analyse successive des domaines visés, présentée en trois parties.

La première partie synthétise, à partir d'un exemple détaillé (infrastructure routière) et d'autres exemples, les principales difficultés rencontrées et les pistes envisageables (recommandations). L'ensemble des préconisations ne constitue bien sûr pas une liste-guide à appliquer à toute décision. Tout d'abord, les recommandations s'adressent aux décisions publiques, et ensuite certaines d'entre elles ne sont valables que pour des décisions aux conséquences lourdes.

La deuxième partie retrace plus précisément les caractéristiques des enjeux environnementaux. Elle analyse les outils actuels de leur connaissance et les biais auxquels ils se heurtent dans les raisonnements les plus fréquents ; elle souligne, avec des exemples concrets, les inadéquations des conventions et des pratiques des évaluations économiques routinières, et les coûts parfois gigantesques induits par des décisions mal adaptées dans leur contenu ou leur échéancier. Nous avons beaucoup utilisé, et largement cité, les rapports du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 1995) et le rapport de la Société française de santé publique (SFSP, 1996), parce que leurs démarches nous semblent exemplaires du raisonnement scientifique en situation d'incertitude : ouverture large des expertises, controverses publiques sur les méthodes et les résultats, recherche d'un consensus validé par tous. L'apport du GIEC sur les réflexions économiques en relation avec les questions d'environnement global est considérable et la qualité du mode d'expertise qui a conduit à son second rapport d'évaluation (1995) en renforce le poids. Il faut souligner que la version définitive du document de synthèse a été *approuvée mot à mot* lors de la onzième session du GIEC à laquelle ont assisté des représentants de 116 gouvernements, de 13 organisations intergouvernementales et de 25 organisations non gouvernementales.

La troisième partie est consacrée à quatre études de cas où les coûts sont analysés en fonction des données actuelles : les zones humides, l'urbanisation (bâti et transports), les impacts sanitaires de la pollution atmosphérique des transports, les changements climatiques. Elle est suivie d'annexes explicatives ou récapitulatives.

---

# Remerciements

Ce document a bénéficié de l'assistance particulièrement attentive de certains membres des groupes de travail, que nous tenons à remercier ici :

**J.-C. Lévy** et **J.-L. Pujol**, de la Cellule de prospective, pour leurs réflexions et contributions respectives sur les questions de l'assainissement urbain et sur l'économie de la ville ;

**S. Gastaldo**, **M. Glachant**, **O. Godard**, **J.-C. Hourcade**, **C. Philibert** (Ademe), pour leur contribution à l'analyse économique générale, que ce soit par des discussions, lectures et relectures attentives, ou en nous permettant de reproduire des extraits de leurs publications (voir bibliographie) ;

**P. Lagadec**, **H. Legrand**, **V. Piron**, **M. Rousselot** pour leurs contributions à l'examen des coûts dans la décision, que ce soit par des discussions, lectures et relectures attentives, ou en nous permettant de reproduire ici des parties de nombreux documents et articles (voir bibliographie) ;

**G. Barneau** (Muséum d'histoire naturelle), **M.-F. Bossenie** (ME/DE), **B. Ducot-Lallemand** (ME/DNP), **C. Thiebault** (ME/DNP) pour nous avoir permis de reproduire les fiches scientifiques *Entre terre et eau. Agir pour les zones humides* ;

**O. Chanel**, **B. Festy** (et l'équipe du Greqam), **W. Dab**, **E. Giroult**, **S. Médina**, **G. Zacklad**, **D. Zmirou**, pour leurs contributions à l'examen des coûts de la santé, que ce soit par des discussions, des lectures et relectures attentives, ou en nous permettant de reproduire ici des parties de nombreux documents et articles (voir bibliographie) ;

**B. Barraqué**, **P. Chassande**, **M. Dresch**, **B. Drouot**, **V. Fouchier**, **E. Giroult**, **J. Lambert**, **C. Lezon**, **A. Ossadzow**, **V. Piron**, **F. Toilier** pour leur contribution aux domaines touchant les infrastructures routières, l'urbanisme et les politiques d'assainissement urbain, que ce soit par des discussions, des lectures et relectures attentives, ou en nous permettant de reproduire ici des parties de nombreux documents et articles (voir bibliographie).



---

# **Synthèse**





---

## **Les coûts occupent une place croissante dans les débats**

Les discussions autour d'une décision ou d'un projet public s'expriment de plus en plus fréquemment par des divergences autour d'évaluations économiques, autour de « coûts ». Combien coûtent la pollution des nappes phréatiques, la pollution de l'air ? Quel est le coût des heures perdues dans les embouteillages et quel est le bénéfice associé à un gain de temps ? Quel est le coût d'une crise de confiance des consommateurs dans une filière agricole, et quel est celui d'une prescription supplémentaire pour élever d'une classe de qualité un cours d'eau ? Ces divergences autour d'évaluations économiques s'expriment aussi en terme de redistribution : qui « gagne » et qui « perd » du fait d'une décision ?

De telles évaluations de coûts peuvent être intégrées dans les calculs économiques utilisés pour procéder aux arbitrages collectifs. Mais si leurs présupposés ne sont pas explicités et débattus, elles contribueront plus à alimenter les controverses qu'à les apaiser, car les résultats d'un calcul dépendent d'abord des hypothèses initiales et du point de vue choisi. De plus, les éléments d'une analyse d'opportunité d'une décision ne s'expriment pas tous sous forme monétaire, sans que leur importance doive en être minorée pour autant.

En matière d'environnement, on constate que les « coûts » sont devenus un nouvel enjeu. Les groupes de travail sur les évaluations monétaires se multiplient. Les évaluations monétaires des nuisances dues au transport ont disparu des comptes transports de la Nation parus en 1996, pour y réparaître en 1997. On trouve divers bilans de la différence entre les recettes procurées par le mode routier et ses coûts, selon les modes de calcul, selon l'extension donnée aux coûts (nuisances, insécurité, occupation d'espace, gêne des non-automobilistes, etc.). La loi du 30 décembre 1996 sur l'air et sur l'utilisation rationnelle de l'énergie modifie l'article 14 de la loi d'orientation sur les transports intérieurs en ajoutant que « les choix relatifs aux infrastructures [...] tiennent compte [...] des impératifs de sécurité et de protection de l'environnement [...] du coût financier et, plus généralement, des coûts économiques réels et des coûts sociaux dont ceux des atteintes à l'environnement ». Il est en outre proposé que les « schémas directeurs comprennent une analyse globale des effets sur l'environnement ».

En fait, si les « coûts » sont devenus un enjeu, c'est que les questions d'allocation de ressources rebondissent sur des débats autour de l'évaluation et conduisent à des controverses sur les coûts. Les coûts constituent de fait une forme de représentation de la réalité. S'il est perçu (pour reprendre la formule de Claude Henry) comme un langage de négociation, le calcul économique donne un ensemble de règles permettant d'explicitier des intérêts, des choix de valeur et des visions du futur tout en les forçant à se situer par rapport à une certaine manière d'appréhender l'intérêt collectif. Il fixe des repères pour éviter que la mise en œuvre de décisions collectives ne soit abandonnée au gré des conjonctures politico-administratives ou de l'influence de lobbies occasionnels. En effet, le problème originel de l'économie publique est de prévenir l'arbitraire dans les décisions d'intérêt collectif et d'en guider la préparation.

Par conséquent, un coût ne se réduit pas à un chiffre. Trop souvent, des évaluateurs s'attachent à donner à un coût (dépense ou dommage) une expression chiffrée, au seul motif que cette forme de rationalité et de légitimité, d'utilisation ultérieure apparemment simple, est exigée par les décideurs. Nous verrons que plusieurs évaluations d'un même coût sont possibles, selon les hypothèses, conventions, points de vue... adoptés ; aussi, dans les évaluations économiques effectuées, faudrait-il toujours préciser le point de vue duquel on se place, et ne pas comparer, additionner ou soustraire les coûts exprimés à partir d'observateurs différents. En fait, l'évaluation économique est un processus plus complet que la fourniture de seules évaluations chiffrées : ce sont les bonnes questions issues d'un débat contradictoire autour de l'évaluation de coûts qui devraient surtout en être retenues, quelle que soit l'indéniable force d'attraction actuelle des chiffres. En effet, il est toujours possible de «faire basculer une évaluation monétaire dans un rapport de 1 à 4 en remplaçant telle hypothèse discutable par telle autre, aussi discutable... » ([20]) C'est donc bien d'abord sur ces hypothèses, leur degré d'incertitude, leur caractère déterminant ou non, qu'il doit importer aux interlocuteurs de s'accorder.

Vue sous cet angle, l'évaluation économique prend sa place parmi d'autres modalités d'émergence de la préférence sociale, de natures différentes, que sont par exemple le vote (et la démocratie représentative, pouvant notamment s'exprimer par des législations) ou le débat entre organisations collectives (qui réalisent en leur sein une agrégation particulière des préférences de leurs membres). Par le biais de méthodes de calcul, issues d'un univers théorique propre avec son monde original d'hypothèses et d'abstractions, l'évaluation économique joue le rôle de « pratique sociale de coordination » ([20]) dans des contextes institutionnels donnés où ce type de procédure est jugée appropriée.

Les évaluations économiques, comme les autres exercices d'évaluation, dépendent de méthodes, elles-mêmes reposant sur des conventions : elles informent de manière systématique et si possible cohérente un certain point de vue. Si l'on veut éviter que les évaluations produites n'aient d'intérêt que pour leurs auteurs, il faut s'assurer que les conventions méthodologiques et le point de vue qu'elles instrumentent

soient partagés par la communauté des utilisateurs des évaluations. En d'autres termes, cela nécessite qu'on s'interroge sur le statut des évaluations économiques dans les procédures de coordination collective.

Enfin, si l'application réelle de l'évaluation économique peut permettre d'exprimer des enjeux environnementaux mieux que ne le fait la pratique usuelle routinière des décisions, elle possède toutefois des limites qui, sans l'invalider, nécessitent d'en user avec précaution. Il y a d'un côté des limites pratiques (disponibilité des données, coût de collecte de l'information, etc.) qui nécessitent d'adopter des hypothèses et des conventions de calcul. S'il y a accord sur le cadre d'hypothèses, on observe généralement un resserrement de l'éventail des évaluations. Toutefois, ceci ne résout pas certains problèmes de fond qui touchent aux limites de pertinence du cadre économique (prise en compte du long terme, équité intergénérationnelle, situation d'incertitude au sujet de risques potentiellement graves, etc.) qui nécessitent d'adopter des substituts au traditionnel critère du bilan coûts-avantages pour fonder la décision. En situation d'incertitude, on peut par exemple choisir une stratégie prudente, associée à la surveillance d'un certain nombre de paramètres, et l'adapter ultérieurement en fonction des nouvelles informations disponibles, plutôt que de tenter de définir aujourd'hui la meilleure politique pour les cent ans à venir [50, p. 17] <sup>(1)</sup>.

---

## **On observe des antagonismes récurrents économie-environnement (études de cas)**

L'existence de difficultés entre approche économique, telle que traditionnellement utilisée dans les décisions publiques, et représentation d'enjeux environnementaux apparaît concrètement dans les domaines examinés lors de l'élaboration de ce rapport. Pour illustrer les concepts exposés par la suite, nous en détaillons ici quelques exemples, avec une attention plus particulière portée sur le cas des choix d'infrastructures routières.

### **La réalisation d'une infrastructure routière**

Sur l'exemple de la décision de réaliser une infrastructure routière interurbaine, objet plus simple qu'un projet urbain ou qu'une politique d'assainissement, nous allons tenter d'explicitier les stades auxquels s'opèrent des choix implicites ou explicites, et la façon dont l'évaluation économique y intervient ou non.

(1) Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie en fin de volume.

Ce cas permet d'illustrer concrètement un certain nombre d'éléments récurrents qui, dans les cas des projets d'urbanisme ou de politiques purement environnementales comme la directive sur les eaux résiduaires urbaines, apparaissent aussi plus ou moins. Ces éléments nous ont semblé constituer des facteurs importants des « frottements » souvent observés entre logique économique routinière et préoccupations environnementales. Pour aider à une mise en pratique des principes du développement durable, il nous a donc paru nécessaire de les discuter et de proposer des alternatives opératoires ou des directions d'évolution adaptées.

L'examen des conditions dans lesquelles sont décidées les nouvelles infrastructures routières et autoroutières met en évidence les points suivants (voir aussi [106] et [108]) :

- des alternatives au projet (tarification, élargissement de voies...) ou des impacts dignes d'attention, voire majeurs (contribution à des pollutions cumulatives régionales ou planétaires), ne sont pas toujours examinés lors des décisions intermédiaires qui les engagent ;
- des argumentations faiblement étayées sont valorisées et acceptées lorsqu'il s'agit de leurs avantages (« désenclavement égale développement », alors que les bénéfices indirects attendus pour l'ensemble de la population, comme le développement économique local ou les emplois induits, sont aujourd'hui devenus largement incertains), mais des arguments étayés concernant leurs inconvénients sont assez systématiquement minimisés dans le discours (valeurs des écosystèmes, changements climatiques, effets sur la santé, etc.) ;
- le prix à payer pour atteindre l'objectif recherché d'amélioration de la sécurité et du confort des usagers (élargissement de voies, sécurité, effacement de congestions temporaires, etc.) est acquitté par l'ensemble de la collectivité présente ou à venir (coûts des nuisances, dette autoroutière en cas de déséquilibre financier, changements climatiques pour les générations futures, etc.).

Ces biais d'évaluation seront précisément étudiés dans la deuxième partie du rapport. Nous prenons ici quelques exemples, en déroulant le processus de décision.

## Détermination du schéma directeur autoroutier

Nous décrivons ici le processus observé jusqu'à présent, sans préjuger des évolutions en cours qui pourraient être substantielles compte tenu des nouvelles orientations du ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, et du ministère de l'Équipement et des Transports, notamment dans le cadre du remaniement de la loi sur l'aménagement et le développement durable du territoire.

### **Des schémas peu soumis à controverse et à l'évaluation contradictoire, au débat collectif et à un examen de cohérence**

Le schéma directeur autoroutier était, jusqu'au vote de la loi du 4 février 1995 d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire, élaboré par la direction des routes du ministère des

Transports. Sa réalisation, en opportunité et en échéancier de dépenses, faisait l'objet d'une négociation interministérielle essentiellement avec le ministère des Finances. Avec la loi de 1995, les principes directeurs du schéma devaient être votés au Parlement, mais le schéma directeur restait proposé par le même acteur institutionnel, pour être ensuite discuté avec les régions et fixé par décret. Une réelle analyse intermodale (impact économique des projets nouveaux sur les réseaux existants, du même mode ou d'un autre mode, voire sur les projets intéressant d'autres modes de transport), certes souvent complexe, n'intervenait pas dans l'analyse d'opportunité. *A fortiori* il n'était pas prévu de débat sur la nature modale optimale pour une liaison donnée, et sur les effets à moyen et long terme des projets envisagés. Le nouveau projet de loi sur l'aménagement du territoire, avec ses schémas intermodaux de service, corrige ce biais.

### **Des scénarios de trafic déterminants mais peu ouverts**

Les évaluations dépendent de scénarios, eux-mêmes fonctions de conditions macro-économiques et socio-organisationnelles. La décision de réaliser des aménagements routiers repose sur des projections de trafic déterminantes pour la suite des évaluations. Les hypothèses de base y sont présentées de manière fort contrainte : un taux de croissance du PIB sur 20 ans est fourni par le Commissariat général du Plan ; les inductions et évolutions de trafic résultent de considérations peu explicitées ; les modèles de trafic sont des « boîtes noires » peu discutées, etc.

Les variantes retenues sont assez fermées : la sensibilité du trafic aux prix repose sur des données passées n'intégrant que des variations marginales dans des contextes assez figés ; les élasticités de long terme du trafic aux prix (importantes) reçoivent moins d'attention que les élasticités de court terme (plus faibles) ; les ruptures ou les effets de seuil, même à horizon de 15-20 ans, tels qu'une stagnation ou une très faible croissance du PIB sur plusieurs années, ou la raréfaction des produits pétroliers ne sont pas examinés, etc. ; la principale variable envisagée est la vitesse de réalisation des ouvrages prévus, plus que leur opportunité elle-même. Remettre en question les hypothèses de base ne dépend alors que de l'institution qui produit les scénarios.

Ces scénarios étant peu soumis à une approche contradictoire, ils peuvent présenter des points discutables. Par exemple, les scénarios de trafic fournis par le ministère des Transports pour le groupe de travail Énergie 2010-2020 du Commissariat général du Plan reposent sur une hausse modérée des prix (y compris taxes) des carburants à vingt ans. Or, les travaux de ce même groupe de travail font état, à l'horizon 2020, d'une forte concentration des ressources pétrolières dans la seule zone du Moyen-Orient, ce qui ne pourra manquer d'avoir une incidence sur les prix, voire sur la disponibilité du pétrole.

Dans un autre registre, ces scénarios reposent sur la fiscalité existante en matière de transport routier, fiscalité qui n'intègre pas les externalités environnementales connues et ne corrige pas les dysfonctionnements du marché. Ainsi, l'avantage fiscal dont bénéficie le gazole par rapport à l'essence, issu des années soixante-dix, n'est pas justifié d'un

point de vue environnemental ; la taxe à l'essieu est trop basse pour couvrir les coûts de dégradation des routes qui constituent pourtant sa principale justification originelle, etc. Du fait de cette intégration lacunaire des externalités collectives, le mode routier est conduit mécaniquement à se développer au-delà de son utilité sociale globale. Ceci se traduit par des scénarios de trafic présentés comme inéluctables, où ce mode apparaît en forte croissance. Pourtant, en toute rationalité économique, les externalités devraient être intégrées dans une stratégie de minimisation des coûts collectifs visant à infléchir les trafics, de façon à contenir la dégradation de l'environnement et de la santé publique au regard des avantages collectifs induits.

Dans ces conditions, le processus d'évaluation et par conséquent ses résultats laissent peu de place à des options contrastées [108].

### **Des raisonnements dissymétriques**

La coordination d'intérêts divergents, dans un contexte où l'environnement est en jeu, rencontre des difficultés spécifiques. Les raisonnements employés montrent souvent un certain nombre d'asymétries qui valent présupposés implicites, et l'évaluation économique éventuellement mobilisée en devient biaisée.

Ainsi, le doute scientifique est invoqué comme motif d'inaction quand il s'agit d'environnement et de santé (effet de serre, particules), mais pas quand il s'agit d'équipement et de transport (« désenclavement égale développement »). Plus généralement, des justifications coûts-avantages sont réclamées pour les mesures environnementales, mais pas pour les autres mesures, malgré le traité constituant l'Union européenne qui précise que l'environnement doit faire partie intégrante de toutes les politiques. Ces décalages favorisent des décisions inappropriées, donc coûteuses.

Ainsi, des décisions publiques peuvent être prises au motif de fournir des biens et services collectifs aux avantages énoncés, attendus, mais non évalués (développement économique...) ; dans le même temps, certains coûts sont, eux, négligés dans l'analyse alors qu'ils peuvent souvent être évalués (dépendance envers les ressources pétrolières...). En fin de compte, ces coûts peuvent excéder les avantages supposés, et la charge en sera supportée sous diverses formes (physique, économique, psychologique, sanitaire...) par des catégories de population plus ou moins nombreuses.

Ainsi, l'accroissement de la portée des déplacements (possibilité d'aller plus loin pour un même « budget temps ») est valorisée positivement. Dans le même temps, des conséquences négatives apparues du fait de l'étalement urbain (rétroaction du transport sur l'urbanisme) n'apparaissent pas en contrepoint : hausse des consommations énergétiques, dépendance accrue à l'égard des ressources pétrolières, contribution additionnelle à l'effet de serre (et au non-respect potentiel par la France de ses engagements internationaux en matière de prévention des changements climatiques), déstructuration urbaine, etc. Ces biais d'évaluation conduisent à des décisions mal dimensionnées à l'origine de coûts, minimisés au départ, mais bien réels après réalisation (sans compter les coûts d'exploitation).

### **Des conséquences indirectes, plus lointaines et globales, ne sont pas prises en compte**

Les effets conjoints de l'accumulation de micro-décisions, comme celles consistant par exemple à réaliser des tronçons routiers, ne sont pas examinés d'un point de vue d'ensemble. Ainsi, n'ont longtemps pas été considérées les conséquences globales – notamment lourdes et irréversibles – de ces décisions ponctuelles, ni au plan environnemental (contribution globale à l'accélération des tendances vers le changement climatique), ni au plan économique (effet sur la rentabilité d'autres investissements publics tels que les voies existantes ou les autres réseaux modaux). Jusqu'à très récemment, leur influence sur l'équilibre purement financier du système autoroutier avait été peu rigoureusement examinée par les opérateurs, malgré des rattrapages budgétaires (*in fine* par le contribuable) inévitables, et déjà expérimentés par le passé, en cas de faillite. De même, n'était pas pris en compte dans les choix le fait qu'une organisation du transport en pays développé puisse constituer un exemple pour d'autres pays et contribuer ainsi à la diffusion d'un modèle de développement non soutenable.

### **Des coûts « stratégiques » non pris en compte : les coûts des irréversibilités d'une action**

Parmi les conséquences de décisions, notamment en matière d'aménagement, certaines présentent un fort caractère d'irréversibilité. Par exemple, c'est par la combinaison de multiples décisions et non-décisions, par les effets de nombreuses structures d'incitation (fiscalité locale, sous-tarifcation du mode routier, etc.), par des politiques d'infrastructures de transport qu'on assiste à une extension péri-urbaine à un rythme plus rapide que celui que demanderait le mouvement inverse. Or, ces formes urbaines étalées s'avèrent fortement consommatrices de carburants par les déplacements qu'elles suscitent. En cas de moindre disponibilité de pétrole, cette situation peut conduire à des crises car il sera difficile de revenir rapidement vers des options d'urbanisation moins génératrices de déplacements.

Bref, les coûts « stratégiques » – c'est-à-dire les coûts des irréversibilités d'une action – ne sont pas ou peu envisagés jusqu'à présent dans la réflexion sur les infrastructures de transport. Pourtant, des exemples dans d'autres domaines (sang contaminé, « vache folle », amiante...) nous indiquent que ces coûts sont réels et parfois fort élevés. Le calcul économique, lorsqu'il est pratiqué comme simple calcul à la marge, est peu approprié à l'analyse des coûts de diffusion d'une déstabilisation.

### **Des décisions que des processus déficients rendent vulnérables aux aléas politiques**

Les formes urbaines, les réseaux d'infrastructures de transport, etc. contribuent à structurer notre système de transport. Cette structuration n'est pas neutre du point de vue de ses effets sur l'environnement (consommation énergétique, émissions atmosphériques, etc.), et donc du point de vue des contraintes environnementales (disponibilité du pétrole,

réduction d'émissions polluantes) elles-mêmes soumises à des aléas politiques. En effet, bien souvent, les dossiers environnementaux ne sont abordés sur le fond qu'en situation tendue (l'affaire des pluies acides en est un exemple), conduisant à des décisions imprévisibles et rapides s'imposant à des systèmes inertes, et donc à des crises d'adaptation. Nous dresserons un déroulement-type du processus d'émergence de crises environnementales, et nous tenterons de montrer en quoi la gestion du dossier des changements climatiques peut conduire à des crises aux incidences plus ou moins fortes selon les options retenues en matière de schéma de transport.

Schématiquement, une crise environnementale se déroule comme suit [18]. Des controverses scientifiques longues, versées sur la scène publique peuvent soit provoquer un débat social (les pluies acides ont provoqué des discussions publiques ; les plantes transgéniques vont susciter un débat en France), soit rester confinées à quelques cercles (effet de serre et changements climatiques). Pour différents motifs (information scientifique, évènement frappant...), un sentiment d'urgence peut se répandre suffisamment pour pousser les instances politiques à agir sans attendre l'issue de la controverse. Les acteurs en cause se sentent alors diversement menacés ou favorisés par les issues possibles. Le résultat de la compétition pour la fixation des règles revient à arbitrer des éléments scientifiques et technologiques par des motifs économiques et politiques, en fonction des rapports de force en présence : pour le cas des pluies acides, la responsabilité majoritaire des véhicules thermiques ayant été invoquée, ce fut le pot catalytique proposé par l'Allemagne, contre le moteur à faible consommation proposé par la France. Une coalition dominante finit par converger sur une modalité de réduction de l'incertitude, choisie sur la base des techniques disponibles (le pot catalytique était le seul prêt). Mais on constate fréquemment que la réponse politique retenue n'est pas optimale par rapport aux questions environnementales soulevées : ici, si les polluants locaux ont été fortement réduits par la catalyse, la consommation moyenne par véhicule a augmenté de ce fait d'environ 8 %, et donc les émissions de CO<sub>2</sub> et la dépendance envers le pétrole ; de plus, la réponse ainsi donnée ne répondait que de manière approximative au problème initial du dépérissement forestier.

Dans le cas des changements climatiques, l'issue de la controverse scientifique conclut à l'existence du phénomène (« le faisceau d'éléments disponibles suggère qu'il y a une influence perceptible de l'homme sur le climat global », [50, p. 22]). Mais, en France, peu d'éléments du dossier sont rendus publics, et le débat social n'y a pas lieu. Sans pression publique, la gestion du problème reste confinée à quelques acteurs administratifs. Le suivi est insuffisant au regard des enjeux : Jean-Charles Hourcade rapporte dans [28] que, en tant que coordinateur des chapitres 8 et 9 du groupe III du GIEC sur les aspects socio-économiques de l'évolution du climat, il a personnellement reçu trente pages de commentaires simple interligne de la seule administration américaine, quatre de l'Allemagne ou du Royaume-Uni, quelques lignes de la France et aucune de l'Italie (renseignements pris, le rapport du groupe III avait été envoyé à 200 ou 300 experts par l'administration



américaine). La gestion du dossier souffre d'incohérences parce que des politiques sectorielles (transport, industrie...) sont poursuivies indépendamment. Or, l'attention internationale croît sur le sujet : pression des États côtiers et insulaires menacés par une hausse du niveau des mers, pression des réassureurs sur les États et refus de réassurer certains risques dus à des catastrophes climatiques, alerte scientifique grandissante sur le ralentissement de la circulation du *Gulf Stream*, amélioration des modèles climatiques et appréciation croissante de la fragilité du climat, retournement de positions en négociation internationale, etc.

L'incertitude sur l'ampleur des impacts climatiques sert d'argument à certains pour justifier le *statu quo*, mais les coûts résultant d'une possible révision brusque de notre politique de l'énergie ou de transport ne sont pas évoqués : ces coûts de transition forcés peuvent être pourtant beaucoup plus élevés que ceux de mesures prises dans la durée pour attendre une trajectoire de développement plus soutenable. Compte tenu de la rigidité qu'imposent les infrastructures (urbanisme, aménagement du territoire, localisation des entreprises...), de telles questions devraient faire partie de l'évaluation globale d'un schéma de transport. Le choix de formes urbaines moins étalées, des options modales plus favorables aux transports collectifs ou au rail, contribueraient à réduire notre vulnérabilité dans un contexte de renforcement des mesures de prévention des changements climatiques.

### **Instructions du ministère des Transports pour la prise en compte de l'environnement dans l'étude d'un projet de liaison routière**

Si la prise en compte des enjeux environnementaux n'est pas véritablement assurée jusqu'à présent au niveau des schémas directeurs, elle a toutefois fait l'objet d'instructions du ministère des Transports pour ce qui est des projets d'infrastructure (en rase campagne). Pour permettre de mesurer l'évolution de l'intégration des préoccupations environnementales, nous présentons brièvement l'instruction relative aux méthodes d'évaluation des investissements routiers en rase campagne de mars 1986 (aujourd'hui obsolète) et l'instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport d'octobre 1995. Une présentation plus détaillée se trouve en annexe (annexe 1, p. 329).

### **Instruction relative aux méthodes d'évaluation des investissements routiers en rase campagne (direction des routes/SETRA, mars 1986)**

L'évaluation se fait à partir d'un tableau multicritères, avec dix critères (renseignés qualitativement ou quantitativement) dont la sécurité, l'environnement et l'énergie, mais sans indication de méthode sur la façon dont le chef de projet effectue une synthèse. Le critère « environnement » est lui-même formé à partir d'un ensemble de paramètres regroupés en trois grands domaines (ressources naturelles et écosystèmes, activités humaines, cadre et qualité de vie) et l'effet de l'ouvrage

sur l'environnement est évalué en le qualifiant de neutre, favorable ou défavorable. Le critère « énergie » renseigne sur les dépenses énergétiques, et le critère « sécurité » sur les morts, les blessés, les dégâts matériels.

**Instruction cadre relative aux méthodes  
d'évaluation économique des grands projets  
d'infrastructure de transport  
(secrétariat d'État aux Transports, 3 octobre 1995)**

Les problèmes soulevés par l'instruction précédente ont été discutés dans le rapport [133] du Commissariat général du Plan, *Transports : pour un meilleur choix des investissements*. Suite à ses recommandations, le secrétariat d'État aux Transports a présenté en 1995 une instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure [134].

À présent, l'évaluation est de type socio-économique (bilan coûts-avantages), pouvant être complétée par d'autres critères (rentabilité financière, répartition des avantages...). La prise en compte de l'environnement se fait par des monétarisations (ou à défaut par des appréciations qualitatives) issues du groupe de travail présidé par Marcel Boiteux à partir de calculs annexés dans [133] sur la base de résultats d'études collectés dans [137]. Seuls le bruit et la pollution atmosphérique font l'objet de monétarisations, et on renvoie à l'annexe pour des précisions. L'énergie n'est pas intégrée *en soi* ; elle apparaît de fait dans les variations des impôts et taxes (TVA, TIPP) de sorte qu'une consommation énergétique accrue se traduit par un avantage pour l'État.

**Étude d'un projet de liaison autoroutière :  
un effort de rationalisation et de prise  
en compte de l'environnement pénalisé  
par une application routinière**

Ainsi, depuis 1995, l'analyse coûts-avantages est recommandée pour évaluer les variantes d'un projet d'infrastructure. Les avantages consistent essentiellement en des gains de temps par rapport à une situation existante ; ces gains sont traduits en termes monétaires. Les coûts directs de réalisation sont naturellement exprimés en termes monétaires, et les nuisances sont traduites en coûts dans les cas énumérés ci-dessus (et plus généralement, de par la loi du 30 décembre 1996 sur l'air et sur l'utilisation rationnelle de l'énergie).

En outre, une base de calcul commune aux différents acteurs est proposée, pour éviter des évaluations trop divergentes entre services administratifs et une utilisation tactiquement biaisée du calcul. Ainsi, les calculs de rentabilité faits par la direction des routes (ministère chargé des Transports) et ceux de la direction de la prévision (ministère de l'Économie) montraient de fortes divergences [104]. Par ailleurs, le poids des hypothèses initiales et l'absence de contre-expertise sur les modèles de trafic utilisés jusqu'ici décidaient à l'avance du résultat final. La

méfiance à l'égard de décisions qualifiées de « technocratiques » ne pouvait qu'en sortir renforcée.

L'approche économique marque une volonté certaine de rationalisation par rapport aux pratiques antérieures. Elle peut cependant être handicapée par une application trop routinière ou aux conventions insuffisamment partagées par les interlocuteurs. Ainsi, le coût de réalisation du canal Rhin-Rhône est un jour passé de 17 à 49 milliards de francs, essentiellement pour des questions de conventions de présentation (compréhendant ou non les intérêts financiers) jamais explicitées auparavant. Enfin, dans certains cas, la décision finale a pu ne pas tenir compte du tout de telles évaluations économiques.

**Des monétarisations reposant sur des conventions discutables, mais peu discutées, comme l'allocation aux pollueurs des droits de propriété sur les ressources naturelles et sur leurs usages**

Nous verrons dans le corps du rapport combien le principal avantage présenté pour le transport (la « valeur du temps gagné ») et les quelques externalités négatives monétarisées (le bruit, la pollution atmosphérique, l'effet de serre) – bien qu'ayant fait l'objet d'un consensus administratif à une époque donnée – reposent sur des conventions peu explicites, et manifestement non partagées par tous.

Par exemple, la question des droits de propriété sur les ressources naturelles et sur leurs usages n'est pas posée, alors qu'elle conditionne les évaluations. Ainsi, les faibles coûts associés au bruit proviennent sans doute de ce qu'ils expriment des consentements à payer pour une protection acoustique (ce qui suppose que le “pollué” paye et que c'est le “pollueur” qui possède le “droit d'utilisation du calme”), et non des consentements à recevoir (qui supposeraient que le “pollué” a droit au calme initial et que c'est au “pollueur” de compenser financièrement son désagrément sonore).

En outre, les points de vue reflétés par les méthodes de calcul ne sont pas souvent explicités. Ainsi, l'avantage fourni par les infrastructures est exprimé en terme de valeurs révélées (intégrant des aspects subjectifs individuels), au nom des préférences des usagers. En revanche, les nuisances sont évaluées non sur la base des perceptions des individus (préférences individuelles conformes à la théorie économique), mais sur celle des coûts sociaux des dommages (point de vue de la collectivité) ; en outre, elles sont minimisées parce que des valeurs basses sont retenues par prudence, et que les conséquences à long terme ne sont pas prises en compte. Les réactions aux questions de pollution locale de l'air en ville font supposer qu'une approche par les préférences individuelles fournirait des valeurs plus élevées, surtout si l'on considère que la population possède un droit préalable sur la qualité de l'air qu'elle respire.

En bref, on constate, à l'examen des recommandations de [133], que l'utilisateur exprime ses préférences pour les avantages (mais pas ce qu'il est prêt à payer pour les nuisances qu'il engendre), alors que celui qui subit les nuisances ne se voit rien demander (notamment pas ce

qu'il serait prêt à recevoir en contrepartie de nouvelles nuisances) et c'est la collectivité dans son ensemble qui évalue, de son point de vue global et sur des bases qui lui sont propres, le coût de ces nuisances. Les observateurs retenus dans la comparaison sont donc hétérogènes.

Les hypothèses et conventions devraient donc être explicitées. Plusieurs évaluations deviendraient alors nécessaires, selon le jeu d'hypothèses retenues, et favoriseraient le débat plutôt que de le clore en fixant des valeurs de référence *a priori*.

### **Des impacts redistributifs (avantages pour les usagers routiers et coûts pour d'autres) non explicites car agrégés en un même bilan**

L'application de l'analyse coûts-avantages implique, par essence, que les effets sur des populations différentes sont agrégés dans un même bilan. C'est ainsi que sont mis en regard, de la même façon, les avantages résultant de gains de temps pour une fraction de la population (usagers de la route), et l'accélération des changements climatiques pour tous qui résulte de l'accroissement de gaz à effet de serre.

On notera que l'instruction-cadre [134] recommande de préciser l'impact des projets suivant les agents économiques concernés (usagers des différents modes de transport, tiers, agents économiques, État et collectivités publiques), mais n'envisage pas les tiers-absents (générations futures, écosystèmes, etc.).

### **Des compensations implicites entre bénéfiques et coûts inadaptées à certains enjeux environnementaux**

L'application de l'analyse coûts-avantages implique, par essence, que les conséquences négatives retenues sont considérées comme compensables par des avantages. Or, ceci n'est pas toujours le cas : si un bruit supplémentaire peut être (en partie) compensé par des protections phoniques, les effets sur le climat d'une hausse des émissions de CO<sub>2</sub> peuvent difficilement être compensés par un accroissement de bien-être local.

### **Des actifs environnementaux non renouvelables insuffisamment valorisés au cours du temps**

La théorie économique établit, sous des hypothèses standards (marchés concurrentiels, information parfaite, etc.), que les prix des actifs environnementaux non reproductibles, soumis à raréfaction ou dont la disparition ne peut être compensée par des biens productibles (ressources pétrolières, espèce animale en voie de disparition, climat de la Terre, etc.), croissent à un taux au moins égal à celui du taux d'actualisation (règle de Hotelling).

Cependant, ceci n'est jamais appliqué dans les calculs usuels et notamment dans [133] et [134]. Pour les nuisances du transport, il est simplement demandé une faible valorisation des actifs environnementaux au motif de la préoccupation croissante pour l'environnement : l'évolution

de la perception du dommage est supposée évoluer dans le temps comme la consommation finale des ménages par tête augmentée de 1 %. Ceci est très différent d'une valorisation élevée (au taux d'actualisation) au nom du développement durable et du maintien des conditions de choix des générations futures.

### **Des monétarisations partielles interprétées comme le symptôme de facteurs négligeables**

L'une des conventions fréquemment soutenue consiste à ne retenir des estimations des coûts que des valeurs minimales (bruit, pollution atmosphérique, effet de serre) au nom de la prudence. Une autre conduit à ne pas pratiquer de monétarisation lorsque l'exercice est trop difficile (effets sur la diversité biologique, etc.), mais sans pour autant exclure l'effet en question du débat. Enfin, certains effets ne sont pas pris en compte alors qu'il existe des estimations de leurs coûts, comme c'est le cas pour la dépendance à l'égard du pétrole (ressource rare majoritairement située en zone géopolitiquement sensible) ; dans ce dernier cas, consommer du pétrole est même vu comme un avantage par les recettes de TIPP et de TVA rapportées à l'État ; les effets de la congestion routière sur les autres modes de déplacement entrent également dans cette dernière catégorie.

Cependant, après coup, la tentation devient forte de présenter les monétarisations obtenues comme la preuve d'une prise en compte exhaustive des enjeux environnementaux. Ces derniers ainsi ramenés à leur seule dimension monétarisée, leur faible poids au regard des avantages attendus fait alors affirmer par certains qu'il est justifié de « continuer comme avant » au prix de compensations mineures.

L'inventaire commun des impacts doit donc précéder toute tentative de monétarisation.

### **Une disponibilité hétérogène de données scientifiques**

Certains acteurs font observer que la faiblesse des données enregistrées en matière d'impacts environnementaux et sanitaires des transports rendrait ces derniers peu fiables et mal évaluables. Nous avons souligné comment un autre type d'impact, au moins aussi peu évaluable faute de suivi – à savoir le développement économique suscité par les infrastructures lourdes – ne semblait pas jusque très récemment faire l'objet de réticences analogues.

En outre, la recherche et développement en matière de transports est longtemps restée quasi exclusivement axée sur l'amélioration de la sécurité et du confort des usagers. Elle a consacré peu de moyens aux conséquences collectives (pollutions, bruit, espace...) de ces politiques, et même, pour les transports collectifs, à la connaissance des besoins réels de leurs clients effectifs. Il en résulte un coût de rattrapage dans la collecte d'informations. L'évolution du Predit (programme pour la recherche, le développement et l'innovation dans les transports terrestres) vers ces préoccupations est judicieuse.

Nous verrons qu'en matière d'effets sanitaires de la pollution atmosphérique, la collecte d'informations a été très faible au regard du développement programmé de la circulation routière, et ce malgré certaines mises en garde. Dès 1983, le rapport du professeur André Roussel (*Impact médical des pollutions d'origine automobile*, [64]) souligne que la « tendance à intensifier la diésélisation du parc automobile risque [...] de poser dans les années à venir un problème de pollution particulière » et affirme que « l'accroissement du parc automobile équipé en moteurs Diesel, principaux responsables de l'émission des fumées, n'est pas souhaitable jusqu'aux conclusions définitives des expérimentations en cours ». Considérer qu'aucune mesure touchant la circulation automobile ne doit être prise pour des motifs sanitaires en raison de ces lacunes provient donc d'une situation biaisée. Des stratégies prudentes de décision semblent maintenant préférables.

Les deux autres sujets d'étude de ce rapport, l'extension urbaine et la directive de 1991 sur le traitement des eaux résiduaires, confirment et complètent cette analyse de la pratique de l'évaluation dans les décisions engageant l'environnement.

## **L'extension urbaine**

Comme nous l'avons rappelé dans l'avant-propos, il s'agit ici non de bâtir une théorie de la dynamique urbaine, mais d'examiner l'utilisation faite de l'évaluation économique dans les choix de bâtiments, de formes d'urbanisation et de modes de transports urbains.

Dans cette perspective, *et sans sous-estimer les réelles difficultés d'analyse, de conception et de gestion concrètes des systèmes urbains*, notre analyse tendrait à mettre en évidence les points suivants.

Si l'on connaît assez bien les questions énergétiques dans les bâtiments, la recherche manque encore en termes d'efficacité bioclimatique, de qualité des matériaux (usage et air intérieur), de modes de déconstruction et de filières de recyclage ; en termes d'évaluation économique et stratégique, certains exemples étrangers montrent que ce sont des créneaux industriels d'avenir dans un marché du BTP qui devrait entrer rapidement dans une phase où le renouvellement de parc deviendra prépondérant.

Les investissements de transport et la faible tarification générale de leur usage se sont traduits par des gains de temps sur les trajets et l'allongement général de ces derniers, ce qui a poussé les agglomérations à s'étaler. Du fait de l'enchevêtrement des compétences impliquées, la régulation institutionnelle est faible. Cette situation malaisément adaptable risque de fragiliser les agglomérations dans leurs populations les moins favorisées, en cas de variations à moyen terme de paramètres tels que les coûts de l'énergie et du transport. L'accroissement du nombre de citoyens connaissant des difficultés financières (phénomènes de rupture, ou d'effet de seuil) peut aussi créer des problèmes pour le fonctionnement urbain si la possession d'une automobile, et donc les dépenses afférentes,

y demeure indispensable au quotidien. Les coûts de tels scénarios de crise ne sont jamais pris en compte.

Les analyses économiques des systèmes de transport n'ont pas étudié suffisamment les clientèles potentielles (manque d'évaluation économique directe des marchés, en nature de demande et degré de solvabilité). S'en est suivie l'inadéquation de certains projets, socialement et financièrement lourde : c'est le cas de transports inadaptés aux densités desservies, de projets de péages d'infrastructures ne correspondant pas aux revenus effectifs des zones considérées par utilisation d'un « citoyen-type » représentant de moins en moins les clients réels.

Les choix d'équipements et de formes urbaines ont été souvent faits sans évaluation économique de leur fonctionnement pour les individus et les communes. Des études en ce sens ont été engagées par le ministère chargé du Logement sous la pression des deux précédents chocs pétroliers, mais n'ont pas été vraiment reprises depuis à notre connaissance, même si l'analyse des coûts liés aux différents réseaux (eau, déchets...) se développe au plan local.

Les conséquences des projets d'équipements et de formes urbaines sur l'économie informelle de la ville, composée des activités économiques non comptabilisées, sont rarement analysées.

Les déplacements induits par les formes urbaines figurent parmi les premiers impacts de celles-ci, tant par leurs effets économiques que sanitaires et environnementaux, mais ils restent encore peu examinés ni évalués lors des prises de décision. Cependant, ce point devrait évoluer, notamment par application des aspects urbanistiques de la loi du 30 décembre 1996 sur l'air et sur l'utilisation rationnelle de l'énergie.

La prise en compte des risques au regard des choix urbains dans les processus de décision conduit souvent à accroître l'exposition des populations aux risques naturels tels que les inondations ou les glissements de terrain, et fragilise la crédibilité des pouvoirs publics en cas de catastrophe (coûts institutionnels et politiques en sus des coûts humains et matériels).

Enfin, les aspects redistributifs des décisions, qui conditionnent une grande part de leurs impacts, ne sont pas assez systématiquement évalués, sans sous-estimer, là encore, la difficulté de l'exercice.

## **La directive de 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires**

La directive européenne 91/271/CEE du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires illustre ici le cas, différent des deux précédents, de politiques spécifiquement menées au nom de l'environnement, pour lesquelles la question se pose également de l'usage, fait et à faire, de l'évaluation économique. Les impacts environnementaux n'étaient donc pas présents en tant que conséquences, mais en tant que

motifs et objectifs de la démarche ; aussi l'approche méthodologique retenue par le groupe de travail a-t-elle été particulière.

La directive 91/271 a introduit une normalisation des rythmes d'équipement européen et des technologies choisies. Elle a permis de maintenir une pression politique sur le programme d'assainissement, en accélérant son calendrier. On peut considérer que ses objectifs ont été de ce fait accentués. Certains équipements ont été déqualifiés, sauf dans les cas où les nouveaux objectifs ont pu être atteints par des exigences de gestion supérieures, à matériel quasi constant. La question de l'évaluation du coût de la directive pour la France n'est donc pas celle de l'évaluation des réalisations de stations d'épuration nouvelles, mais plutôt de l'accélération du calendrier.

Les bénéfices résultant d'une politique d'assainissement efficace ayant été considérés comme suffisants pour la justifier (pêche, tourisme, usages aval de l'eau...), il n'y a pas eu d'évaluation économique de ces avantages pour décider de la directive. Seuls les coûts d'investissement ont été évalués en 1991, préalablement à sa transcription dans la loi sur l'eau. L'objectif d'homogénéisation européenne de la qualité des eaux a été perçu comme nécessaire et décidé en dehors d'une évaluation économique, en tant qu'orientation stratégique. Celle-ci a sans doute été motivée en partie par le désir politique d'afficher une certaine égalité de traitement des régions européennes en la matière. Cette préoccupation ajoute aux impacts évaluables de la directive celui de constituer un élément supplémentaire de cohésion européenne et d'intervention communautaire dans le domaine de l'eau.

Ensuite, le texte lui-même semble avoir été conçu pour en aligner les dispositions sur un niveau de coût direct d'investissements socialement acceptable au plan européen (d'après les moyens disponibles), et non pour estimer jusqu'où il était économiquement justifié d'agir en fonction des avantages (gains liés à une meilleure qualité de la ressource en eau) et des coûts (dommages, manques à gagner ou surcoûts en aval dus à un mauvais état de la ressource, mais aussi investissements curatifs liés à la directive). En effet, la variété des climats, des sols, des cultures, des données disponibles et des moyens des États semble avoir été telle qu'il aurait été très difficile de mener des analyses économiques ; l'outil choisi fut donc la norme de traitement. La diversité des contextes n'ayant pas permis aux interlocuteurs de s'accorder sur une obligation de résultats sur les milieux, la norme énoncée par la directive est une obligation de moyens. Cependant, pour conserver une certaine souplesse adaptative, elle s'est entourée de précautions juridiques qui autorisent en fait des arbitrages sur le terrain.

Enfin, les dispositions de la directive prévoient des possibilités de suivi des résultats obtenus : l'avancée de l'assainissement devient alors contrôlable, et les politiques des États-membres évaluables *a posteriori* sur la base d'indicateurs. Cette configuration est plus favorable à l'adaptation séquentielle des décisions ultérieures, en cas d'incertitudes fortes sur l'avenir.



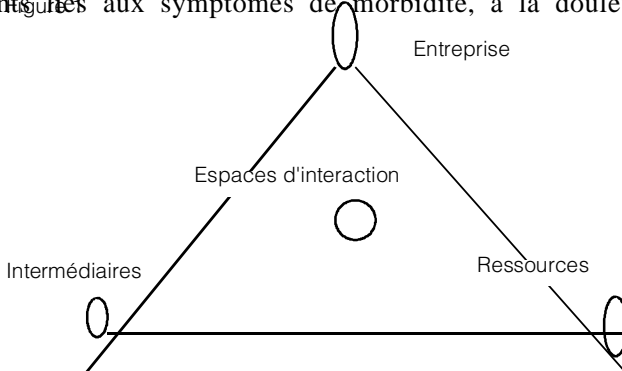
## Les effets de la pollution atmosphérique sur la santé

L'analyse des études d'évaluation économique des effets de la pollution atmosphérique sur la santé fait apparaître un certain nombre de points assez systématiques.

### Les évaluations de coûts reposent généralement sur des conventions peu explicites mais déterminantes

Généralement, les coûts ne sont pas évalués du point de vue de l'individu (à qui on demanderait d'exprimer ses préférences), mais du point de vue de la société, voire de l'État qui « investit dans les citoyens », qui prend en compte certaines pertes sociales (congés maladie, pertes de production par décès...) et certains coûts directs (hospitalisations, consultations ou visite à domicile de praticiens, dépenses pharmaceutiques engagées, dépenses de protection...).

C'est une des conventions les plus importantes, quoique rarement explicitée. Elle conduit à prêter une très faible attention aux désagréments liés aux symptômes de morbidité, à la douleur (*pretium*



*doloris*), à la souffrance, au stress, à la perte de temps de loisirs, à la gêne, aux odeurs, aux pertes de qualité de vie... et donne une importance écrasante à la mortalité, par le biais de la « valeur du mort » qui s'avère déterminante dans les coûts totaux.

En adoptant une telle convention, on fait un choix implicite de critère d'évaluation où la mortalité, fortement pondérée, masque la dégradation de la qualité de vie, la souffrance, etc. alors que, selon la définition de l'OMS, bonne santé signifie « état complet de bien-être physique, mental et social ». Si les politiques sanitaires reposaient exclusivement sur des évaluations telles que pratiquées aujourd'hui, elles négligeraient implicitement ces aspects « qualitatifs » des nuisances et pourraient se trouver en porte-à-faux avec les attentes de la population.

De plus, l'interprétation de la « valeur du mort » pose problème. En effet, certaines études l'évaluent sur la base de pertes de production, alors que d'autres le font par le biais de consentements à payer, ce qui soulève des questions de cohérence méthodologique (observateurs différents). La première optique est cohérente avec un calcul fait du point de vue de l'État comme investisseur dans la formation et le soutien à l'existence de chaque individu, mais n'est pas conforme avec les fondements individualistes de la théorie économique. La seconde optique l'est davantage : c'est le point de vue très différent de l'individu lui-même qui manifeste, par ses attitudes, ses préférences pour une réduction du risque ; mais la démarche courante d'évaluations de coûts sanitaires souffre alors de ce qu'elle confronte deux types d'observateurs, les individus et l'État.

D'autres conventions, insuffisamment explicitées, peuvent s'avérer déterminantes. Des hypothèses moyennes sont faites sur la population pour pouvoir agréger des résultats. Or, une division en sous-populations (enfants, personnes âgées...) pourrait conduire à des évaluations sensiblement différentes. Par ailleurs, les évaluations d'impacts sanitaires se font généralement *a minima*, que ce soit par le choix de valeurs basses pour des paramètres, par les effets non pris en compte, dont les synergies entre polluants (indicateur de pollution par indicateur). Tout ceci contribue à sous-estimer l'impact de la pollution.

L'analyse pas à pas de la chaîne allant des émissions dans l'air aux coûts de santé est un révélateur de faiblesses en matière de veille sanitaire. De nombreux impacts ne sont pas pris en compte pour cause de doutes sur la qualité de données ou sur leur validité (appareillage), voire d'absence de données.

Les questions de l'exposition des populations (différente de l'exposition aux pollutions industrielles) et des effets long terme apparaissent comme des sources majeures d'incertitude qui peuvent bouleverser une évaluation économique. Malgré une mauvaise mesure de l'exposition, des effets sur la santé sont observables : il en résulte que les risques relatifs sont certainement très supérieurs aux risques observés. Les incidences à moyen terme de l'augmentation de la fréquence des affections (rhumes, rhino-pharyngites, allergies...) sur l'état général de la population (fatigue, baisse de productivité...) ne sont généralement pas appréciés. Les effets à long terme qu'une exposition prolongée à la pollution entraîne sur une population fragile (les enfants par exemple) demeurent encore largement méconnus puisqu'ils commencent à peine à être observés.

Ces commentaires faits, il faut toutefois souligner que, s'il y a accord sur les conventions et les hypothèses, les évaluations monétaires obtenues sont relativement voisines. Elles doivent alors être considérées comme des ordres de grandeur fournissant une estimation basse de certains coûts de santé.

On notera que la majeure partie des coûts sanitaires ainsi mesurés est liée à une exposition durable à des niveaux de pollution moyens.

La revue des différentes études fait apparaître que, parmi les indicateurs de pollution, ce sont ceux associés aux particules en suspen-

sion et poussières (PM<sub>10</sub>, PS<sub>13</sub>, fumées noires) qui sont à l'origine des coûts les plus élevés. Or, plus du tiers des émissions de poussières sont imputables au transport, ainsi que plus de la moitié des particules fines [106, p. 137]. Ainsi, la circulation routière est à l'origine d'une part essentielle dans les coûts. Ceci est accentué par le développement particulier du parc de véhicules diesel en France (sans oublier les particules émises par les véhicules à essence).

### **Les effets redistributifs des décisions prises pour réduire les coûts de santé sont insuffisamment appréciés**

Par ailleurs, certaines décisions prises pour réduire les coûts de santé peuvent conduire, comme d'autres, à des effets redistributifs qui, insuffisamment envisagés, créeront des coûts ultérieurs parfois importants. Nous essayons d'en fournir quelques scénarios.

#### **Effets redistributifs d'un renouvellement accéléré du parc automobile**

Une baisse des seuls polluants locaux, véhicule par véhicule, au moyen de techniques *end of pipe* (pot catalytique, etc.), pourrait effectivement conduire à des améliorations importantes après renouvellement du parc. Mais les coûts de telles mesures sont supportés :

- par les nouveaux acheteurs de véhicules et non par les conducteurs actuels dans leurs comportements ;
- par des utilisateurs ruraux ou des conducteurs occasionnels qui contribuent moins à la pollution locale urbaine.

L'esprit du principe pollueur-payeur n'est donc pas respecté par une stratégie qui ne recourrait qu'à ce type de mesures.

En outre, sans une modération de la circulation (par un partage de la voirie existante, par une imputation de ses coûts à l'usage de la route, voir [106]), cette solution unique pourrait avoir plusieurs incidences coûteuses :

- un relâchement éventuel des consommations unitaires des véhicules ;
- une poursuite des tendances à l'étalement urbain et donc à l'accroissement de notre dépendance énergétique dont les générations futures supporteront les effets.

#### **Effets redistributifs d'une limitation de l'accès des centre-villes aux véhicules les moins polluants**

Du point de vue de l'efficacité, ne prendre que des mesures visant exclusivement les épisodes de forte pollution se défendrait difficilement du point de vue économique, puisque la plus grande partie des coûts sanitaires est liée à une exposition durable à des niveaux de pollution moyens. Bien entendu, dans de type de décision, d'autres considérations entrent en jeu comme la protection de populations fragiles (enfants, personnes âgées, insuffisants respiratoires...).

Du point de vue redistributif, la limitation de l'accès des centre-villes aux véhicules les moins polluants conduit à réserver l'accès aux centres urbains aux automobilistes en mesure de disposer des véhicules les plus récents. Or, le budget annuel nécessaire à la possession d'une automobile récente (au moins 35 000 F par an en 1996) est plus élevé que celui correspondant à une automobile ancienne (au plus 20 000 F par an en 1996), et l'amélioration de véhicules anciens ne donne pas de résultats très satisfaisants. En outre, si, pour compenser les restrictions d'accès, un renforcement ponctuel des transports collectifs est envisagé, son coût sera supporté par la collectivité dans son ensemble, tous choix modaux confondus.

Il ne s'agit pas ici de juger ces mesures, mais de compléter leur évaluation : ici, les quotas d'accès sont distribués aux usagers circulant avec les véhicules les moins polluants. Si l'efficacité en terme de réduction ponctuelle de la pollution est indiscutable sur nombre de polluants, une telle mesure, si elle était prise seule, aurait une certaine inefficacité d'un strict point de vue économique ; de plus, les effets redistributifs ne seraient pas neutres socialement.

Cette méthode d'évaluation pourrait être appliquée aussi à la limitation de l'accès des centre-villes par une circulation alternée lors d'épisodes de forte pollution, une mesure d'urgence mise en œuvre pour la première fois en France en octobre 1997 en région parisienne.

### **Effets redistributifs d'une tarification de la circulation routière en ville qui reflète ses coûts**

Les solutions de marché consistant à tarifer à son juste prix l'usage de la route (intégration des externalités du transport dans sa tarification) sont souvent présentées comme socialement régressives, mais les études sur la question demeurent rares. Celles qui sont disponibles tendraient plutôt à montrer, par exemple, que la consommation de carburants est sensiblement en rapport avec le niveau de revenu. Encore faut-il examiner bien entendu dans quelles conditions ces consommations sont faites : s'agit-il de mobilité choisie ou de mobilité contrainte ? Une évaluation économique rigoureuse des effets redistributifs des décisions permettrait dans ce type de situation d'éviter les appréciations hâtives.

La régulation de la circulation routière urbaine par le biais d'un péage (stationnement par exemple) présente de nombreux avantages théoriques :

- elle est économiquement efficace en permettant d'atteindre un certain niveau de pollution à moindre coût collectif (propriété de la taxe) ;
- elle est conforme au principe pollueur-payeur (en imputant aux pollueurs des coûts qui, aujourd'hui, sont supportés par la collectivité) ;
- elle est souple (à la différence des mesures décrites ci-dessus), ce qui offre une réponse mesurée aux épisodes de forte pollution en modulant la tarification en fonction de facteurs déterminants de la pollution (situation climatique, trafic...) ;
- elle peut être progressive, ce qui permet aux acteurs de s'adapter ;

- elle permet d’infléchir les comportements sur le long terme par une tarification de base (éventuellement progressive au cours du temps) et de préserver ainsi, dans l’esprit du développement durable, des marges de manœuvre pour les générations futures en réduisant la totalité des coûts attachés à la consommation de carburants (effets sanitaires dus à une exposition durable à des niveaux de pollution moyens, dépendance énergétique, changements climatiques...);
- elle produit des recettes permettant le financement de modes alternatifs adaptés moins coûteux pour la collectivité, notamment là où ils n’existent pas encore, ou une diminution d’autres postes de dépense (taxes locales, impôts...).

L’évaluation économique d’un péage urbain devrait donc prendre en compte sa faisabilité technique (qui a un coût financier et éventuellement social), l’ensemble de ses effets environnementaux (court et long terme) et des effets redistributifs consécutifs à un redéploiement des sommes collectées (populations concernées, soutien aux transports alternatifs, baisse d’autres charges...), et pas seulement ses effets directs sur la circulation.

Nous avons vu que l’évaluation économique occupait ou devrait occuper une grande part des débats aboutissant aux décisions publiques engageant l’environnement. Nous avons vu également que cette évaluation ne se bornait pas à des monétarisations d’effets externes (ou non) à relativement court terme, mais concernait aussi des phénomènes qui n’étaient pas toujours directement monétarisables (risques stratégiques ou politiques, ruptures, effets de seuils), pour lesquels l’évaluation devait estimer les coûts de transition possibles et aider à la décision.

Mais de quoi parle-t-on lorsqu’on prononce le mot « économie » ?

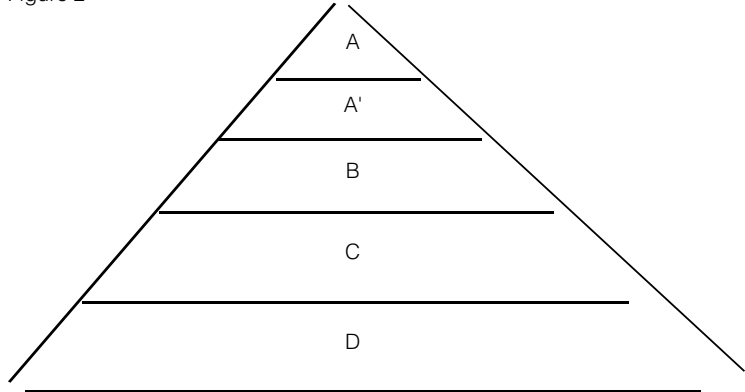
---

## **L’économie n’est pas « l’économisme »**

Dans des situations conflictuelles, lorsque des arguments économiques sont avancés pour justifier l’action ou l’inaction, coûts et raisonnements sont souvent échangés sans que les différents acteurs s’assurent de s’accorder sur leur sens, ni que les critères ultimes de décision soient explicités. Compte tenu de la polysémie du terme « économie », la clarté de la réflexion demande quelques détours.

Une présentation brève du cœur de la théorie économique néoclassique est indispensable, car de nombreuses critiques traditionnellement adressées à l’économie au nom de l’environnement portent sur des points extérieurs à ce corpus central, voire sur des “visions économistes” qui, bien que largement partagées, ne sont cependant pas fondées en théorie. Ce rappel nous permettra également d’insister sur la différence

Figure 2



entre, d'une part, le corpus théorique de concepts et de méthodes économiques et, d'autre part, la pratique courante du calcul économique.

## **Des acceptions multiples du terme économie**

Le vocable « économique » a de multiples usages. L'ambition de ce rapport étant de mieux cerner les limites (théoriques, pratiques) et les potentialités de l'évaluation économique dans les décisions publiques engageant l'environnement, il importe que différents termes soient clarifiés. C'est pourquoi nous proposons ici quelques repères.

Nous parlerons « d'évaluation économique » pour désigner les modes de représentation et de décision issues des concepts économiques de base (préférences individuelles, utilités, actifs, biens, agents, etc.). On peut aussi parler « d'analyse économique ».

Le « calcul économique » renvoie ici à la partie la plus opératoire de l'évaluation économique (nous ne traitons pas dans ce rapport de son rôle d'outil de décentralisation des décisions). Il comprend différentes techniques, mais, contrairement à un usage répandu, nous ne le confondons pas avec une seule d'entre elles, à savoir l'analyse coûts-avantages.

Parmi les techniques du calcul économique, la plus courante est « l'analyse coûts-avantages » (ou « l'approche coûts-bénéfices »). Elle consiste à retenir, parmi différents projets, celui qui maximise l'utilité collective procurée par ses effets, valorisés monétairement et agrégés en un bilan intertemporel au moyen d'un coefficient d'actualisation.

« L'activité économique », elle, désigne les pratiques courantes de transaction et d'échanges des divers acteurs économiques (consommateurs, producteurs...). Elle n'est pas le sujet de ce rapport.

De manière un peu caricaturale, nous qualifierons « d'économisme » des pratiques et visions économiques réductrices par rapport à l'étendue de la théorie, ou qui appliquent ces éléments en dehors de leur champ de pertinence, ou qui émettent en son nom des jugements de valeur. Ceci inclut des « visions économiques du monde », largement partagées mais néanmoins théoriquement infondées. Nous y reviendrons plus loin.

À présent, un bref détour théorique s'impose.

## **Le noyau du corpus théorique économique**

La version la plus axiomatique de la théorie économique dite néoclassique est constituée par le modèle dit d'Arrow-Debreu[44]. Par nature, c'est une image simplifiée du monde réel ; elle exclut des cas de figure importants comme les « biens publics », et elle se réfère à une économie idéale, la concurrence pure et parfaite. D'un autre côté, cette représentation axiomatique peut voir ses hypothèses soumises à la critique ; en mettant en évidence les limites du modèle, on pose les bases de développements ultérieurs fructueux.

### **Le cœur : fonder les choix publics sur les préférences individuelles**

L'un des enjeux de la théorie économique néoclassique est celui d'apporter un fondement rationnel aux choix publics. Un des postulats de « l'économie du bien-être » est que l'individu est le meilleur juge de ses propres préférences, supposées être ordonnées, et que les choix publics ne peuvent donc légitimement se fonder que sur une représentation des préférences individuelles. L'évaluation d'un bien ou d'un actif se fait alors en référence aux préférences des agents économiques et aux arbitrages que font ces agents placés en situation de choix. Leurs choix concourent à la formation de la demande collective pour les différents biens. *La principale convention économique est ainsi de considérer que l'intérêt général ou collectif a la forme du « meilleur équilibre possible entre les préférences individuelles ».*

### **Le marché n'est qu'un moyen d'articuler les préférences individuelles**

Le rôle central est tenu par la notion de préférences (supposées hiérarchisées), sous une hypothèse d'information parfaite des acteurs sur toutes les possibilités de choix et toutes leurs conséquences. De ce point de vue, le marché n'est qu'un moyen parmi d'autres de révéler et d'articuler ces préférences. Les marchés sont supposés parfaits pour tous les biens et services, présents et futurs ; chaque bien a un prix unique et connu de tous, qui n'est influencé par personne. Les rencontres des offres et demandes concurrentielles déterminent ce prix.

Toutefois, *la théorie néoclassique n'implique pas une confiance absolue dans les mécanismes de marché* : s'il fonctionne, tant mieux ; sinon il doit être complété ou remplacé. Nombre d'économistes ont consacré beaucoup d'efforts à définir le rôle du monopole naturel, de la bonne régulation publique, etc. Pour les biens collectifs (exclus de l'axiomatique standard, mais pas de la théorie), le marché n'est pas le bon mode de révélation des préférences pour des questions de propriété, de compétition...

## L'équilibre concurrentiel

Les préférences de chaque agent sont représentées dans une fonction d'utilité qui permet de comparer différents « paniers de biens » (biens et services) qu'il peut se procurer. Toutes sortes de motivations peuvent sous-tendre leurs choix – y compris les sentiments altruistes, la solidarité nationale, le souci pour les écosystèmes, les générations futures, etc. – dès lors qu'elles sont effectivement prises en compte par les agents. Une fois ses préférences données, et sans précision sur leur stabilité au cours du temps, *homo economicus* maximise les avantages retirés de ses choix, mesurés par l'utilité qu'il leur attache. Le comportement des agents économiques (entreprises, ménages) est supposé rationnel, *la rationalité étant ici définie comme une orientation systématique vers l'obtention de la satisfaction la plus élevée des consommateurs (bien-être) et de la maximisation du revenu privé de l'activité pour les producteurs (profit)*.

Offres et demandes sont confrontées sur un marché. Dans le schéma walrasien, une instance centrale fictive (le « commissaire-priseur walrasien ») régule le processus conduisant par tâtonnements à l'équilibre des transactions. S'il existe un système de prix qui égalise l'offre et la demande totale de chaque bien, on dit qu'il y a équilibre concurrentiel. Un tel équilibre constitue un « *optimum de Pareto* », *c'est-à-dire un état de l'économie où il n'est pas possible de faire mieux pour un agent sans détériorer la situation d'un autre* (efficience dans l'affectation des ressources de l'économie).

À ces hypothèses générales s'ajoutent des hypothèses techniques, souvent motivées par la nécessité de rester dans un cadre formel permettant des solutions analytiques simples et, plus fondamentalement, de garantir l'existence d'un équilibre.

## L'unité de mesure de l'évaluation économique

### **Le coût d'une action**

Le coût d'une action est ce qu'on appelle le « coût d'opportunité » (du montant qu'on y consacre), c'est-à-dire le coût de renoncement aux bénéfices de l'option non retenue.

### **Le prix d'un actif**

Le prix d'un actif résulte de la confrontation des offres et demandes (équilibre concurrentiel). Il existe un prix d'équilibre théorique, même si toutes les transactions ne se font pas à ce prix.



### **La valeur économique d'un actif**

Dans la théorie néoclassique, *la valeur d'un actif (bien, service...) est mesurée par la variation d'utilité résultant de sa "jouissance"*.

*Contrairement au prix, la valeur d'un actif dépend de l'agent.* Elle n'est *a priori* pas égale au prix (de marché) effectivement payé par un agent pour obtenir ce bien qui lui procure cette variation d'utilité : ainsi, même si l'environnement est souvent gratuit, il n'en a pas moins une valeur puisque sa dégradation entraîne une baisse d'utilité chez ceux qui en jouissaient. La différence entre « valeur d'usage » et « valeur d'échange » (prix de marché) est ce qu'on appelle le *surplus* d'un agent.

### **Des visions et des pratiques pas forcément conformes à la théorie et à la discipline économiques**

Cette brève présentation du cœur de la théorie économique néoclassique permet de distinguer, parmi les nombreuses critiques traditionnellement adressées à l'économie au nom de l'environnement, celles qui s'adressent à ce que nous avons qualifié « d'économisme » et celles qui remettent en cause certains fondements théoriques.

### **Le marché est un mode de coordination privilégié, mais pas exclusif, entre les agents économiques**

La théorie néoclassique ne se fonde pas sur une croyance absolue dans les mécanismes de marché. Aussi, le constat selon lequel le marché n'est pas toujours en mesure de prendre en compte les enjeux environnementaux n'est pas une critique adressée à la théorie. Cette dernière prescrit une régulation publique en situation de monopole naturel (*i. e.* de rendements croissants), en présence d'externalités et de biens publics. Cependant, il s'agit bien d'un point important que le rôle du marché : le marché est un mode de coordination, privilégié, mais non exclusif, des préférences individuelles qui, elles, sont au cœur de la théorie.

### **Un système « parfaitement flexible » ne tend pas nécessairement vers un équilibre**

Certains soutiennent qu'un système « parfaitement flexible » ne peut que tendre vers un équilibre qui soit aussi un optimum. Bien que dépourvue d'assise théorique, cette affirmation peut légitimer des décisions où on accorde plus d'attention aux équilibres qu'aux régimes transitoires, qui finalement ne compteraient pas. Or, ces derniers peuvent être d'amplitude telle que des seuils et des irréversibilités soient franchis, ce qui peut être critique dans le cas de phénomènes environnementaux.

Les équilibres, éventuellement atteints si les dynamiques ne sont pas trop lentes, seront alors sous-optimaux.

### L'analyse coûts-avantages privilégie un certain critère de décision parmi de nombreux critères envisageables

Pour arbitrer entre avantages et coûts de plusieurs décisions, *l'analyse coûts-avantages consiste à sommer les avantages puis les inconvénients monétarisables de chacune, à faire la différence entre les deux termes, pour retenir la décision au bilan le plus avantageux.* Comme les flux de bénéfices et de coûts interviennent à des moments différents, une telle analyse doit tenir compte de ce caractère intertemporel. Ceci se fait par le biais de l'actualisation : le futur est déprécié d'une certaine valeur par rapport au présent, et les bilans successifs ainsi pondérés sont agrégés en un bilan final, la valeur actualisée.

Mais le calcul économique ne se confond pas avec l'analyse coûts-avantages. Selon le contexte et notamment en situation d'incertitude forte, d'autres critères que celui du bilan actualisé peuvent être envisagés et sont raisonnables : analyse coût-efficacité, permettant la comparaison de plusieurs projets présentant les mêmes avantages (caractérisés éventuellement sur des bases qualitatives) sur la base de leurs coûts ; critère du minimax, qui minimise le dommage maximal ; critère d'équité intergénérationnelle de Rawls, lorsque la satisfaction passe par des considérations altruistes, consistant à maximiser le bien-être de la génération la moins avantagée ; minimisation du temps de transition vers une couverture généralisée des besoins fondamentaux, etc.

Dans l'analyse coûts-avantages, les risques liés à une décision sont supposés compensés par des avantages, et la rationalité se confond avec la maximisation du bilan. Or, compte tenu des ressources naturelles engagées et des inerties créées, une autre stratégie qui minimiserait les risques et les coûts de transition ne serait pas moins raisonnable, surtout dans des périodes où les individus et les organisations ressentent de fortes incertitudes quant à leur avenir (d'où la valeur que l'évaluation économique confère parfois à l'information – valeur d'option). Si l'analyse coûts-avantages *stricto sensu* se condamne à ne mettre en balance que les éléments monétarisables, il n'empêche qu'elle peut s'exercer « sous contrainte » de prise en compte d'éléments quantitatifs ou qualitatifs difficiles à monétariser, définis par une autre procédure adaptée et acceptable. Pour plus de détails, on renvoie le lecteur notamment au paragraphe « Le principe de précaution et le développement durable » (p. 160).

### La théorie n'impose pas de faire des calculs à la marge autour d'un scénario de référence

La pratique de l'analyse coûts-avantages consiste souvent à déterminer un unique scénario de référence, généralement une prolongation des tendances dans un contexte qui n'est pas remis en question, et à

pratiquer des évaluations à la marge pour quelques variantes. Ce faisant, on limite le champ des possibles et on exclut l'introduction de sauts, de ruptures (non linéarités, irréversibilités...), de surprises. Par ce seul scénario de référence, on « enferme le futur » dans un cadre étroit qui conditionne nombre de calculs et restreint de fait les choix.

Adopter un unique scénario est pratique. Toutefois, cette approche n'a pas de fondement théorique (la théorie reconnaît l'existence d'équilibres multiples) et l'on peut procéder sur la base de plusieurs scénarios de référence pour mieux refléter les incertitudes futures (voir notamment les paragraphes « L'éventail des projets possibles est-il assez ouvert ? » (p. 181) et « L'évaluation n'est-elle pas contingente à un scénario ? Et s'il y a plusieurs scénarios ? » (p. 181)).

### **L'actualisation ne doit pas être pratiquée comme on applique une « recette de cuisine »**

La prise en compte de ressources non renouvelables ne demande pas un taux d'actualisation uniformément bas (porteur d'effets pervers) mais une valorisation spécifique.

Nous nous contenterons ici de citer Marcel Boiteux [12] : « Il est vrai que l'actualisation estompe toutes les valeurs à venir lorsque les prix unitaires sont réputés constants avec les années, ou peu variables. Et le fait est, que bien des gens qui pratiquent l'actualisation comme on applique une recette de cuisine oublient un aspect fondamental des études à long terme : la variation des prix relatifs les uns par rapport aux autres. Il est pourtant bien clair qu'à monnaie constante, les prix de l'électronique baisseront grâce aux progrès des techniques, et les prix des salaires augmenteront à la mesure de l'accroissement des niveaux de vie ; les prix des productions largement extensibles de l'activité humaine baisseront, les prix des ressources rares augmenteront. [...] En particulier, tous les modèles économiques montrent que dans une économie en croissance, les prix des ressources disponibles en quantité strictement limitée doivent être supposés croître à un taux annuel au moins égal au taux d'actualisation. »

La question de l'actualisation est abordée aux paragraphes « Quel taux d'actualisation choisir ? » (p. 185) et « Ne faut-il pas valoriser spécifiquement les actifs environnementaux non renouvelables, au moins au taux d'actualisation ? » (p. 191).

### **Les enjeux redistributifs sont masqués dans certains bilans qui pourraient être désagrégés**

L'économie s'interdit de traiter des problèmes de répartition qui relèvent du pouvoir politique (toutefois, en pratique, elle suppose souvent la répartition des revenus optimale en fixant la valeur du franc marginal supplémentaire au même niveau pour tous). Mais l'analyse coûts-avantages agrège l'ensemble des effets en un seul bilan quantifié, la valeur actualisée, ce qui ne permet pas de juger de ces problèmes et soulève de nombreuses questions. Ainsi, elle ne permet pas de départager

deux populations, l'une, minoritaire, se trouvant fortement désavantagée par une décision (population exposée ou sensible), l'autre, majoritaire, s'en trouvant faiblement bénéficiaire. Or, cette situation est fréquente dans les conflits locaux, et se retrouve également dans les dynamiques urbaines. On renvoie le lecteur au paragraphe « Peut-on agréger des effets affectant des agents différents ? » (p. 183).

### L'incertain ne peut être réduit à un risque probabilisable

Le contexte d'incertitude est décrit par divers états de l'environnement ou de la nature qui conditionnent les effets futurs du projet : facteurs physiques, technologiques, économiques, politiques... L'économiste distingue plusieurs types d'incertitude selon que les « états du monde » sont imparfaitement connus (domaine de l'incomplet, par exemple, les disponibilités techniques futures dans tel ou tel domaine technologique), ou qu'ils sont connus mais qu'on ne peut pas affecter de probabilité à ces états (domaine de l'incertain, ce qui est le cas si les effets ne sont pas récurrents), enfin lorsque la liste des états est connue et que le décideur choisit d'affecter des probabilités à ces états (domaine de l'aléatoire), que ce soient des probabilités objectives (fonction de la fréquence passée des états) ou des probabilités subjectives (traduisant un degré de croyance en l'apparition des états).

Or, si l'analyse coûts-avantages est bien adaptée au contexte aléatoire, on peut, par simplification et réduction à ce contexte, négliger nombre de phénomènes environnementaux qui ressortent plutôt de l'incertain, voire de l'incomplet. Dans ce dernier cas, on doit se tourner vers d'autres critères portant l'attention sur les temporalités en présence, sur les risques à éviter, etc.

Cette question est abordée dans le paragraphe « Peut-on prendre en compte les surprises et les crises comme on le fait avec les risques probabilisables ? » (p. 195).

### Le coût d'une action dépend du contexte

Il peut être tentant, par souci opérationnel, d'essayer d'associer à un facteur d'impact environnemental (émission d'une tonne de polluant, par exemple) une évaluation monétaire unique des dommages collectifs qu'elle produit. Cette propension vient du fait que la pratique économique courante caractérise souvent les objets par une valeur marchande (échanges commerciaux), un coût de revient (comptabilité de production) ou un coût marginal (tarification de services) ; néanmoins, ces trois évaluations interviennent dans des cadres précis, pour des acteurs et des objectifs donnés (Claude Riveline). La dispersion des coûts proposés par les États-membres de l'Union européenne pour les impacts environnementaux des transports, dont les sources de variabilité sont multiples, pousse actuellement la Communauté à tenter un exercice d'homogénéisation,

parfois au prix d'extrapolations et de présupposés qui peuvent limiter beaucoup la signification des chiffres ainsi obtenus.

Effectivement, on ne peut lier un coût unique à un bien, mais toujours à une décision bien définie dans le temps, les acteurs et le processus considérés : « le coût d'une décision ou d'un évènement est, pour un observateur déterminé, l'échéancier des différences entre toutes les dépenses effectives prises en compte par cet observateur si la décision est appliquée ou l'évènement réalisé, et les dépenses effectives prises en compte par le même observateur dans un scénario de référence à préciser. Les aspects financiers de la décision ou de l'évènement doivent faire l'objet d'échéanciers distincts. » [38, p. 51]. Les éléments déterminants du contexte peuvent être pas du tout quantifiés et très variés, allant du souci du moral d'une entreprise (pour un investissement) aux valeurs nationales du moment (réponses à la crise pétrolière des années soixante-dix, [143]), voire aux normes esthétiques des techniciens [3, p. 88].

« La valeur du temps » est un exemple remarquable de cette variabilité de l'évaluation économique, et de l'indispensable clarification préalable des hypothèses, scénarios, objectifs et observateurs de référence pour les calculs. Car « s'il est vrai qu'un coût peut prendre différentes valeurs selon l'observateur, cela ne signifie nullement qu'il peut prendre n'importe quelle valeur » [38, p. 74].

### L'évaluation ne se réduit pas à fournir un chiffre

Évaluer, c'est schématiquement quantifier une préférence sociale. Si une monétarisation est envisageable des points de vue théorique (notamment quand des consentements à payer s'expriment sur un marché) et pratique (connaissance bien partagée des phénomènes en cause), elle est nécessaire. Dans le cas contraire, il semble qu'il soit préférable de trouver d'autres éclairages du processus décisionnel et d'autres critères de comparaison des décisions possibles, qui seront moins susceptibles de fournir des vues biaisées des évènements.

Un débat d'experts ouvert et s'inscrivant dans la durée, est susceptible de rassembler les informations nécessaires et de construire des critères adaptés créant consensus sur la méthode. « Mais ceci implique que les responsables et les divers utilisateurs prennent une distance convenable par rapport à telle ou telle expertise économique ponctuelle, dont les résultats sont par trop contingents » ([20]). Ce sont les questions soulevées par les débats contradictoires qui constituent la partie la plus fructueuse de l'évaluation économique, davantage que les chiffres obtenus, toujours manipulables à travers les hypothèses choisies. Ceci n'invalide pas pour autant l'exercice de calcul car, en son absence, d'autres manipulations sont possibles (arguments d'autorité, « loi du plus fort », etc.).

## **L'évaluation économique comme mode de coordination**

Après ce détour quelque peu théorique, nous développons ici la thèse (Claude Henry, Olivier Godard, etc.) selon laquelle l'évaluation économique a vocation à permettre une médiation entre acteurs, parce qu'elle comporte beaucoup d'éléments avantageux pour les procédures de coordination collective.

Ce rapport examine des décisions publiques motivées par certains avantages qui engagent l'environnement, soit parce que les avantages sont de nature environnementale (amélioration de la qualité de l'eau, etc.), soit parce que ces avantages s'accompagnent d'atteintes à l'environnement (construction de réseaux de transport, urbanisation, etc.). Une fois prise, la décision mobilise des ressources (financières, naturelles, humaines, etc.) dans l'immédiat puis, dans le plus long terme, valorisera des ressources et en affectera d'autres. Les inévitables différends autour de l'usage de ces ressources de natures diverses nécessitent une forme de coordination.

Par exemple, la construction d'une route mobilise du travail, des matériaux, de l'espace (naturel ou artificialisé), des capitaux, contribue à l'amélioration du bien-être des usagers (gains de temps, sécurité, confort) et affecte certaines ressources naturelles (sols, eau, atmosphère, etc.) avec des impacts sur des tiers (riverains, espèces animales, écosystèmes, générations futures, autres activités privées de la capacité d'emprunt correspondante, etc.).

De même, la construction d'unités d'habitation mobilise des ressources comparables, joue un rôle social (logement, amélioration de l'environnement immédiat, etc.) et affecte l'environnement à différentes échelles par l'espace occupé, le choix des énergies, les modes de desserte en transports et la répartition des services (commerces, écoles, etc.). Elle peut contribuer à un étalement urbain, lui-même porteur d'impacts (consommation d'énergie fossile, accroissement de l'effet de serre, etc.).

Enfin l'amélioration de la qualité de l'eau, par le biais d'une norme, mobilise des ressources financières publiques et privées, et les contraintes et avantages induits concernent les acteurs socio-économiques à divers degrés : entreprises, consommateurs, pêcheurs à la ligne, activités touristiques, etc.

### **Comment s'effectue la coordination d'intérêts divergents pour aboutir à la décision ?**

Comment s'effectue la coordination d'intérêts généralement divergents pour aboutir à la décision ? La difficulté de cette question est depuis longtemps débattue et théorisée. Ainsi Kenneth J. Arrow a-t-il précisé les obstacles empêchant de définir une préférence collective à partir des préférences individuelles, notamment parce que la rationalité des choix individuels n'entraîne pas forcément celle du choix collectif.

Notre propos est donc nécessairement limité : examiner les spécificités des enjeux environnementaux et la place du calcul économique dans les coordinations actuelles, et éventuellement formuler des recommandations. Existe-t-il une hiérarchie des intérêts qui s'impose aux acteurs ? Élaborée par qui ? Mise en œuvre comment ? Existe-t-il une forme de médiation qui permette une discussion sur des bases et avec un langage partagés ? Quelles sont les caractéristiques des problèmes environnementaux qui limitent les repères à partir desquels les parties peuvent chercher une coordination efficace ? Quel est le rôle de l'évaluation économique ? Bref, quelles sont les scènes permettant aux acteurs de régler un conflit, de surmonter un différend ou de s'accorder sur une décision qui engage le sort commun ?

Pour guider cette coordination lorsque des questions environnementales interviennent, notre corpus législatif renferme quatre principes que nous rappellerons ci-après. L'évaluation économique a également vocation à permettre cette médiation entre acteurs ; elle comporte beaucoup d'éléments avantageux pour les procédures de coordination collective, des qualités que devraient avoir tous les types d'évaluation qui aspireraient à jouer ce rôle. Ceci ne signifie pas cependant qu'elle fournisse les seuls critères de jugement adéquats pour tous les types d'enjeux.

## L'évaluation économique comme procédure sociale

L'évaluation économique resitue un projet dans un *contexte plus large* comprenant d'autres types d'actions possibles, d'autres avantages, d'autres risques. Elle correspond à une interrogation de base : *ne serait-il pas plus avisé de consacrer telle ressource à tel autre emploi (un autre usage ou le même usage en autre lieu) ?*

L'évaluation économique intervient autour des *notions de choix et de décision*. Le raisonnement économique est fondé sur l'hypothèse que des décisions identifiables sont prises, qu'elles peuvent être préparées et évaluées et qu'il doit en être ainsi dans le plus de cas possibles.

L'évaluation économique propose un *ensemble de tests et d'épreuves* qui visent à permettre *l'arbitrage explicite entre les estimations et les intérêts contradictoires des acteurs sociaux* en révélant leurs préférences implicites. La façon économique d'éprouver les engagements est de mesurer le coût (ce à quoi on accepte de renoncer) que les agents sont prêts à supporter pour soutenir tel projet ou réaliser telle action ou, à l'inverse, pour empêcher telle réalisation jugée globalement négative. La forme marchande (et notamment l'expression monétaire) est une des modalités d'épreuve, pas nécessairement adaptée à saisir toutes les formes de préférences, ce qui ne disqualifie pas pour autant l'évaluation économique.

L'évaluation économique met en scène un ensemble d'agents autonomes qui poursuivent des objectifs différents et qui, par des *transactions*, peuvent essayer d'améliorer leur situation collective. Certes,

ce modèle a d'abord privilégié la figure du marché de biens comme opérateur collectif de la coordination, mais il existe d'autres types de transactions et d'interactions (économie domestique et traditionnelle, économie informelle, formes dérivées du marché comme le troc ou systèmes d'échange locaux, économie du temps d'entraide...). En tout état de cause, les analyses économiques peuvent éclairer les questions, non les trancher à elles seules.

Les qualités de l'évaluation économique sont plus largement développées et commentées dans le chapitre «L'évaluation économique : un instrument efficace de médiation dans les différends» (p. 116).

---

## **La nature des enjeux environnementaux modifie la perspective de l'évaluation économique**

On peut classer les problèmes d'environnement en fonction de leurs caractéristiques informationnelles et du type d'intérêts en cause [18]. Quatre variables sont décisives : le mode de perception des problèmes (direct/indirect), la nature des intérêts concernés (agents présents/tiers absents), le degré de réversibilité ou d'irréversibilité des phénomènes en cause, le degré de stabilisation de la connaissance scientifique (stabilisation/controverse). Ces variables permettent de définir par opposition deux univers contrastés : les « univers stabilisés » et les « univers controversés ».

Dans son champ de pertinence et en univers stabilisé, l'évaluation économique permet d'éviter de faux débats en identifiant des décisions aberrantes à court terme. Elle peut aussi donner une traduction monétarisée à certains impacts de décisions, positifs ou négatifs, notamment quand ceux-ci se situent à un horizon relativement court, qu'ils sont perçus directement par des agents présents, que les chaînes causales sont relativement stabilisées.

À plus long terme, lorsque des tiers absents sont engagés (générations futures, écosystèmes...) et en contexte d'incertitude, des adaptations substantielles sont à envisager. Lorsque les risques encourus sont de grande ampleur et irréversibles, le processus d'évaluation devrait porter plutôt sur la minimisation de ces risques, par une décision « pas à pas » favorisant l'apprentissage et évitant les irréversibilités aux conséquences potentiellement graves, que sur la maximisation d'un bilan coûts-avantages, rendue délicate par le contexte d'incertitude.

Compte tenu de la nature de certains enjeux environnementaux impliqués dans les décisions publiques, l'analyse coûts-avantages peut être fragile et le calcul seul ne suffit pas pour hiérarchiser ces dernières. Cette étape relève alors d'autres formes de coordination collective, comme la



négociation institutionnelle, les auditions publiques contradictoires (*public hearings*), etc. Certains acteurs, dont les positions semblent confortées par une utilisation routinière de l'analyse coûts-avantages, peuvent être tentés de céder à la facilité consistant à l'utiliser en dehors de son champ pour justifier des décisions. Cette pratique peut fermer la voie à de vraies questions, irréductibles au seul calcul : c'est le cas en particulier du choix des risques encourus collectivement et de leur distribution. À la longue, elle pourrait aussi amener une partie de la population à rejeter toute procédure collective d'aide à la décision, ce qui pourrait se révéler menaçant pour le fonctionnement social.

Ces points sont développés dans le paragraphe «Un mode d'évaluation déficient en univers controversé et en situation d'incertitude» (p. 153).

## **Principes environnementaux**

Certains principes liés à l'environnement ont été adoptés au plan national comme international et donnent un cadre juridique pour les décisions. C'est dans ce cadre que devrait intervenir ensuite, le raisonnement économique.

Nous reproduisons ici certains principes de l'article 1<sup>er</sup>, I, de la loi N° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement. Ces principes figurent depuis 1987 dans le traité constituant l'Union européenne et ils forment les fondements de la politique européenne de l'environnement. Selon ce traité, l'environnement doit faire partie intégrante de toutes les autres politiques, et l'Union doit bénéficier d'un niveau élevé de protection de l'environnement.

Nous verrons plus loin en quoi ces principes questionnent l'évaluation économique.

### **Le développement durable**

Selon la loi, «l'objectif de développement durable vise à satisfaire les besoins de développement des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs». Il consiste à rassembler les conditions d'un développement humain qui ne produise pas ses propres obstacles : par exemple, un développement agricole qui ne conduise pas à une pollution des eaux dommageable, non seulement pour l'activité agricole elle-même, mais aussi pour les activités géographiquement voisines ou techniquement connexes, pour les populations locales, pour les générations futures, pour les écosystèmes, etc.

### **Le principe de prévention et le principe de précaution**

On entend par principe de prévention « le principe d'action préventive et de correction, par priorité à la source, des atteintes à l'environnement, en utilisant les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable ». Par exemple, la réduction des dom-

mages et effets liés aux déchets par une réduction des quantités produites (conception des produits et technologies propres) obéit à ce principe.

La différence entre précaution (présomption de risque grave et irréversible) et prévention (risque identifié) est importante, car les deux situations conduisent à des décisions qui ne sont pas de même nature. Cette question est abordée dans le rapport officiel [2] de la Commission française du développement durable de 1996. Au sens strict, la prévention ne peut intervenir qu'au moment où l'observation des faits et la connaissance des mécanismes en jeu permettent d'estimer les dommages (financièrement ou non), et de proposer une action qui proportionne aux coûts estimés les mesures d'évitement. Elle correspond à des risques connus pouvant être plus ou moins réduits par degrés jusqu'à un état où toute réduction se traduirait par des coûts plus élevés que les avantages escomptés. En revanche, la précaution se situe dans un domaine où l'existence et l'ampleur du risque n'est pas établie avec certitude (mais où ses conséquences peuvent être graves et irréversibles), ce qui rend difficile, voire impossible, l'estimation des enjeux.

« Le principe de précaution est le principe selon lequel l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable. » (loi du 5 février 1995 sur le renforcement de la protection de l'environnement). C'est un principe d'aide à la décision, et non de recherche de responsabilités *a posteriori*. Par exemple, l'appréhension de risques climatiques graves et irréversibles, notamment par le dispositif international d'évaluation scientifique (GIEC), conduit actuellement à des négociations internationales entre États autour des mesures de précaution à prendre.

### Problématique du principe de précaution [2]

	Inconnu		Mal connu		Connu
Impact élevé irréversible	pas d'action si trop improbable non plausible	1	action en application de la précaution	3	action en application de la prévention classique
			2		
Impact faible réversible	action non justifiée		dommages ne justifiant pas l'action		au cas par cas : analyse coût/avantages

CFDD, 1996

Le tableau ci-dessus situe la problématique du principe de précaution selon deux échelles : la première concerne le degré de certitude scientifique, la seconde est liée aux coûts relatifs des mesures d'évitement rapportés aux impacts dus au laisser faire. La notion de coût est ici à prendre au sens large, englobant une évaluation des impacts non monétarisables, avec l'identification des catégories de populations et de milieux

victimes de ces dommages. Cerner le domaine de l'application de ce principe, c'est définir ses trois frontières (numérotées sur le tableau) :

– la première est celle qui sépare une conjecture scientifique trop incertaine d'une hypothèse considérée comme crédible sur le plan scientifique ;

– la seconde se situe dans le domaine où l'hypothèse est jugée crédible au niveau scientifique, mais peut concerner des impacts négligeables ou réversibles, pour lesquels il est légitime d'attendre l'observation des premières manifestations des problèmes avant d'agir ;

– la troisième frontière est celle qui conduit de la précaution à la prévention quand un problème devient établi scientifiquement.

La difficulté provient du fait que ces frontières sont floues et dépendent de processus socio-politiques complexes.

## Le principe pollueur-payeur

D'après la loi, « Le principe pollueur-payeur est le principe selon lequel les frais résultant des mesures de prévention, de réduction de la pollution et de lutte contre celle-ci doivent être supportés par le pollueur. »

Le principe pollueur-payeur adopté par les pays membres de l'OCDE en 1972 stipule que le pollueur devrait se voir imputer les dépenses associées aux mesures arrêtées par les pouvoirs publics *pour que l'environnement soit dans un état acceptable*, ce qui va plus loin que cette définition nationale de 1995.

Ainsi, contrairement à une idée répandue, le principe pollueur-payeur n'impose pas que le niveau acceptable de pollution soit défini au sein de la théorie économique (« pollution optimale » comme décrite au paragraphe « Un effort d'intégration par le biais de la détermination d'un "optimum économique de pollution" » (p. 151) et discutée au paragraphe « Un mode d'évaluation pouvant être inadapté à apprécier les contraintes de reproduction des milieux » (p. 151)) : il peut être défini par d'autres procédures de coordination (concertation, négociation, etc.).

## **Prendre en compte préventivement les contraintes de reproduction des milieux**

Pour certains milieux exposés à des pollutions, l'évaluation économique peut proposer un « optimum de pollution » se trouvant au-delà de ce que ces milieux peuvent supporter pour assurer leur capacité de maintien et de reproduction (« capacité d'assimilation »), conduisant à une situation en porte-à-faux avec le principe de prévention.

Par exemple, la bioaccumulation de polluants dans des tissus d'organismes vivants ne fait sentir ses effets (et les agents économiques n'en ressentent les dommages) qu'au delà d'une capacité qui, une fois franchie, peut conduire à la dégradation des organismes par altération de ses possibilité de régénération. Du point de vue de l'évaluation économi-

que, les effets externes associés à la dégradation d'un milieu n'apparaissent que lorsque celle-ci est déjà substantielle, et une valeur économique ne lui est attachée que dès lors qu'il est significativement altéré. Une logique de prévention conduit à accorder une valeur écologique à ce milieu avant une dégradation substantielle.

Comme le dit Jean-Philippe Barde, autant la capacité d'assimilation du milieu est un « plafond » en terme d'écologie, autant c'est un « plancher » en terme d'économie [10].

Techniquement, le coût marginal des dommages ne devient positif que lorsque le niveau de pollution dépasse la capacité d'assimilation du milieu. Or, l'évaluation économique détermine un « niveau optimal de pollution » par égalité entre le coût marginal d'épuration et le coût marginal des dommages, de sorte qu'il est le fruit d'un compromis et qu'il se situe nécessairement à un niveau qui excède le seuil compatible avec la capacité d'assimilation du milieu. Or, « s'il en coûte d'altérer l'environnement, il en coûte également de s'abstenir de le faire ; l'optimum dégagé résulte du meilleur arbitrage possible entre ces deux types de coûts » [14]. Ainsi, par nature, l'évaluation économique du niveau de pollution contribue à dégrader le milieu, et porte atteinte à ses capacités de maintenir ses fonctions au cours du temps.

La détermination d'un « optimum économique de pollution » tend effectivement à réduire les pressions sur le milieu, ce qui est indéniablement une prise en compte de l'environnement. Toutefois, par construction, ce processus d'évaluation déplace progressivement l'optimum et David Pearce montre, en prolongeant ce type de raisonnement dans une perspective dynamique, comment on peut, de compromis en compromis, « saper » le milieu en réduisant progressivement sa capacité d'assimilation [14]. Ce point est souvent mal connu ou négligé ; il souligne la valeur de la qualité de l'information pour la pertinence de l'évaluation.

Fonder le calcul de la « pollution optimale » sur un compromis entre coûts des dommages et coûts de dépollution suppose implicitement que les dommages peuvent être compensés. C'est bien ce que fait l'analyse économique lorsqu'elle évalue des impacts environnementaux en terme de dommages, c'est-à-dire de perte de bien-être (compensable par des biens marchands).

Il existe une autre approche qui consiste à déterminer une « pollution optimale » à partir d'un « coût de réparation », c'est-à-dire du coût de remise du milieu en son état initial. En ce cas, le niveau de pollution est déterminé de façon à assurer la reproduction du milieu en ne dépassant pas sa capacité de charge, et toute atteinte devrait être compensée de façon à « réparer » le milieu. La recherche d'un optimum entre coût de réparation et coût de prévention est ainsi ajustée de façon à faire de la préservation de l'environnement une contrainte du choix. Ce n'est pas l'option retenue par l'économie du bien-être qui ne prend pas en compte le caractère non reproductible du capital naturel.

Comme nous l'avons déjà souligné, le principe pollueur-payeur n'impose pas que le niveau acceptable de pollution soit défini au sein de la théorie économique (« pollution optimale »). L'évaluation par les coûts des dommages doit donc être remplacée par des coûts de réparation lorsque la capacité de reproduction d'un milieu naturel est en jeu.

Cette discussion est détaillée au paragraphe « Un mode d'évaluation pouvant être inadapté à apprécier les contraintes de reproduction de milieux » (p. 151).

## **Préciser les droits de propriété sur les actifs collectifs**

Une des caractéristiques premières des enjeux environnementaux est d'affecter des biens qui ne sont pas privatifs, mais sont plutôt des « biens collectifs purs ». Ces derniers sont à la fois sources de bien-être – en ce qu'ils procurent des richesses matérielles (productions végétales, animales, matériaux, esthétique, agrément, etc.) et support de fonctions sans lesquelles la question du bien-être ne se poserait pas (capacité de reproduction de cycles naturels, fonction d'épuration, de régulation, etc.). Nous parlerons plutôt d'*actifs environnementaux* à leur sujet.

Dans le modèle théorique néoclassique, on rappelle qu'un « bien individuel » n'est susceptible d'appropriation que par un agent à la fois, qui est amené à révéler ses préférences (en offrant ou en acceptant de verser un prix) de façon à se l'attribuer. On notera que les droits de propriété sur de tels biens sont supposés être donnés.

En revanche, la consommation d'un « bien collectif » ou l'usage d'un « actif collectif » ne donne pas lieu à la formation d'un prix, sauf si un certain seuil de raréfaction est franchi. En effet, comme il n'y a pas de compétition pour ce bien (puisque ce que consomme un agent ne vient pas en déduction de ce que consomment les autres), aucun agent n'a à révéler ses préférences. Ici, les droits de propriété ne sont pas toujours clairement définis et peuvent varier selon les cas et les usages (atmosphère, mers, etc.).

La science économique s'est depuis fort longtemps penchée sur la question des biens publics. Il n'en reste pas moins que la question des droits de propriété sur les actifs environnementaux est extérieure à la théorie économique. Le principe pollueur-payeur vient ici compléter la théorie économique standard en attribuant les droits sur l'environnement au pollué.

Comme la question des droits, la question des ressources disponibles des agents économiques n'est pas posée dans la théorie : les dotations initiales sont supposées être données. Ainsi, dans le modèle d'Arrow-Debreu, on suppose que chaque ménage dispose d'une dotation initiale qui lui permet de survivre sans faire d'échanges.

Cette question des droits de propriété est discutée notamment aux paragraphes « Une répartition implicite des droits aux ressources au

profit de la génération présente » (p. 144) et « Un effort d'intégration par le biais de la clarification du rôle des droits de propriété » (p. 145).

## **Élargir les intérêts en jeu (dimension éthique)**

L'exigence de développement durable introduit des types d'intérêt (générations futures, écosystèmes...) qui ne sont pas dans l'axiomatique économique standard puisqu'ils ne peuvent exprimer leurs préférences ni voir leurs pertes éventuelles compensées. Il est alors préférable d'aborder la situation en terme de droit et d'éthique.

D'un point de vue plus opérationnel, l'évaluation économique se doit de procéder à un élargissement de l'horizon (temporel, spatial, social...) des critères d'efficacité, à intégrer des considérations en terme de droits (équité intergénérationnelle, écosystèmes...), à s'appuyer sur des indicateurs non monétaires de conservation du patrimoine naturel, à évaluer les effets redistributifs des décisions sur ces tiers absents, etc.

## **Insérer la coordination économique dans d'autres procédures de coordination collective en situation d'incertitude ou en cas de risques de dommages graves et irréversibles**

Le principe de précaution met l'accent sur un certain type de risque, celui de dommages graves et irréversibles à l'environnement. Ainsi, la compensabilité ou non d'un dommage environnemental, sa réversibilité ou son irréversibilité, sont des caractéristiques majeures qui doivent aboutir à des différenciations au niveau des évaluations économiques. Les bifurcations et surprises possibles doivent être appréciées avant toute évaluation économique, comme dans tout processus stratégique.

La coordination économique peut s'avérer délicate pour apprécier de tels risques, car elle instrumente le point de vue des « consommateurs » dans un contexte où sa légitimité est faible, alors qu'elle devrait s'effacer au profit de l'exercice du jugement et des préférences du « citoyen ». Ces deux types de préférences n'ont pas les mêmes fondements ni les mêmes ressorts.

La gestion de biens collectifs peut ainsi justifier une coordination de nature différente de la coordination économique : il est des cas où la « main invisible » doit être aidée. Ainsi, un cadre stratégique explicite peut permettre de contourner le dilemme du prisonnier (intérêt commun inaccessible par la poursuite des intérêts individuels d'acteurs rationnels et responsables), ou d'atténuer le penchant au pillage des ressources sans propriétaires (la fameuse « tragédie des *Commons* »).

Par exemple, l'étalement urbain est en partie la résultante de nombreux comportements individuels favorisés par une certaine structure

d'incitations (sous-tarification du transport, subventions à la mobilité, fiscalité locale, etc.). La puissance publique, qui est une expression des citoyens au travers de la démocratie représentative et effectue une agrégation des préférences individuelles d'une autre nature que la coordination économique, peut juger si elle doit donner un autre cap à la structuration urbaine, pour éviter des crises sociales ou au nom de tel autre aspect du développement durable.

Bien sûr, définir des droits ou un cadre stratégique relève aussi d'une procédure de coordination qui souffre des limites énoncées par le théorème d'impossibilité d'Arrow : même à partir d'hypothèses relativement consensuelles (universalité, indépendance, Pareto-optimalité, non-dictature), il n'existe pas de procédure d'agrégation qui permette de dégager une préférence collective d'un ensemble de préférences individuelles. C'est le croisement de différentes procédures de coordination (économie, droit, vote...) qui peut permettre, au cas par cas et selon le contexte, de dépasser les limites de l'une d'entre elles.

La coordination économique ne s'avère délicate pas seulement pour apprécier des risques de dommages graves et irréversibles, mais plus généralement dans les problèmes d'environnement diffus, aux interactions complexes et en situation d'incertitude : complexité des phénomènes de pollution, multiplicité d'agents économiques (rendant difficile la recherche des pollueurs), transactions impossibles ou coûteuses, acquisition coûteuse des données, etc. Ceci peut justifier le recours à d'autres procédures de coordination. Par exemple, lorsqu'on est confronté à un problème d'articulation de préférences individuelles très contrastées chez de multiples agents, il peut être alors préférable d'aborder la situation en terme de droits.

## **Passer de l'analyse coûts-avantages à la "décision séquentielle"**

L'exigence de développement durable et le principe de précaution remettent en question l'usage de l'analyse coûts-avantages en univers controversés. Lorsque des tiers absents sont engagés (générations futures, écosystèmes...) et en contexte d'incertitude (long terme, controverses, risques graves et irréversibles...), la décision devrait privilégier des mesures de prudence de nature procédurale (approche séquentielle), préserver des potentialités, des options, des capacités de choix, porter attention aux points de passages, transitions et bifurcations de court et moyen terme (plutôt qu'à des chiffrages fragiles de coûts), etc.

Une métaphore de Jean-Charles Hourcade [26] comparant les rationalités de comportement de deux conducteurs permet d'illustrer le concept de « décision séquentielle » adaptée aux univers controversés.

L'analyse coûts-avantages appliquée sur le très long terme se rapproche du comportement d'un champion de Formule 1 à l'entrée d'une série de virages d'un circuit comportant des passages à l'aveugle. Sa « fonction objectif » est de maximiser sa vitesse dans un contexte

d'incertitudes non négligeables sur la présence d'huile ou de gravillons dans les courbes, l'adhérence des pneus ou les réactions du conducteur qui le précède. Mais il tire de son expérience de pilote une sorte de connaissance statistique et son comportement est assimilable à un calcul d'optimisation : il opte d'entrée pour une trajectoire optimale en tenant compte implicitement de distributions de probabilités sur les paramètres incertains, se fiant à son expérience pour rester dans la limite des possibilités d'adaptation permises par ses réflexes.

Tel n'est pas le cas du conducteur qui ignore le type de piste dans laquelle il s'engage. Va-t-il trouver une plaque de verglas dans un virage surplombant un précipice sur une route de montagne? Une voiture venant en sens inverse ne va-t-elle pas limiter ses possibilités d'adaptation? Lui aussi veut maximiser sa vitesse, mais son comportement est tout autre : il lâche l'accélérateur, presse légèrement la pédale de frein, prêt à ralentir plus fortement en cas de brillance du verglas, à réaccélérer dans le cas contraire ; un calcul de probabilité sans réajustement permanent risquerait en effet de l'acculer au choix entre le précipice et la collision. Les risques étant trop contrastés, la distribution de probabilité sur les états possibles de la piste trop inconnue, et l'information utile risquant de venir trop tard en raison de l'inertie du véhicule, le comportement raisonnable n'est pas de choisir une trajectoire optimisée une fois pour toutes, comme dans une décision «à un coup», mais d'opter pour une suite de décisions où les premières visent à augmenter le temps d'apprentissage et à harmoniser vitesse du véhicule et amélioration de l'information. On n'optimise plus d'entrée toute « l'histoire » à venir et on doit tenir compte à la fois des possibles bifurcations (verglas, précipice, etc.) et des rythmes d'acquisition d'informations sur l'état de la piste.

C'est ainsi que le cadre de l'analyse coûts-avantages peut être profondément inadapté à l'état de l'information scientifique, incertaine et controversée, propre à de nombreux problèmes d'environnement. Une négociation structurée autour du schéma coûts-avantages peut exacerber le risque de paralysie qui résulte ce que Philippe Roqueplo a appelé une configuration de « risque inversé », où les acteurs sont moins sensibles au risque environnemental en tant que tel qu'à sa manipulation stratégique. Par crainte de décisions arbitraires imposées au nom d'un futur controversé, on peut aboutir à une paralysie générale en raison d'un jeu de controverses sans fin en l'absence d'information capable d'emporter la conviction de tous.

Par exemple, appliquée à l'effet de serre, une analyse coûts-avantages repose sur trop de paramètres non prévisibles ou non directement observables pour aider à la coordination des anticipations et à l'émergence d'un consensus. Le contexte d'incertitude exige d'autres approches, comme l'affirme [50, p. 17] : « Le problème n'est pas de définir aujourd'hui la meilleure politique pour les cent ans à venir, mais de choisir une stratégie prudente et de l'adapter ultérieurement en fonction des nouvelles informations disponibles. »



Devant une menace d'irréversibilité, les décisions séquentielles permettent d'intégrer flexibilité et apprentissage de façon à guider le déclenchement d'actions de prévention. Une telle approche peut donner un contenu opératoire au principe de précaution tout en prémunissant contre des décisions économiquement arbitraires. Les économistes ont développé de nombreux efforts théoriques allant vers l'approche séquentielle, notamment à travers le concept de valeur d'option, et ont montré la valeur économique des décisions retardant les effets irréversibles.



---

# Préconisations générales

---

## **Veiller à ce que l'évaluation économique joue effectivement son rôle de coordination, par le partage des conventions**

Si nous préconisons un usage accru de l'évaluation économique pour les décisions engageant l'environnement, il n'en reste pas moins que celle-ci doit servir la coordination, et ne pas se contenter d'être un « habillage » pour des décisions déjà prises. Il importe pour cela que l'expression des enjeux environnementaux soit *effectivement* prise en compte dans la procédure de coordination économique.

*Les conventions de calcul doivent être explicites pour tous les acteurs engagés.* En effet, si l'évaluation économique a beaucoup de propriétés intéressantes pour la coordination de la prise de décision, elle reste marquée par ses hypothèses fondatrices, qui peuvent se trouver en porte-à-faux dans des situations de risques pour l'environnement. En outre, dans son application, elle est fortement dépendante du contexte en jeu ; soumise à des conventions en raison de sa technicité, elle est aussi plus ou moins manipulable par certains acteurs.

*La délimitation du contexte doit être un préalable à toute évaluation,* car le type d'évaluation qui doit être mis en œuvre doit correspondre aux attributs de la situation de coordination qu'elle doit servir, et ne pas se trouver en décalage (niveau trop élevé de généralité, ou au contraire trop étroit). Nous reviendrons largement sur cette question des conventions (taux d'actualisation, scénarios, simplifications, approximations, etc.).

*Le choix de la situation de référence est déterminant pour l'évaluation.* Cette question est examinée dans [133, p. 27-31] pour les infrastructures de transport, et l'analyse de cas passés révèle que le choix de la situation de référence apparaît souvent comme la principale source d'incertitude sur la rentabilité d'un projet et comme à l'origine des divergences d'appréciation entre administrations ou acteurs concernés. Elle exige que soit explicité le point de vue duquel l'évaluation se place, et que soient justifiés les paramètres descriptifs choisis. Typiquement, s'agit-il d'une situation de conservation du *statu quo* écologique et de modération économique ou d'un scénario de développement économique et technologique « au fil de l'eau » ? L'option doit être débattue au départ.

Les implicites culturels doivent aussi être explicités dans les approches économiques : valeurs des zones humides, « valeur du mort », valeur du temps...

---

## **La pratique de l'évaluation économique doit être renforcée et affinée, notamment en univers stabilisés**

Souligner les limites de l'évaluation économique ne signifie pas justifier sa disqualification, notamment en univers stabilisé qui fait l'objet de ce paragraphe et où sa pratique devrait être renforcée. En effet, l'évaluation économique a le mérite d'être une forme d'évaluation, et c'est sans doute ce qui manque en premier aux décisions engageant l'environnement. On observe une forte réticence à l'évaluation des décisions passées et, à l'inverse, une précision disproportionnée à évaluer certains aspects étroits de projets futurs. Un usage plus systématique de l'évaluation économique devrait permettre d'éviter ces deux écueils, et se situer dans le droit fil de la réforme en cours de l'État. Ceci nécessite bien sûr de soutenir et de construire dans la durée des compétences en économie de l'environnement.

### **Appliquer l'analyse coûts-avantages dans des conditions d'univers stabilisés**

Nous proposons de délimiter le champ d'application de l'évaluation coûts-avantages en fonction des quatre variables avec lesquelles Olivier Godard classe les problèmes d'environnement : le mode de perception des problèmes (direct/indirect), la nature des intérêts concernés (agents présents/tiers absents), le degré de réversibilité ou d'irréversibilité des phénomènes en cause, le degré de stabilisation de la connaissance scientifique (stabilisation/controverse).

### **Prêter attention au choix des critères dans une analyse coûts-efficacité**

Faire reposer la comparaison entre différentes décisions sur un critère unique soulève des difficultés dans le cas de phénomènes environnementaux aux multiples fonctions ou dans le cas d'impacts multiples. Par exemple, l'année de vie gagnée n'est pas toujours le seul critère pertinent de comparaison pour l'efficacité des politiques environnementales ; l'amélioration de la qualité de vie peut être plus pertinente. De même, juger d'une politique de circulation routière urbaine sur la seule réduction des impacts sanitaires peut conduire à négliger d'autres impacts, comme la consommation énergétique et les émissions de CO<sub>2</sub>.

### **Établir des scénarios contrastés**

Nous préconisons, plutôt que de rechercher un consensus sur un scénario de référence, d'élaborer des scénarios contrastés permettant de mener des évaluations en contextes divers bien définis.

## **Évaluer l'effet du cadre réglementaire, fiscal et tarifaire sur les scénarios**

La comparaison de deux projets d'infrastructure de transport, collectif ou routier, par le biais d'une évaluation économique, dépend notamment de la structure d'incitation que constituent les différences de réglementation, de fiscalité, de tarification (niveau et évolution), etc. Ainsi, le fait que le coût d'usage des transports collectifs ait depuis des années crû, en termes réels, bien plus que celui d'usage du mode routier introduit un biais dans les scénarios de trafic et, par là, dans les évaluations, en faveur du mode routier.

De même, certaines décisions décentralisées (instruments économiques, comme les taxes) doivent être évaluées en fonction des « règles du jeu » dans lesquelles elles s'exercent (subventions directes ou masquées, réglementation, etc.).

Pour alimenter l'éventail de scénarios contrastés recommandés ci-dessus, nous préconisons d'élaborer au moins un scénario dans lequel les structures d'incitations (fiscalité, subventions, tarification, financement...) ne soient pas contraires au développement durable, et sur lequel soient évaluées les décisions.

## **Expliciter la distribution des droits de propriété sur l'environnement**

Conformément au principe pollueur-payeur, le droit d'usage de l'environnement n'est pas attribué au pollueur, mais à l'individu potentiellement pollué. Nous préconisons donc le calcul d'un consentement à payer pour l'usage d'un actif environnemental par un pollueur, et d'un consentement à recevoir pour un « pollué » (potentiel ou réel), subissant les nuisances (projetées ou effectives) consécutives à l'usage d'un actif environnemental.

## **Expliciter les asymétries d'aversion aux risques**

Dans la continuité de la préconisation précédente, l'évaluation d'un risque doit différer selon qu'il est subi ou choisi.

Nous préconisons que, dans la négociation d'une action, les différences d'aversion au risque ou de confiance dans l'information scientifique soient explicitées (au même titre, par exemple, que la préférence pour le présent qui guide le choix du taux d'actualisation). En effet, elles font partie des fondements légitimes des préférences des acteurs, et elles doivent être reconnues et appréciées comme telles. Comme la réactivité du public est différente suivant les contextes (une mort sur la route créant moins d'émotion par exemple qu'un décès par accident industriel), les conventions par lesquelles ces différences sont exprimées doivent être explicitées. Des convergences peuvent alors être rendues possibles.

## **Pratiquer plusieurs évaluations de coûts (sous différentes hypothèses)**

Nous nous concentrons ici sur les coûts de « dégradation de l'environnement », ce qui n'empêche pas que l'ensemble des coûts doit être examiné, y compris les coûts de fonctionnement et d'exploitation liés à un projet.

Comme nous l'avons vu, les coûts traditionnels sont définis en référence à la théorie économique de l'utilité ou « théorie du bien-être » : en dernière instance, la mesure économique de toute action serait son impact sur le bien-être des agents individuels. Dans beaucoup de cas, cette approche est trop dépendante de jugements et de conventions arbitraires sur l'interprétation des phénomènes économiques (le marché comme expression de choix libres et informés) et en particulier des prix relatifs (analyses en terme de surplus sur des marchés parfaits et complets). C'est pourquoi nous suggérons d'élargir les évaluations à d'autres types de coûts.

### **Évaluer des coûts selon différents points de vue**

L'axiomatique théorique ne reconnaît que l'évaluation du point de vue des individus. Toutefois, la pratique tend à mélanger des coûts de nature différente, notamment des coûts du point de vue de la collectivité, de l'État... C'est le cas avec la « valeur du mort », qui peut être évaluée *ex ante* en terme d'attitudes face au risque (point de vue de l'intéressé et de la société), ou *ex post* et ne reflétant plus alors (et pour cause...) le point de vue de l'intéressé, mais celui de la société restante (privée d'un de ses membres) qui évalue une perte d'utilité.

Nous préconisons, par souci de cohérence, de pratiquer des évaluations distinctes en fonction du point de vue. Le choix des valeurs à retenir dépend en fait de l'objectif social recherché, explicité par les hypothèses des évaluations : quel est le résultat concret souhaité ?

### **Évaluer des coûts de dommages, des coûts d'évitement, des coûts de réparation**

En théorie, ce qu'on appelle coût des dommages est une perte de surplus mesurée du point de l'individu lésé (le surplus est la différence entre ce qu'il était prêt à payer pour jouir d'un bien et sa dépense effective). Par exemple, suite à la dégradation d'un lac, le coût des dommages pour un pêcheur représente le montant de ce qu'il était prêt à payer pour y pêcher diminué des dépenses effectives (transport, nourriture...). Il est clair que ce coût est sans rapport avec un coût de remise en état du lac, après dégradation, ou encore avec un coût d'évitement de la pollution.

Nous préconisons d'évaluer économiquement une dégradation de l'environnement par le type de coûts adapté au contexte, voire par ces trois types de coûts pour permettre des comparaisons.

## **Choisir une fourchette de taux d'actualisation**

Pour des décisions publiques engageant l'environnement, nous préconisons de choisir pour taux d'actualisation le taux social de préférence pour le présent (préférence pure pour le présent et effet-riche), plutôt que le taux de rentabilité du capital, plutôt réservé à un souci de rendement financier.

Un taux d'actualisation reflète une vision collective du futur. De même que nous recommandons l'élaboration de scénarios contrastés, nous préconisons d'utiliser une fourchette de taux pour apprécier la sensibilité de l'évaluation. Cette fourchette vaudrait pour toutes les décisions aux horizons d'évaluation comparables (entre des infrastructures de transport par exemple). Elle fait partie des conventions à partager en préalable à l'évaluation.

## **Valoriser spécifiquement les actifs environnementaux non renouvelables**

La règle de Hotelling prévoit, sous des hypothèses économiques standard (marchés concurrentiels et complets, information parfaite, etc.), l'augmentation (au taux d'actualisation) du prix d'une ressource rare au fur et à mesure de sa diminution. Dans la pratique, il faut vraisemblablement que la ressource soit bien entamée pour que les agents économiques en soient informés et que son prix s'en ressente. Or, rien ne dit que le rythme d'adaptation de la société sera alors celui de cette hausse des prix, du fait des différentes inerties de ses dynamiques. Dans cette perspective, évaluer les coûts d'usage d'une ressource non renouvelable nécessite d'anticiper sur cette hausse.

C'est pourquoi nous préconisons de valoriser spécifiquement la consommation des actifs environnementaux non renouvelables soit au taux d'actualisation, en fixant une limite temporelle franche au calcul, soit au taux de la préférence pure pour le présent, en ne fixant pas de limite temporelle.

## **Effectuer des analyses de sensibilité du bilan actualisé**

Ayant recommandé de pratiquer plusieurs évaluations de coûts, sous différentes hypothèses et conventions, nous préconisons d'examiner les facteurs (taux d'actualisation, choix des coûts, simplifications de calcul, approximations, généralisations, etc.) auxquels le calcul du bilan actualisé est le plus sensible, afin d'éclairer les valeurs qui sont déterminantes pour l'évaluation et permettre un débat à leur sujet.

En effet, comme nous l'avons déjà souligné, il est toujours possible de modifier beaucoup un résultat chiffré selon les hypothèses retenues... et c'est donc bien d'abord sur ces hypothèses, leur degré

d'incertitude, leur caractère déterminant ou non, qu'il doit importer aux interlocuteurs de s'accorder.

---

## **Des procédures de coordination ad hoc doivent être élaborées pour la gestion des risques collectifs**

Nous avons déjà souligné que le principe de précaution met l'accent sur un certain type de risque, celui de dommages graves et irréversibles à l'environnement. Leur détermination ressortit à d'autres procédures de coordination que l'évaluation économique, qui s'avère fragile en contexte d'incertitude. En effet, nous verrons dans le corps du rapport l'extrême difficulté qu'il y a à évaluer certains coûts, précisément parce que leurs manifestations sont hors marché et hors prix. La question est plutôt d'en décider au moyen de procédures qui échappent en partie aux techniques économiques. Ceci replace l'évaluation économique parmi d'autres modalités d'émergence de la préférence sociale que sont par exemple le vote (et la démocratie représentative, pouvant notamment s'exprimer par des législations), le débat et les négociations entre organisations collectives (qui réalisent en leur sein une agrégation particulière de leurs membres), etc.

Le souci de minimiser les coûts de transition et les risques collectifs conduit à privilégier les choix porteurs des irréversibilités les moins fortes, qui puissent être réadaptés simplement suivant les surprises inévitables en univers controversé et incertain. Il suppose donc un suivi et une évaluation réels et concertés des conséquences des décisions, qui ne soient pas incantatoires mais suivis d'effets. Or, de manière générale, concertation, évaluation et suivi indépendants restent les parents pauvres des modes de décision : disparition ou affaiblissement d'institutions ayant cette mission ; intentions de suivi des résultats avortées ; difficultés à faire évoluer les procédures vers une plus grande ouverture à la société civile ; faible nombre de suivis réels ; échec très fréquent des tentatives d'évaluation, de suivi et de correction dans le domaine public.

## **Mettre en place des forums contradictoires et durables sur de grandes questions environnementales**

Les futurs possibles peuvent comprendre des bifurcations inattendues par la plupart des acteurs, par exemple sur le caractère socialement acceptable ou inacceptable de certains événements, parce qu'elles se manifestent sous la forme de signaux faibles tenus pour importants seulement par une minorité d'entre eux. Dans l'affaire de



l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB), la perte de confiance dans la qualité des biens a remis en cause la logique d'échange puisque la coordination marchande est dépendante d'un accord sur la définition des biens et sur leur qualité. Des constructions hors marché, comme les analyses de cycle de vie, les audits environnementaux, le traçage, les labels, etc. peuvent contribuer à renforcer confiance et prévisibilité (voir le prochain rapport de la cellule de prospective « Environnement et économie rurale »).

Des forums réguliers sur de grandes questions environnementales (changements climatiques, organismes génétiquement modifiés...) peuvent aider à constituer des objectifs collectifs acceptables, et donc à construire un futur plus prévisible. L'expertise du GIEC en fournit un exemple remarquable. De même, la *National Academy of Science* américaine a rémunéré dix-sept personnes, choisies pour leurs opinions contradictoires sur le sujet des champs électromagnétiques de basse fréquence, pour travailler à huis clos pendant trois ans, analyser cinq cents publications scientifiques, et signer chaque page de l'ensemble du rapport final. Une veille scientifique et sociale bien organisée sur ce type de modèles contribuerait à détecter les tendances et signaux utiles, comme le recommandent la Commission française du développement durable et la stratégie nationale du développement durable.

Nous préconisons notamment de documenter les domaines de risques collectifs longtemps délaissés, et de mettre systématiquement en place des indicateurs de suivi des politiques, dont des indicateurs environnementaux :

- établir une veille sur les principaux phénomènes et risques (notamment cumulatifs) pour éviter d'atteindre les zones de non-linéarité et de rupture (pollution de fond en ozone, ressources fossiles, etc.) ;
- analyser des cas de crises passées pour documenter la production de scénarios de ruptures ;
- combler les lacunes de la surveillance épidémiologique de la population (données indispensables aux évaluations et anticipations correctes) ;
- faire une revue et une mise à jour permanente des connaissances épidémiologiques internationales (base de données de niveau européen) et des évaluations utilisées.

Ces activités de suivi doivent être maintenues dans la durée, en préparation des décisions séquentielles recommandées plus loin.

### **Fixer, pour certains risques environnementaux, des niveaux-seuils ne dépendant pas exclusivement des évaluations économiques**

Le fait de fixer un objectif environnemental de manière partiellement extérieure à l'évaluation économique se justifie si certains coûts (vie humaine, destruction de milieux, perturbations irréversibles du climat...) ne peuvent être compensés par aucun avantage, ou si des

questions éthiques sont en jeu. Il s'agit là en fait de faire des distinctions entre les coûts, en soulignant ceux que la production économique ne peut atténuer ou compenser (la technique ou un surplus de revenu ne constituent pas toujours des substituts acceptables pour un bien environnemental, que ce dernier soit irremplaçable techniquement ou culturellement).

La fixation de cibles environnementales peut ainsi définir les niveaux minimaux de protection des individus et des écosystèmes. Par exemple, pour l'ozone troposphérique, il existe une limite OMS (fixée par une procédure de coordination scientifique, mais intégrant des conditions technico-économiques), qui peut justifier une décision politique de ne pas dépasser un certain niveau (70 µg/m<sup>3</sup> par exemple) en pollution de fond.

Les objectifs environnementaux peuvent aussi délimiter des zones de risque acceptable. Avec un calendrier, ils fournissent des repères pour des trajectoires de développement (éléments d'orientation, objectifs à atteindre, voies à éviter), particulièrement à moyen et long termes et du fait d'irréversibilités, d'effets de seuils, de conséquences très différées (concernant des populations distinctes de celles qui prennent la décision), etc. Ainsi en est-il du débat autour de la détermination de niveaux (ajustables dans le temps) de concentration et d'émissions pour les gaz à effet de serre, compte tenu de ce que la communauté internationale a décidé (par une procédure de coordination diplomatique) que le risque de changements climatiques ne devait pas être couru.

De manière schématique, on peut dire que la règle sur le long terme relève du citoyen, alors que la mise en pratique de la règle relève de l'agent économique (analyse coûts-efficacité). Une fois un niveau-seuil fixé par une procédure *ad hoc*, ceci ne dispense pas d'effectuer une analyse coûts-efficacité pour évaluer différentes décisions permettant d'atteindre ce niveau. Toute réduction en deçà d'un niveau-cible pourrait se faire alors sur la base d'une analyse coûts-avantages.

---

## **En situation d'incertitude, l'évaluation économique doit mettre l'accent sur la gestion du temps de l'action et des risques**

L'évaluation économique standard s'adapte bien aux univers qualifiés de « stabilisés » ; elle peut y être utilisée de manière routinière lorsque les acteurs perçoivent directement les enjeux, qu'il n'y a pas de tiers absents, que les phénomènes sont réversibles, que les savoirs scientifiques sont stabilisés. Bien entendu, le principe suivant lequel l'intérêt collectif consiste à trouver le meilleur équilibre entre les préférences exprimées par chaque individu doit considérer avec la plus grande attention le cadre dans lequel ces préférences sont exprimées :

Mark Sagoff souligne que les préférences des individus varient avec le contexte dans lequel la question est posée, notamment suivant qu'il est fait appel à leur comportement de consommateur ou de citoyen, aussi réels l'un que l'autre [39]. Nous renvoyons pour plus de précisions au corps du rapport (p. 141).

En revanche, dans les autres cas et notamment en univers dit « controversé » (défini par contraste avec les univers stabilisés), l'évaluation économique doit être adaptée et complétée pour éviter qu'elle n'ajoute à la confusion en multipliant les points de controverse. Ceci est d'autant plus sensible que la théorie économique ne dit rien sur la formation des préférences, sur leur stabilité, sur les causes de leur changement, etc. Or, l'approche standard des choix rationnels fondée sur une représentation des préférences individuelles n'est plus opératoire quand on introduit l'information, l'incertitude, la rationalité « limitée », etc., car s'introduisent alors les variables du contexte d'interaction sociale : controverses, existence et légitimité de porte-paroles, désaccords des individus sur les représentations de leurs propres intérêts réciproques, etc. Que se passe-t-il si l'information est mal partagée ? si le jugement personnel est socialement déterminé ? s'il y a des effets de mimétisme ?

## **Élargir le spectre des scénarios, compte tenu du contexte des contraintes environnementales**

Trop souvent, les scénarios servant de référence à un projet de décision sont de simples projections (à court et moyen termes) de tendances, avec quelques variantes correspondant à de faibles variations de certains paramètres. Or, la nature de certains enjeux environnementaux nécessite de porter attention au long terme et de parvenir à des inflexions significatives à cet horizon.

Certaines contraintes de long terme sont déterminantes et peuvent remettre en question le choix de scénarios limités au moyen terme. Par exemple, dans le domaine du transport, le souci de prévenir les changements climatiques peut conduire à abandonner des scénarios de trafic apparaissant satisfaisants à moyen terme. En effet, si ces scénarios conduisent à planifier la réalisation d'infrastructures, elles-mêmes menant à des formes urbaines ou à un aménagement du territoire consommateurs d'énergie fossile, ils engagent les générations futures dans des options d'aménagement qui les fragiliseront par leur inertie lorsque les astreintes sur les émissions de CO<sub>2</sub> se renforceront.

C'est pourquoi, nous préconisons l'élaboration de scénarios sur des temps longs, avec un éventail de paramètres ouvert (et partagé). Pour cela, il faudrait sans doute utiliser les modèles économétriques avec des élasticités de long terme, et les compléter par d'autres approches (comparaisons étrangères, historiques, prospective...) car le futur lointain relève difficilement de simples techniques de séries chronologiques.

## **Évaluer des coûts adaptés aux décisions en univers controversés**

En univers controversés, les évaluations de coûts des dommages sont fragiles, ce qui rend délicat l'usage de l'analyse coûts-avantages. Nous verrons d'autres critères possibles d'évaluation des décisions (approche séquentielle...), mais il n'empêche que la notion de coût conserve son intérêt. Elle doit pour cela être étendue à la nature des enjeux et du contexte d'incertitude.

### **Évaluer des « coûts d'évitement collectifs » et des « risques externes »**

Pour un enjeu comme le renforcement de l'effet de serre, les relations simples de causalité entre phénomènes sont rares. Il est donc difficile d'identifier des chaînes évènementielles allant d'un agent A à un agent B, ce qui serait le propre d'un calcul d'effet externe. Une autre approche s'impose.

Pour des risques potentiellement graves et irréversibles, dont il a été collectivement décidé qu'ils ne seraient pas courus, la notion d'effet externe est étendue à celle de « coût d'évitement collectif » ou à celle de « risque externe » (Olivier Godard) comme suit :

- l'effet externe est perçu comme un risque ;
- des cibles et des seuils sont définis par le biais d'une appréciation politique du risque ;
- les moyens pour atteindre ces cibles mesurent un « effet externe étendu ».

C'est, dans l'esprit, ce qui est fait pour les émissions de CO<sub>2</sub> lorsqu'on leur attribue le montant du projet européen d'écotaxe comme coût par tonne émise. Mais comme l'écotaxe n'est pas effective, elle n'exerce pas d'effet incitatif à réduire les émissions, et il faut alors majorer l'évaluation du risque externe pour corriger ce biais dans une analyse économique.

### **Évaluer des valeurs informationnelles et de temps gagné**

À travers le concept de valeur d'option, les économistes ont montré l'intérêt économique de repousser dans le temps des choix irréversibles et de conserver de la flexibilité ; ils ont souligné la valeur de décisions réversibles permettant de s'adapter en fonction de nouvelles informations (valeur de l'information).

Par exemple, il y a un gain à réduire dès maintenant nos émissions de CO<sub>2</sub> car ceci réduira le coût de décisions prises plus tard dans l'urgence en cas de surprise climatique ; il y a donc une valeur attachée à chaque tonne de CO<sub>2</sub> économisée. De manière symétrique, à toute tonne de CO<sub>2</sub> émise est attaché un coût en terme de perte de flexibilité et de délai d'adaptation.

Il est donc souhaitable d'évaluer les valeurs informationnelles et de temps gagné attachées à une décision qui autorise l'élargissement des marges de manœuvre dans un contexte de risques futurs.

### Évaluer les coûts des irréversibilités induites par une décision

Lorsque la référence au bien-être paraît, en pratique, trop inaccessible, le type de coûts qu'il devient pertinent de saisir correspond à ceux que l'on peut appeler « stratégiques », c'est-à-dire *les coûts des irréversibilités induites par une décision* :

- fermeture de certaines possibilités de développement, blocage dans des options médiocres ;
- coûts en délai supplémentaire (frais financiers, manques à gagner, maintien de l'indécision et de l'imprévisibilité du contexte) ;
- coûts en désorganisation de la production ou de déstabilisation d'un réseau socio-technique porteur d'un projet technologique ou d'un service collectif, fragilisation et vulnérabilité de systèmes.

Ce sont ces coûts dérivés qui risquent d'être les plus lourds et les plus pertinents pour les opérateurs. Ils sont certes conjecturaux, contingents à des scénarios socio-institutionnels qui n'ont rien de mécanique. Ils sont difficiles à évaluer *ex ante* mais peuvent être très élevés *ex post* (comme la déstabilisation économique et sociale de l'agriculture avec l'affaire de la « vache folle »), et la difficulté à imaginer et chiffrer des crises possibles conduit souvent à ne pas les intégrer, à tort, dans le processus d'évaluation économique. C'est pourquoi l'analyse de cas passés pourrait documenter la production de tels scénarios et permettre une analyse de pertinence des évaluations économiques plus classiques des coûts externes.

### Mettre l'accent sur la gestion du temps de l'action (décision séquentielle)

En univers controversé, on doit adopter des approches plus complexes que la recherche de l'optimum dans l'allocation des ressources, à savoir des approches centrées sur des critères dits « de second rang » : principe de précaution, robustesse, stratégies sans regrets, etc. Ces critères concentrent l'attention sur la gestion du temps de l'action : « quand agir ? » peut être aussi important que « comment agir ? ». Ils visent la gestion des dynamiques en présence : celles des phénomènes, celles de l'amélioration des connaissances, celles des processus de décision politique et administratifs, celles des rythmes d'investissement et de renouvellement du capital, celles enfin du progrès technique.

La logique du développement durable consistant à concilier efficacité économique, prudence écologique et équité sociale, elle recouvre de nombreux enchevêtrements de dynamiques, qui largement ne sont pas toutes prévisibles. Le développement durable impose donc une démarche par étapes pour l'évaluation et la prise des décisions, marquée

par le souci d'éviter les voies trop spécialisées ou trop irréversiblement exposées, accompagnée d'un suivi qui autorise des réexamens et compléments périodiques.

### Privilégier les mesures « sans regrets »

Considérant un risque que la collectivité a décidé au préalable (orientation stratégique) de ne pas courir, un certain nombre de mesures possibles se présentent à elle. Parmi celles-ci, certaines, même sans réalisation du risque, resteraient bonnes à prendre du point de vue de la collectivité du fait de leurs autres avantages. Ce sont les mesures dites « sans regrets » *stricto sensu*. Certains étendent cette définition aux mesures de coût faible.

Les mesures « sans regrets » permettent d'atténuer le risque maximal tout en obtenant des bénéfices dans d'autres domaines. Ainsi, des économies d'énergie fossiles poursuivies et accentuées atténueraient le risque de changements climatiques de grande ampleur, mais de toutes façons conduiraient à moins dépenser sur ce poste, à innover en matière technologique, à moins polluer et à moins dépendre de ressources extérieures.

### Porter l'attention sur les domaines les plus inertes

Les domaines dans lesquels les inflexions sont les plus longues à obtenir sont souvent les derniers auxquels on s'attaque. Pourtant, c'est justement pour cette raison que les actions devraient y commencer le plus tôt (dans les cas qui nous occupent pour ce rapport, la planification urbaine, les réseaux de transport...). Non seulement les réalisations des pays développés demandent un délai assez long pour évoluer, mais leur effet d'exemple sur les pays en développement confère au système une inertie supplémentaire, c'est-à-dire rend de plus en plus difficile toute modification.

Dans le cas de l'effet de serre, la vision de court terme peut se révéler contre productive : si les décisions ne sont prises qu'en fonction d'objectifs quantifiés de court terme, alors on fera porter l'effort sur les secteurs les plus réactifs (industrie...), en négligeant les secteurs plus inertes (transport, urbanisme...). Or, en cas de surprise (renforcement brutal de la réduction d'émissions de gaz à effet de serre), toute anticipation insuffisante dans les secteurs inertes se traduira par une exigence accrue dans les secteurs qui le sont moins.

Le progrès technique est également inerte. On constate qu'il doit souvent être stimulé (signaux-prix, programmes incitatifs publics de recherche, subventions, etc.) et que la technologie met du temps à pénétrer un secteur.

---

## **Les effets redistributifs des décisions doivent être systématiquement évalués**

Une décision publique conduit forcément à répartir des avantages et des coûts entre groupes sociaux, entre territoires, entre milieux naturels (transferts de pollution). Les effets redistributifs des décisions peuvent, davantage que la décision elle-même, influencer sur son efficacité, son acceptabilité et sa durabilité. Cette redistribution s'étend aux tiers absents que sont les générations futures, les écosystèmes, etc.

Nous soulignons donc la nécessité d'évaluer systématiquement les effets redistributifs des décisions, comme d'ailleurs ceux des « non-décisions » consistant à laisser les tendances se prolonger, en étendant l'analyse aux tiers absents.

Cette recommandation concerne bien sûr aussi la répartition des coûts directs (hors effets externes), car elle joue sur la faisabilité et l'acceptabilité des décisions, notamment selon que le coût d'un service (transport, accès à l'eau potable, etc.) est porté par l'utilisateur ou le contribuable, etc.

Nous n'abordons pas ici la question des compensations d'éventuels effets redistributifs, car ceci exigerait de prêter attention aux instruments économiques qui sont hors du champ de ce rapport. Mais elles sont le corollaire obligé de cette analyse [108].





---

# Préconisations sur les cas étudiés

Les préconisations qui suivent touchent aux cas que nous avons étudiés (infrastructures routières, épuration des eaux résiduaires urbaines, extension urbaine, pollution atmosphérique et santé). Ce sont non seulement des illustrations, dans un de ces domaines, des préconisations générales ci-dessus, mais aussi des recommandations pour le domaine lui-même.

---

## Infrastructures routières

L'évaluation d'un projet d'infrastructure routière peut se faire à au moins deux niveaux : le contexte local du projet, mais aussi celui de la politique d'ensemble dans lequel il s'inscrit, ne serait-ce que par les effets de réseau.

C'est pourquoi nous nous penchons dans un premier temps sur le schéma national d'aménagement et de développement du territoire (SNADT), pour lequel nous esquissons un processus d'évaluation économique, qui n'excluerait pas et compléterait d'autres formes d'évaluation (notamment juridique, comme pour les espèces protégées, etc.). Le SNADT est l'occasion de fixer des objectifs collectifs définissant un cadre à l'intérieur duquel peuvent ensuite jouer les évaluations économiques. Nous ne reprendrons pas ici les recommandations générales sur les politiques de transport exposées dans un travail antérieur [106], mais seulement celles afférentes à l'évaluation économique proprement dite.

Nous poursuivrons avec des recommandations sur les évaluations d'un projet. Nous rappelons à ce sujet la nécessité de développer, de diffuser et de discuter les évaluations *ex post* de grandes infrastructures (bilans LOTI, loi d'orientation des transports intérieurs du 30 décembre 1982).

## **Élaborer des procédures de coordination permettant le partage des conventions et des épreuves d'évaluation des schémas directeurs de transport par l'ensemble des acteurs et négociateurs concernés**

Cette préconisation concerne les hypothèses de constitution des scénarios de trafic (leur croissance par exemple), les conventions et références utilisées pour l'évaluation des avantages (temps gagné, développement économique) et des inconvénients (bruit, pollutions, dépendance énergétique) des projets, qui doivent être explicites et débattues. Elle demande aussi que le champ des possibles (notamment les ruptures et effets de seuil) et les alternatives (gabarits, modes) soient plus largement ouverts.

Le processus d'évaluation comparative et controversée doit être engagé dès les schémas directeurs [108], et il pourrait s'organiser comme suit.

1) Une réflexion multimodale pour l'élaboration des schémas directeurs de transport serait lancée, de façon à éviter une élaboration sectorialisée par service dès le départ. C'est l'orientation retenue aujourd'hui avec les schémas de service.

Au moins 3 scénarios de répartition intermodale (% fer / route / air / eau) pour les voyageurs et pour les marchandises – dont les axes sont choisis par le Conseil national de l'aménagement du territoire (CNADT) – seraient élaborés, avec des hypothèses débattues, contrastées et affichées. Une démarche de définition de scénarios intermodaux avait été ouverte par le ministère de l'Équipement début 1996, mais elle considérait comme acquises la réalisation de la totalité des schémas directeurs actuels et une croissance économique entre 2 et 3 % par an comme le paramètre déterminant des trafics, ne clarifiait pas explicitement toutes les hypothèses des modèles, et ne tenait pas compte d'engagements internationaux possibles tels que des réductions d'émissions de gaz à effet de serre.

Pour chaque scénario, décliné suivant plusieurs hypothèses de prévision de demande, un comité de pilotage suffisamment ouvert regrouperait les propositions des différents acteurs volontaires pour les fournir, et les proposerait au CNADT. Un financement d'aide à la constitution de ces propositions serait dégagé, sur le modèle québécois.

2) Les scénarios de schémas (combinant donc chacun les schémas directeurs des différents modes pour les transports) seraient soumis à évaluation économique (nous y reviendrons) et environnementale (une méthodologie est en cours d'élaboration au ministère, en cohérence avec la future directive européenne).

3) Les scénarios seraient publiés avec leurs évaluations.

4) Un débat national sur les choix d'investissements publics (contrôle des dépenses de l'État par le contribuable-payeur) serait organisé sur ces bases par le CNADT, par exemple auprès des conseils économiques et sociaux régionaux et du conseil économique et social.

5) L'État publierait les motifs de son choix entre les scénarios proposés (qui se traduit par la publication des décrets fixant les schémas sectoriels), comme cela se fait en Grande-Bretagne.

6) La Commission nationale du débat public suivrait l'ensemble du processus de concertation et d'évaluation pour en garantir la transparence et ferait un rapport sur son déroulement, qui serait rendu public avant la publication des décrets.

## **Pratiquer une évaluation économique des schémas directeurs de transport mettant l'accent sur la gestion du temps et des risques de crises**

### **Articuler scénarios de trafic et contraintes environnementales à long terme**

Actuellement, les engagements de la France en matière de gaz à effet de serre reposent sur des scénarios faits séparément dans différents secteurs économiques, selon une position dite « réaliste ». Par exemple, les perspectives d'émissions tiennent compte de la croissance projetée du transport : aujourd'hui, le scénario de croissance de trafic proposé conduit à accroître les émissions de CO<sub>2</sub> du transport de 40 % entre 1990 et 2010.

Mais si les astreintes sur les gaz à effet de serre se renforcent dans l'avenir, on peut imaginer que l'on soit contraint d'inverser l'approche et d'imposer aux scénarios la prévisible sévèrisation des objectifs internationaux, ce qui dimensionnerait les politiques des transports. Ainsi, l'objectif national de stabilisation des émissions en 2010 au niveau de 1990 exclut d'ores et déjà le scénario précédent.

Nous préconisons donc d'élargir le spectre des scénarios de trafic pour qu'ils soient compatibles avec les contraintes environnementales notamment à long terme en complétant la démarche par des approches plus prospectives. Ceci nécessite d'élargir leur mode d'élaboration [7].

### **Analyser plus largement les déterminants des scénarios de trafic**

Les hypothèses qui sous-tendent les scénarios de trafic doivent être revues en fonction des variations du contexte : par exemple, un ralentissement de la motorisation des ménages, la fin du passage au « juste à temps », les inflexions de croissance, les modes de consommation, etc. L'exercice doit bien entendu rester dans des limites raisonnables quant au nombre des variations envisagées, d'où l'intérêt des études de sensibilité préalables.

Les structures d'incitations qui les sous-tendent doivent être examinées : défaut d'internalisation des coûts externes (en opposition au principe pollueur-payeur), défaut d'intégration de l'épuisement des ressources fossiles et défaut d'inflexion dans le sens du développement

durable (orientation volontaire des prix des carburants par une hausse programmée en termes réels, comme décidée et appliquée en Grande-Bretagne depuis 1993), non-respect de la réglementation, etc.

### Évaluer les gains à repousser des décisions aux conséquences potentiellement graves et coûteuses

Nous préconisons que les avantages attachés au SNADT ne soient pas mesurés seulement en «accessibilité du territoire» (qui mériterait une évaluation économique), mais aussi en terme de flexibilité compte tenu des risques d'approvisionnement pétrolier à moyen terme et des contraintes sur les émissions de CO<sub>2</sub> à court et moyen termes.

### Évaluer les coûts de crises consécutives à une poursuite des tendances

De manière symétrique, nous préconisons d'évaluer les conséquences économiques et sociales d'une crise résultant de la confrontation entre la poursuite des tendances et le changement du contexte énergétique et environnemental (prix et disponibilité des carburants, pollution de fond en ozone...).

Par exemple, dans une ville étalée avec ses captifs de l'automobile pour les déplacements domicile-travail, les loisirs, l'accès aux commerces, quelles seront les conséquences d'une moindre disponibilité de pétrole ? Difficulté accrue à trouver un emploi, ghettoïsation accentuée, difficultés d'approvisionnement et de distribution? (voir le chapitre «L'extension urbaine» p. 227).

## **Réserver l'analyse coûts-avantages aux variantes locales**

### Élargir les variantes

Nous préconisons d'élargir les variantes d'un projet de création d'infrastructure en fonction du service recherché : autres tracés, mais aussi aménagement de voirie existante, tarification, etc.

### Ne pas oublier d'effets externes majeurs dans l'évaluation

L'ensemble des facteurs d'impact pris en compte dans les évaluations doit être complété.

En particulier, la raréfaction du pétrole doit être comptée négativement dans un bilan coûts-avantages, à la différence de la pratique actuelle qui la prend implicitement en compte comme un avantage par le biais des recettes de TIPP et de TVA pour l'État.

D'autres effets, comme la congestion subie par les autres modes de transport que la route, devraient être intégrés dans la mesure où des évaluations ont été tentées [136].

Certains effets externes sont délicats à apprécier : effets de coupure urbain et biologique, perte de diversité biologique, etc. (voir en annexe). Compte tenu de l'intensité que peuvent avoir leurs impacts, ceux-ci doivent être systématiquement évalués, éventuellement sous forme économique lorsque c'est possible et accepté.

### Évaluer les coûts externes environnementaux par différentes méthodes

Les exemples portant sur le bruit, les effets de la pollution atmosphérique (santé, végétation, bâtiments...), l'effet de serre, etc. illustrent la diversité des méthodes et donc des évaluations possibles lorsqu'on analyse un impact environnemental. Nous préconisons d'analyser ces résultats en relation explicite avec les hypothèses et les méthodes correspondantes pour retenir celles qui reflètent le mieux les conventions initialement fixées.

### Assurer la cohérence des évaluations

Une évaluation consistant à analyser les avantages et les inconvénients d'une décision, ceux-ci doivent, dans un souci de cohérence, être appréciés si possible du même point de vue (même observateur, distribution cohérente des droits entre les agents, méthodes similaires, etc.).

---

## Épuration des eaux résiduaires urbaines

Les préconisations concernent toutes les directives analogues à la directive européenne 91/271/CEE du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires.

### Établir une analyse économique a posteriori des équipements réalisés

Il a été constaté que la directive sur l'épuration des eaux résiduaires urbaines – établie à dire d'experts, notamment faute de données économiques suffisantes et cohérentes – n'a pas utilisé d'évaluation économique préalable des investissements ou de l'accélération de leur réalisation, ni de conséquences comme les difficultés d'épandage de boues en quantité accrue.

Nous préconisons donc d'effectuer une analyse économique *a posteriori* des équipements réalisés, pour pouvoir documenter les décisions futures analogues (eau, autres milieux) à partir d'une banque de données solide.

### **S'accorder sur les hypothèses des évaluations ultérieures**

Nous avons vu qu'évaluer une directive européenne du point de vue d'un État (la France par exemple) pose le problème du périmètre choisi pour les impacts (quels domaines couvre-t-on, et à quel horizon de temps ?) et de la situation de référence de cette évaluation (considère-t-on que les équipements auraient été de toutes façons réalisés dans les vingt ans sans la directive, ou pas ?), sur lesquels il convient de s'accorder dans le cadre des hypothèses de départ.

Nous retrouvons donc ici une préconisation fondamentale pour que l'évaluation économique soit acceptée comme outil de coordination, à savoir l'explicitation et l'acceptation des hypothèses utilisées.

### **Retenir un objectif stratégique ne dispense pas d'en faire l'évaluation économique**

Si le cadre, les principes et les objectifs de long terme doivent être définis par le citoyen (processus de coordination politique), l'ajustement des moyens et du service appartient au consommateur (logique de marché et processus de coordination économique) : l'analyse coûts-avantages, qui ressort plutôt d'une logique de consommateur, est par nature plus directement adaptée au choix des moyens qu'à celui des objectifs, et demande à être plus fortement complétée dans le second cas.

Ainsi, l'évaluation économique permet d'identifier certains moyens de diminuer les coûts d'atteinte de l'objectif. Dans le cas présent, il eût été moins coûteux de supprimer au préalable les phosphates des lessives plutôt que d'imposer un étage de déphosphatation, pour les mêmes objectifs environnementaux. Les politiques de prévention ont souvent un intérêt économique supérieur aux actions curatives, même si elles se heurtent parfois à des difficultés d'acceptation plus importantes.

D'autre part, l'intime conviction des experts n'est plus une base suffisante pour établir l'acceptabilité d'une directive ; recourir systématiquement à l'évaluation économique, au sens où nous l'entendons dans ce rapport, constitue un autre facteur de cette acceptabilité.

## Considérer les modes d'application des décisions comme des conditions de leur efficacité et les inclure dans les évaluations

Nous retrouvons ici l'importance des effets redistributifs des décisions et l'intérêt qu'il y a à les inclure dans l'évaluation économique. Dans notre cas, les parts que prendront respectivement le consommateur et le contribuable dans le financement (création, extension et fonctionnement) des équipements collectifs considérés ne seront pas indifférentes à l'impact global de la directive appliquée.

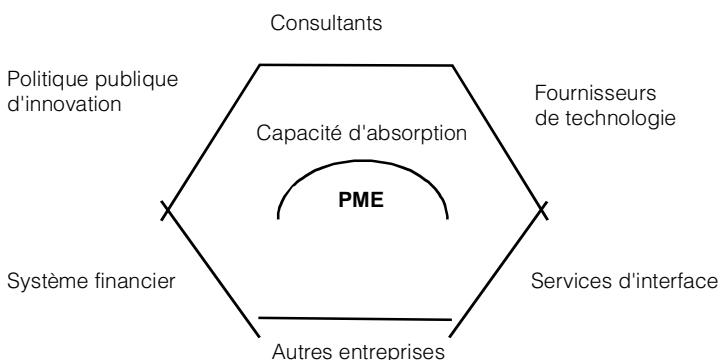
Nous préconisons, pour toutes les politiques de ce type, d'examiner la structure incitative sous-jacente à la répartition des efforts, afin de vérifier qu'elle ne s'oppose pas aux objectifs recherchés.

---

### Extension urbaine

Il ne s'agit pas, dans le cadre restreint de ce rapport, de fournir un mode d'emploi complet de l'urbanisation durable, mais de souligner, par quelques éclairages et sans mésestimer la complexité très supérieure de ce sujet au regard des autres domaines d'application traités ici, l'intérêt de l'évaluation économique et sa trop grande faiblesse actuelle. L'approche présuppose bien entendu que la coordination institutionnelle des pouvoirs publics nationaux et territoriaux en matière d'extension urbaine en permette une réelle orientation.

Figure 3



## **Systématiser l'usage de l'évaluation économique, notamment dans le cadre des Agendas 21 locaux**

Nous avons vu dans les exemples précédents que fixer par un processus de coordination adapté des objectifs stratégiques (mailler un territoire de façon géométriquement uniforme, courir ou non le risque du changement climatique, viser une qualité d'eau égale en Europe, etc.) ne dispensait pas de recourir à l'évaluation économique pour ajuster les moyens de les atteindre, voire de les reconsidérer. Pour ce qui concerne l'extension urbaine, l'évaluation économique peut venir en aide dès qu'une décision est susceptible d'en affecter la forme, par exemple la fixation des droits de mutation, la modification de la taxe professionnelle, l'établissement d'un règlement d'urbanisme, etc.

À rebours, l'évaluation économique peut éclairer sur les conséquences lointaines des décisions, sous réserve de disposer des données adéquates. Ainsi, elle montre que le coût de réhabilitation des espaces urbains est beaucoup plus élevé que le coût apparent de leur création à partir d'espace agricole, forestier ou naturel, ce qui devrait attirer l'attention sur la nécessité économique de les concevoir au mieux dès le départ. Même une décision relativement cernée comme la création d'un lotissement offre une grande complexité de paramètres (caractéristiques de l'habitat, notions de densité, de proximité, d'aménités...) qui rendent les analyses coûts-avantages générales peu praticables. En revanche, l'analyse économique reste utile pour éclairer les décisions vis-à-vis d'enjeux plus ciblés dans le cadre de scénarios donnés : consommations énergétiques, coûts environnementaux et sanitaires (pollutions atmosphériques, etc.), coûts de fonctionnement, risques sociaux de rigidité, coûts de crises, etc.

Les chartes d'environnement urbain, les plans de déplacements urbains et surtout les Agendas 21 locaux constituent – du fait de l'ouverture des partenaires impliqués, du choix d'indicateurs, des procédures de suivi et des révisions périodiques – des scènes possibles pour l'évaluation économique des décisions touchant les formes urbaines. Une recommandation conjointe serait alors de former des architectes, des paysagistes et des urbanistes inventifs, informés des enjeux sociaux, environnementaux et économiques, et de leur traitement dans d'autres pays, et de les utiliser effectivement ; les exemples étrangers montrent par exemple que les notions de densité élevée et d'habitat collectif peuvent être disjointes, ce qui influe sur la nature des coûts examinés et permet d'éviter des coûts futurs de fonctionnement des villes.

## **Collecter les données et indicateurs nécessaires aux évaluations**

Nous préconisons :



- de reprendre rapidement les études économiques des années soixante-dix sur les coûts d’investissement et de fonctionnement des formes urbaines ;
- d’aider les collectivités pour la gestion analytique de leurs équipements (intercommunalité, tableaux de bord) ;
- de ne pas se limiter aux grandeurs habituelles pour définir les modes d’occupation des espaces (par exemple, le COS est très insuffisant) ;
- de mieux évaluer les modes de transports urbains dans leur adaptation aux formes urbaines concernées, en fonction des coûts induits pour la collectivité, mais aussi des services qualitatifs rendus (par exemple, une évaluation économique en Île-de-France a pu montrer que des économies collectives pourraient être réalisées en augmentant la part des transports en commun et des déplacements « doux » dans les zones dépassant 70 à 80 population + emplois à l’hectare, c’est-à-dire le centre et toute la première couronne) ;
- de mieux analyser par clientèles les besoins en déplacements et leurs caractéristiques pour rendre les décisions plus efficaces ;
- de suivre les tendances à la ghettoïsation et de les évaluer explicitement dans les effets des projets (par exemple, le choix de formes urbaines peu denses induit une forte dépendance envers l’automobile pour l’accès aux emplois).

## **Étendre le périmètre d’analyse et les effets étudiés dans l’évaluation**

Nous recommandons dans ce cadre, à court terme :

- de considérer le sol comme une ressource rare en agglomération, y compris dans la valorisation de l’espace occupé par les déplacements ;
- de faciliter l’examen des conséquences des choix urbanistiques (conséquences en transports, consommation énergétique et pollutions induites) en élaborant et diffusant un guide d’évaluation adapté (Ademe, Certu, Inrets) ;
- de prêter attention dans l’analyse d’un projet à ses effets sur le fonctionnement de l’agglomération entière et non sur le seul quartier en cause.

Dans un second temps, nous recommandons :

- d’appliquer l’esprit de la loi du 30 décembre 1996 sur l’air et sur l’utilisation rationnelle de l’énergie pour les études d’impact des projets jusqu’aux questions de vulnérabilité à long terme (fonctionnement des villes, exclusions économiques et sociales) en contexte énergétique modifié (horizon 2020 où des tensions sur le pétrole sont à envisager) ;
- de faire entrer les facteurs sociaux (niveau de revenu, motifs de déplacement...) et humains (perceptions physiques et culturelles) dans les critères d’analyse des formes urbaines ;
- d’inclure l’effet d’exemplarité des pays développés sur les pays en développement dans les impacts et coûts stratégiques des choix urbains.

## **Enrichir les scénarios étudiés et privilégier l'approche séquentielle**

Par la complexité de ses mécanismes et la durée de ses phénomènes, le développement des villes est particulièrement concerné par les raisonnements en univers controversé. C'est dire que les scénarios qui servent de base aux évaluations doivent particulièrement bien définir les situations de référence, élargir les paramètres considérés et prêter attention aux possibilités de crises. Un mode de décision séquentiel, retardant les irréversibilités, sera donc particulièrement adapté à ce secteur. Le cadre des Agendas 21 locaux se prête bien à ce type de démarche.

Plus ponctuellement, nous préconisons, dans le cadre d'une planification urbaine organisée et volontaire :

- de considérer dans les scénarios analysés l'influence des coopérations sociales possibles et de l'organisation institutionnelle sur les coûts finaux des décisions (participation des citoyens au tri des déchets, à l'entretien des espaces publics, etc.) : pour un objectif donné, la façon de l'atteindre peut modifier fortement son coût final et permettre un « double dividende » (adhésion plus importante de la population, emplois en plus grand nombre, etc.) ;
- de privilégier des scénarios réalistes, centrés sur l'optimisation des équipements existants (modes d'aides et de suivi), c'est-à-dire sur leur fonctionnement et sur les emplois liés, ainsi que sur la participation des citoyens à cette gestion (adéquation aux besoins, effets économiques de la participation, contrôle des objectifs), plutôt que sur une improbable extension de l'offre ;
- de ne pas traiter que de populations moyennes, mais d'examiner les effets géographiquement et socialement localisés des décisions possibles (populations les moins aisées, les plus sensibles en terme de santé – voir ci-après –, etc.), pour détecter les origines de crises ;
- de prêter une attention particulière aux enjeux de temps long, et donc d'agir en priorité sur les processus les plus inertes, notamment les choix modaux d'offre de transports et les gestions de plans d'occupation des sols (POS) ;
- d'identifier les ruptures possibles dans les tendances observées (coût et disponibilité de l'énergie pétrolière, ghettoïsation...), d'en évaluer économiquement les risques et de définir à rebours les voies (décision séquentielle) permettant de les atténuer ou de les éviter ;
- de prendre en compte « l'économie informelle urbaine » dans l'évaluation.

---

## **Pollution atmosphérique et santé**

Nous proposons quatre axes de recommandations.

## **Comblent les faiblesses du dispositif national de suivi**

Nous préconisons de combler les insuffisances importantes du dispositif français de suivi épidémiologique, relevées notamment dans le rapport de mai 1996 de la Société française de santé publique, *La pollution atmosphérique d'origine automobile et la santé publique* [66].

Un certain nombre d'effets sanitaires (dus à certains types de particules notamment) sont bien documentés sur le plan international et permettent des évaluations économiques assez robustes, une fois les hypothèses partagées. Toutefois, les faiblesses du dispositif national de suivi ont abouti à un manque déterminant de données pour l'évaluation, et exposent donc plus fortement à des crises non anticipées concernant la santé publique, et aux coûts brutaux des mesures prises alors dans l'urgence, tant pour la population que pour les acteurs économiques et les pouvoirs publics.

En particulier, les évaluations économiques indiquent que la plus grande part des coûts sanitaires de la pollution atmosphérique est liée à la pollution de fond et non aux épisodes de pointe, même si ces derniers sont davantage médiatisés ; le suivi et l'évaluation doivent donc examiner préférentiellement les niveaux d'exposition permanente de la population. En outre, la revue des différentes études fait apparaître que, parmi les indicateurs de pollution, ce sont ceux associés aux particules et poussières (PM<sub>10</sub>, PS<sub>13</sub>, fumées noires) qui sont à l'origine des coûts les plus élevés. Or, plus du tiers des émissions de poussières sont imputables au transport, ainsi que plus de la moitié des particules fines [106, p. 137] ; ainsi les effets des divers types de particules doivent-ils être particulièrement examinés.

## **Expliciter les conventions de l'évaluation**

Les points de vue de l'État et de l'individu sont fréquemment mélangés dans les évaluations économiques pratiquées, aboutissant souvent à agréger des visions différentes. Ceci aboutit en particulier à donner une importance écrasante à la « valeur du mort » et très faible aux pertes d'aménités et de bien-être (souffrance, stress, etc.), qu'il conviendrait de corriger au moins par une approche qualitative. Une autre conséquence est de mal distinguer souvent, dans les calculs effectués, les coûts des dommages des coûts d'évitement et des coûts de réparation, alors qu'ils recouvrent des approches dont les buts et présupposés sont différents : faut-il dans tel cas considérer que l'objectif à atteindre est de compenser ou de réparer ?

D'autre part, cette confusion des points de vue conduit, pour des motifs d'opérabilité rapide, à adopter une position contraire aux principes des politiques environnementales, notamment le principe pollueur-payeur : parler de consentement à payer des riverains pour éviter la pollution d'une rivière suppose que le droit originel à la jouissance de ce bien environnemental ne leur est pas dû, mais appartient soit au pollueur potentiel, soit aux pouvoirs publics qui envisagent l'installation de l'activité polluante. Le principe pollueur-payeur exigerait d'utiliser des

consentements à recevoir pour les calculs. Il en est de même pour la pollution de l'air respiré. Ce type de convention et de présupposé, qui s'enracine dans l'attribution préalable des droits (au sens juridique), doit être explicite et partagé pour que les calculs aient un sens et une utilité de coordination.

Enfin, les évaluations examinées venant de divers pays soulignent toutes que les monétarisations effectuées sous-estiment le poids économique des impacts sanitaires de la pollution, du fait de leur incapacité à révéler par le marché un certain nombre de leurs conséquences sensibles : diminution de bien-être induite par la maladie ou par l'impossibilité de poursuivre des activités récréatives ; dégradation de la santé d'autrui (enfants, famille, enfants à naître, voisinage, etc.), satisfaction de vivre dans un environnement plus sain, valeur de legs pour les générations futures d'un patrimoine naturel préservé, etc. Il importe donc de bien préciser, dans toute évaluation, le périmètre d'analyse.

### **Ne pas emprisonner les scénarios avec des populations moyennes et du court terme**

Toujours dans un souci d'opérabilité et du point de vue de l'État, les hypothèses des évaluations économiques en terme de santé publique reposent en général sur des populations moyennes, c'est-à-dire dotées de prédispositions et de résistances moyennes. Cette approche ne reflète pas les effets accentués possibles sur des populations particulièrement exposées, pour lesquelles les coûts sont beaucoup plus élevés, voire peuvent dépasser les limites tolérables (cas des hémophiles pour l'affaire du sang contaminé, cas des enfants et insuffisants respiratoires pour les pollutions atmosphériques, etc.).

En particulier, les effets de long terme de niveaux moyens de pollution sur des populations fragiles doivent faire l'objet d'une véritable attention. Les données sont suffisantes pour prendre en compte les affections de long terme suivantes : voies respiratoires inférieures (toux, oppression thoracique, bronchite, etc.) [particules, SO<sub>2</sub>], augmentation de la prévalence de l'asthme [SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>] ; voies aériennes supérieures (irritation du nez, de la gorge, etc.) [SO<sub>2</sub>], fonction respiratoire [SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>] ; incidence sur les cancers respiratoires [particules], mortalité générale, respiratoire, cardio-vasculaire, par cancer [particules]. D'après une première analyse [72], l'exposition chronique pourrait faire au moins tripler les évaluations économiques fondées sur les seuls effets aigus.

Enfin, les évaluations économiques doivent aussi examiner quelques scénarios de crise possibles, notamment fondés sur des réactions possibles de l'opinion, afin de définir et de prendre la mesure de risques de grande ampleur et de faible probabilité apparente.

## **Examiner systématiquement les effets redistributifs des décisions possibles**

Lorsque des mesures de protection de la santé des populations sont envisagées, leurs effets redistributifs sur la société doivent être examinés systématiquement, non seulement du point de vue des répartitions des coûts et bénéfices induits, mais aussi du point de vue de l'acceptabilité et donc de l'efficacité de la mesure elle-même (voir les exemples cités plus haut). L'efficacité des mesures dépendant en grande partie de leurs effets redistributifs, le choix finalement retenu dépendra aussi de critères non purement économiques, sur lesquels un débat public deviendra alors sans doute nécessaire.



# L'environnement dans les décisions : place de l'évaluation économique

Cette partie traite spécifiquement de l'objet « évaluation économique » et de sa plus ou moins grande adéquation à l'appréciation d'enjeux d'environnement. On commence par dresser un constat sur des défauts dans l'élaboration de décisions qui s'avèrent coûteuses pour la collectivité. Puis, l'évaluation économique et les enjeux environnementaux sont décrits dans ce qu'ils ont de spécifique. Enfin, on s'interroge sur leurs affinités et leurs divergences.

Nous verrons dans le premier chapitre que l'analyse d'un certain nombre de décisions engageant l'environnement fait apparaître des coûts « cachés », non pris en compte lors de l'évaluation de la décision (si évaluation il y a eu). Ces coûts proviennent généralement d'une appréciation asymétrique des enjeux lorsque l'environnement en fait partie : le deuxième chapitre documente ce point de vue avec de nombreux

exemples. Loin de nous l'illusion que tout processus de décision puisse être totalement exempt de certains de ces travers : c'est parfois le contexte qui dicte aux acteurs leurs échéances et positions, et l'exercice n'est pas facile. Mais reconnaître des sources de coûts ultérieurs peut sans doute contribuer à réduire ceux-ci.

Compte tenu de ce constat, il est naturel de s'interroger sur les qualités que devrait posséder un mode d'évaluation pour intégrer les enjeux environnementaux et réduire les coûts collectifs. Nous verrons au troisième chapitre que l'évaluation économique (qui dépasse la simple monétarisation et la seule analyse coûts-avantages) dispose de nombreuses qualités qui en font un instrument de choix pour éclairer la décision en situation de différend. Nous poursuivons au quatrième chapitre en tentant de faire ressortir la nature des enjeux d'environnement qui en rendent l'appréciation difficile.

Au cinquième chapitre, nous examinons les points de convergence et les décalages dans la façon dont l'évaluation économique, marquée par ses fondements théoriques, saisit les enjeux environnementaux avec ce qu'ils ont de typique. Le sixième chapitre reproduit ces interrogations, en mettant l'accent sur les pratiques observées d'évaluation économique.

---

## **Ces coûts cachés des décisions publiques**

Le bilan de décisions publiques fait apparaître des coûts, qu'il faut évaluer *ex post*. Nous avons regroupé ces coûts en quelques grandes catégories. Nombre d'entre eux sont des coûts engendrés par des défaillances de l'intervention publique en économie décentralisée, en raison de l'envoi de signaux inadéquats aux agents, que ce signal soit, selon les cas, un prix, une subvention, une norme, un échéancier, etc.

### **Coûts d'une approche partielle de la décision**

#### **L'approche sectorielle des nuisances et les effets de transfert**

Focaliser une action sur un polluant donné provoque un transfert sur d'autres polluants non contrôlés parce que souvent moins contrôlables. Nous verrons au chapitre « Coûts des effets sur la santé de la pollution atmosphérique » (p. 268) la question des indicateurs de pollution : si des indicateurs de qualité de l'air sont indispensables pour la définition et le suivi de politiques, il ne faut pas oublier qu'ils sont les traceurs d'un cocktail de polluants ; si l'effort est porté sur un polluant, il pourra diminuer sans pour autant que diminuent les autres substances auxquelles il est associé.



De manière générale, n'envisager que des solutions techniques (*end of pipe*, fin de cycle) aux problèmes de pollution conduit souvent à un traitement cas par cas qui peut aggraver d'autres problèmes.

Les approches par listes positives ou strictement quantitatives induisent aussi un biais de focalisation. La nouvelle approche communautaire de la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses (directive 96/82/CE du 9 décembre 1996), si elle laisse encore la place à des listes positives – et encore souvent par catégories générales de substances dangereuses – et quantitatives, a introduit la notion d'addition de substances.

### **Approches sectorielles dans le traitement des nuisances routières**

Dans le domaine du transport, concentrer l'attention sur les effets sanitaires de la circulation routière et sur des approches techniques (plutôt que sur l'organisation des déplacements mais aussi la sociologie des transports) peut conduire à choisir des solutions *end of pipe* en négligeant les actions sur la consommation, renforçant ainsi notre dépendance énergétique et nos émissions de CO<sub>2</sub>.

Par exemple, la désulfuration du gazole se justifie pour des raisons de santé, mais cette transformation consomme de l'énergie et se paye par une hausse des émissions de CO<sub>2</sub> (sans même tenir compte du fait que les particules soufrées ont un effet modérateur envers l'effet de serre en réfléchissant le rayonnement solaire [50, p. 21]).

Le pot catalytique permet, dans des conditions stabilisées, de beaucoup réduire les polluants émis [106]. Il augmente toutefois les consommations d'énergie et son efficacité est discutable sur les trajets courts.

### **Les boues d'épuration dans la directive sur les eaux résiduaires urbaines (DERU) : transfert potentiel de pollution**

En imposant l'arrêt progressif des rejets de boues dans les eaux de surface, la DERU n'introduit pas de position nouvelle pour la France, mais plutôt pour les autres pays en particulier les pays méditerranéens ou le Royaume-Uni. La valorisation agricole, qui pose peu de problèmes directement visibles et qui reste bon marché, est privilégiée, ce qui sous-estime les coûts réels quand cette solution ne fonctionne pas. En raison du traitement biologique nécessaire, la DERU entraîne une augmentation importante des boues et de leur concentration en polluants et phosphore, et accroît donc les quantités à traiter (prévision de 1,3 million de tonnes à l'horizon 2005 soit 53 % de plus que le volume actuel).

Or, le marché de l'épandage se restreint et le coût issu de la concurrence sur ces débouchés n'est pas évalué. Des effets économiques latéraux peuvent se faire sentir : l'engorgement du marché des supports de culture par l'afflux de boues restreint le marché des composts (marginale, car les objectifs ne sont pas les mêmes), mais concurrence également les filières d'évacuation de déchets agricoles souvent produits sur l'exploitation (lisiers). À l'expérience, les agriculteurs

privilégient d'abord l'élimination des déchets produits chez eux. Cependant, deux effets pervers peuvent apparaître :

- localement, la sollicitation individuelle des agriculteurs pour l'élimination des boues peut conduire à des solutions financières variables ; les organisations professionnelles ont réagi aux risques que pouvait présenter ce marché du sol « poubelle » en affichant collectivement le coût zéro « rendu racine » ; par ailleurs, les risques pour les cultures et les cahiers des charges de groupes agro-alimentaires ont conduit la profession agricole à rechercher des garanties (normes qualitatives, voire charte sur les engagements des producteurs et des utilisateurs) ; ces garanties, légitimes au regard des crises récentes et des réactions du marché, tentent de maintenir la possibilité de services réciproques agriculture/collectivités (élimination des boues à un coût acceptable, utilisation du contenu fertilisant à moindre coût sans prise de risque) ; l'augmentation induite des coûts d'élimination et de prévention associée à la prise en compte des risques poussera souvent à une élimination par incinération non prévue initialement dans l'analyse des coûts ;
- par ailleurs, l'accroissement des volumes de boues à éliminer se superpose, en particulier dans certaines zones, à l'élimination des déjections animales ; l'encadrement de l'épandage dans les zones d'excédents structurels (ZES) conduit à raréfier les possibilités physiques d'élimination agricole des boues urbaines ; la surcharge locale peut également conduire à un traitement onéreux sur l'exploitation agricole de ses propres lisiers, faute de surfaces d'épandage disponibles ;
- les surfaces d'épandage en zones d'excédents étant sollicitées aussi pour les boues urbaines, ceci pourrait obliger à un traitement onéreux des effluents dans les exploitations (voir le futur rapport de la cellule de prospective « Environnement et économie rurale »).

L'évacuation des boues urbaines est problématique quand elles contiennent des métaux lourds, des germes pathogènes ou sont insuffisamment stabilisées (odeurs). L'épandage est soumis à la norme NFU 44041. Les métaux lourds proviennent pour une grande part des rejets non domestiques : les risques de la voie de l'épandage seraient moindres si le rejet de métaux lourds dans les réseaux était limité (voir [82]). C'est un travail de longue haleine de connaissance des réseaux qui avait été initié par les agences de l'eau en relation avec les gestionnaires de réseau (conventions de rejet). Pour autant, des problèmes persistent dans la voie d'élimination par épandage, notamment pour le contrôle sanitaire compte tenu des exigences des consommateurs, mais aussi par accumulation de polluants dans les sols. On peut donc prévoir en fait un surcoût important à l'avenir au niveau du fonctionnement : si l'épandage peut être géré plus ou moins gratuitement, les voies d'élimination par incinération ou autres peuvent monter jusqu'à 800 F par tonne (voir [82]).

### **Eaux pluviales et DERU : transfert potentiel de priorités**

Les eaux pluviales ne sont concernées que dans la mesure où elles pénètrent dans le système de collecte des eaux usées. Ainsi, l'article 4, alinéa 4, de la DERU exclut les fortes précipitations du calcul de capacité de la station d'épuration. Les fonctionnements des déversoirs sur réseaux unitaires seuls sont visés ; l'impact du temps de pluie sur les

milieux est négligé par la DERU, mais abordé par d'autres directives « eaux ». Les tolérances sur la surcharge, en raison de l'incapacité à tout collecter et à tout traiter, sont laissées à l'appréciation des États membres. En effet, les pays ont, du fait de leurs climats et de leurs histoires propres, des modes de dimensionnement différents : ainsi, les stations d'épuration anglaises sont conçues pour un temps pluvieux relativement permanent ; dès que le climat devient plus méditerranéen ou continental, les différences de débit entre temps sec et temps de pluie sont fortes.

En France, l'application de la directive peut souvent conduire à des travaux importants sur les réseaux et les stations d'épuration. Mais, faute de moyens pour financer les dispositifs de dépollution (pas de redevance *ad hoc*) des eaux pluviales de façon équitable et budgétairement identifiée, les réalisations nécessaires risquent d'être repoussées (la DERU induit une priorité). L'existence préalable de moyens publiquement admis de constituer la recette favorise les politiques. Ainsi, en France, les agences de l'eau avaient pu prévoir les investissements dès 1991. En Allemagne, un *Wasserpfeennig* permet de financer le traitement des eaux pluviales ; il est indexé sur les surfaces imperméabilisées.

### Le manque de cohérence des systèmes de traitement

Un manque de cohérence entre les différents dispositifs intervenant dans le traitement d'un même problème peut induire un surcoût pour la collectivité.

Il est ainsi montré dans [11], à propos du traitement des déchets ménagers, comment la juxtaposition d'un secteur de la récupération animé par une logique d'exploitation privée (ne bénéficiant pas d'aide publique), et d'un secteur d'élimination des ordures (animé par une logique de service public financé par l'impôt) pouvait induire globalement un surcoût puisqu'il existait une marge de récupération possible non exploitée dans la tranche de coût comprise entre le coût net nul et le coût marginal de l'élimination par les collectivités locales.

Plus directement, dans le même domaine, la juxtaposition par le *Duales System* en Allemagne d'une collecte des déchets d'emballage par les industriels et du circuit de récupération communal des ordures a causé d'importants surcoûts que la coopération entre acteurs permet de réduire [82].

### Le manque de cohérence des actions publiques : coûts institutionnels de décrédibilisation, coûts conjoints de dégradation et de prévention

Au niveau national, nous prenons deux exemples concernant les infrastructures routières.

Pour le passage de l'A85 Langeais-Tours, des services de l'État ont soutenu le reboisement de certains secteurs (avec des aides

publiques), alors que d'autres services voulaient déboiser pour permettre le passage du tracé nord par les mêmes endroits. Les coûts ne sont pas seulement directs (reboisement suivi de déboisement, par exemple), mais aussi institutionnels, du fait d'une perte de crédibilité de l'action publique.

Pour l'A89, c'est dans le cadre des plans de prévention des risques qu'une première enquête publique a conclu à l'interdiction de construire, de faire des remblais, etc. en zone inondable. Six mois plus tard, une seconde enquête publique accordait le passage d'une autoroute dans la même zone inondable, avec un échangeur et une bretelle à péage. Ici, le coût est d'abord une décrédibilisation de la puissance publique. On compte également des coûts directs : en effet, comme l'autoroute doit franchir la zone inondable et couper des méandres de cours d'eau (Dordogne, Isle), un certain nombre de mesures de précaution sont demandées telles que la compensation des pertes de stockage dues aux remblais, ou un exhaussement maximal de la ligne d'eau pour la crue de référence.

Il existe des contradictions fortes entre les politiques publiques, par exemple dans le cas du tabac. Au niveau communautaire, on observe par exemple simultanément une aide annuelle de 1,5 milliard d'écus aux producteurs de tabac (dont la production est en partie détruite car non compétitive par rapport au tabac américain), et un soutien de 1,5 million d'écus par an à la lutte contre le tabagisme. Malgré ce soutien aux producteurs, une bonne partie du tabac européen, cher et donc difficile à commercialiser, est brûlé, pendant que d'autres devises sont consommées pour l'importation de tabac américain [63].

La politique agricole commune comprend d'autres contradictions (voir le futur rapport de la cellule de prospective « Environnement et économie rurale »).

### **La définition de normes trop sévères au regard des bilans coûts/avantages**

La définition de normes peut être arbitrairement trop sévère au regard des coûts économiques qu'elles induisent et des avantages qu'elles peuvent procurer en terme de santé publique ou de qualité de l'environnement.

### **Accessibilité routière du territoire national**

L'article 17 de la loi du 2 février 1995 sur l'aménagement et le développement du territoire dispose que « aucun point du territoire métropolitain ne sera situé à plus de 50 km ou de 45 minutes d'automobile d'une autoroute ou d'une route express à deux fois deux voies en continuité avec le réseau national, soit d'une gare desservie par le réseau ferroviaire à grande vitesse ».

Une telle «norme» sur l'accessibilité du territoire national induit des coûts économiques et environnementaux de toute nature [106] : ressources financières dédiées à la construction d'infrastructures au détriment d'autres investissements, morcellement de l'espace et effets sur

la diversité biologique, extension des zones de bruit, pollutions diverses (air, eau, etc.), déstabilisation d'économies locales fragiles par « effet de pompe » (vidage d'une zone par une autoroute améliorant la liaison entre une zone à faible densité et un grand centre), etc.

Dans cette vision d'aménagement du territoire, les effets négatifs connus ne sont pas évalués et les avantages évoqués restent hypothétiques (aménagement harmonieux du territoire). En effet, faute d'évaluation et d'observatoires, ces avantages servent plus d'argument rhétorique qu'ils n'ont de fondement.

Ainsi, le rapport de la Cour des comptes de mai 1992 sur la politique routière et autoroutière émet de sérieuses réserves au sujet des avantages en terme d'aménagement du territoire [103, p. 67] : « La relation de cause à effet entre infrastructures routières et aménagement du territoire est toujours invoquée : elle est rarement théorisée et, en tout cas, elle n'est pas clairement établie. La fréquence de l'argumentation, avant réalisation, a pour contrepartie la faiblesse de la preuve quantifiée, après réalisation. »

D'après [106], il n'est pas prouvé que la traversée d'un territoire par des infrastructures de transport soit garante de son développement. En effet, en contradiction avec les motivations affichées de « rééquilibrage » qui accompagnent de nombreux projets d'infrastructures, on doit compter avec le phénomène d'effet de pompe, à savoir le vidage d'une zone par une autoroute améliorant la liaison entre une zone à faible densité et un grand centre. Le rapport « Accessibilité des zones de faible densité de population » du Conseil général des ponts et chaussées et du Conseil général du génie rural, des eaux et des forêts [76] développe ce point : l'accroissement des facilités d'accès à bas coût a tendance à accroître la fréquentation des villes de grande taille au détriment de leurs voisines plus petites (pour les achats, les professions, certains loisirs), ce qui accélère les déséquilibres territoriaux et accentue la polarisation du territoire. On renvoie également à l'article [80], dont le titre « Les "effets structurants" du transport : mythe politique, mystification scientifique » est éloquent. Une infrastructure ferroviaire comme le TGV favorise aussi ses pôles d'arrêt au détriment des régions moins fortes traversées, tous effets méritant évaluation.

### **La DERU et les nitrates**

Certaines orientations communautaires dans le domaine de l'eau (cas du plomb, taux d'équipement en dispositifs collectifs d'épuration des eaux usées) souffrent aussi d'une approche sectorielle.

Pour la DERU, l'effort de dépollution demandé pour les nitrates urbains peut être considéré dans certaines zones comme excessif par rapport aux possibilités d'amélioration pour les nitrates agricoles. Le gain marginal n'est pas optimal. L'évolution ressemble à celle des contraintes successives sur les pollutions d'origine industrielle, pour lesquelles les efforts demandés ont été de plus en plus difficiles à obtenir à partir du moment où la pollution qui leur était due devenait plus faible

que celle des collectivités. Le coût marginal de dépollution devenait très important, et pouvait induire des distorsions de concurrence.

Une limite politique est donc atteinte quand une certaine notion d'efficacité, voire d'équité est dépassée. Le traitement des pollutions agricoles constitue une exception bien connue des agences de l'eau. Le fait établi de l'augmentation forte de la part « dépollution de l'eau rejetée » dans le prix payé par les citoyens devient un argument de légitimité pour s'occuper des pollutions agricoles. Mais des seuils d'acceptabilité peuvent être atteints. Ainsi, la contribution d'une ville aux pollutions azotées d'un cours d'eau peu devenir faible par rapport aux nitrates d'origine agricole qui transitent : l'extension des capacités de traitement des stations d'épuration de la nitrification (nécessaire pour l'élimination de l'ammoniaque toxique) vers la dénitrification rencontre alors des problèmes d'acceptabilité. Une approche sectorielle peut donc devenir moins efficace qu'une action identique incluse dans une vision globale, en raison de l'inéquité ressentie. Ainsi, le fait que la DERU soit perçue surtout sous l'angle d'un renforcement du traitement des nitrates et phosphates provoque un débat incomplet, en particulier sur le fait que le traitement des eaux résiduaires urbaines élimine aussi des polluants accompagnateurs propres à la ville. Les synergies de leurs effets sur les milieux et l'impact fort de points de rejets concentrés sont des effets potentiellement positifs supplémentaires de la DERU, absents du débat sur l'acceptabilité de son coût et sur la pertinence d'efforts à faire dans d'autres secteurs.

### **Les coûts et effets redistributifs d'un surdimensionnement des décisions**

Lorsque la décision de doubler une autoroute s'appuie sur l'existence d'une vingtaine de jours de congestion par an (encombres ponctuels en périodes de congés), on fait supporter un coût important aux usagers (actuels, et futurs par le biais de la concession) et aux contribuables (contrats de Plan État-région, impôts éventuels, etc.).

On pourrait par exemple, comme sur l'A1, envisager une hausse des péages lors de ces jours de congestion, accompagnée de mesures convenables (aménagement des dates de départ en vacances, fléchage vers des itinéraires alternatifs, etc.). Refuser par principe de telles mesures de tarification conduit à envisager des solutions bien plus coûteuses. On renvoie ainsi sur la collectivité un coût élevé.

Ce surdimensionnement aura des effets directs sur l'environnement (surface d'emprise, etc.) mais aussi indirects en contribuant à favoriser le mode de transport dont le rendement énergétique et environnemental est le moins bon, notamment pour le transport de marchandises de longue distance [106].

### **Les financements d'emploi biaisé**

Par exemple, le «1 % paysage» des autoroutes (devenu «1 % développement et paysage») est souvent conçu par les promoteurs des projets autoroutiers comme un moyen de «valoriser» la région aux yeux

de l'usager de la route (trouées en forêt, panneaux signalant les monuments ou sites...), pour améliorer le paysage perçu par celui-ci et non celui des riverains. On notera toutefois que l'usage de la moitié de ces fonds est contrôlé par les communes riveraines.

## **Coûts d'un échéancier inadapté de la décision**

Lorsqu'une nouvelle régulation est envisagée, deux attitudes stratégiques peuvent être induites selon les positions des acteurs. Ceux qui la craignent, mais ne pensent pas pouvoir l'infléchir, s'inscrivent dans une logique de « coups partis » : les promoteurs de projets, qui pourraient être contestés, cherchent à atteindre le plus rapidement possible le stade auquel leurs projets seront irréversibles (cas des problèmes liés aux utilisations de l'espace et du foncier, ou de nombreux projets d'aménagement et d'infrastructures). Ceux qui la craignent, mais pensent pouvoir influencer le processus réglementaire, « jouent la montre » et visent à reporter toujours plus tard l'introduction de la mesure.

Le coût d'une action trop tardive revient ainsi d'un côté à induire une situation irréversible imposant durablement des coûts que l'on voudrait ultérieurement éviter, et de l'autre côté, lorsque l'action reste possible, à devoir provoquer un freinage sec ou une réorientation brutale, accroissant les coûts d'adaptation et de transition.

Si les coûts associés à ces stratégies réactives d'attente sont difficiles à chiffrer *ex ante*, ils s'avèrent élevés *ex post*. Un recours mesuré au principe de précaution devrait permettre de lisser les coûts et de répartir les adaptations sur de plus longues périodes. En d'autres termes, l'échéancier de l'action est aussi critique que le contenu de cette action.

## **Coûts d'interventions publiques imprévisibles : risques de déstabilisation**

### **Le passage du laisser-faire à l'interdiction brutale et imprévue**

Le cas du dossier « amiante » est exemplaire : s'y additionnent un manque à gagner immédiat pour les entreprises, une certaine décredibilisation de l'action de l'État, de futurs coûts collectifs de santé et de désamiantage dans l'urgence, etc. Il illustre les coûts attachés à une stratégie d'attente ; en effet, la Communauté européenne avait mis les États-membres en garde dès 1976 avec la directive 76/769/CEE limitant la mise sur le marché et l'utilisation de l'amiante bleue et des produits contenant des fibres de crocidolite, sans parler des directives 83/477/CEE sur les risques pour les travailleurs d'une exposition à l'amiante et de celle du 19 mars 1987 (87/217/CEE) sur la prévention et la réduction de la pollution de l'environnement par l'amiante, ou d'autres textes (dont un de 1973) non contraignants sur un plan juridique.

*A contrario*, pour la DERU, le contenu prévisible a été connu longtemps avant sa date de mise en œuvre et les politiques internes au

pays ont pu être mises en cohérence. Sur le terrain, l'élaboration des programmes tenait compte de la mise en place future de la directive et des obligations faites aux États. C'est ultérieurement que le rythme d'investissement a subi des à-coups du fait des capacités financières limitées des collectivités.

### **Le changement fréquent et imprévisible des règles du jeu**

Le changement fréquent et imprévisible des règles du jeu (par exemple sur des objectifs à atteindre), que l'on ne peut certes pas toujours éviter, peut provoquer des surcoûts de restructuration industrielle, des effets d'éviction de certaines entreprises, et un coût d'opportunité en terme de développement technologique. En effet, l'innovation dépend de la recherche et développement, elle-même liée aux décisions de financement adoptées en fonction d'anticipations du contexte futur ; rendre prévisible et crédible un engagement à terme des pouvoirs publics est un élément clé pour orienter la recherche et développement dans un sens plus « environnemental ».

Par exemple, le programme communautaire 1996-2000 en matière de santé, d'hygiène et de sécurité au travail (doc. COM(95)282 final) a prévu dans sa logique « nouveaux textes » une pause réglementaire (III, partie II). Priorité est en effet donnée au renforcement de la surveillance de la bonne transposition des directives existantes, au renforcement des contrôles, au développement des échanges d'informations, à la limitation des modifications de l'existant afin d'assurer une bonne application de ce même existant ; en fait, les seules modifications prévues portent sur le progrès technique évident et sur l'extension à toutes les populations au travail des textes existants.

### ***Les CFC***

Depuis le protocole de Montréal, les échéances de suppression des chlorofluorocarbones (CFC) et les substituts préconisés ont évolué très rapidement. Ces réajustements ont eu un coût économique sous la forme d'obsolescence accélérée de capacités de production et de désorganisation des marchés, débouchant parfois sur le risque de technologies de remplacement relativement médiocres, même sur le plan environnemental (NH<sub>3</sub> au lieu de HCFC dans le froid, par exemple).

### ***Cas de la DERU***

A *contrario* de l'exemple précédent, la DERU constitue un changement de l'échelle de la règle du jeu. Les professionnels en ont attendu une accélération des investissements ; celle-ci a été plus modérée que prévu pour plusieurs raisons possibles :

- elle a correspondu à des difficultés financières des collectivités ;
- les collectivités qui étaient politiquement les plus enclines à investir l'avaient déjà fait ;
- les avantages collectifs de l'épuration des eaux, trop peu étudiés, n'ont pas pu nourrir le débat de l'épuration pour le sortir du strict champ de l'obligation normative générale ;



- la tendance est forte de repousser l'équipement jusqu'à la date butoir, surtout lorsque la population est réticente à voir le prix de l'eau augmenter au nom d'une « obligation dictée par l'Europe » ;
- enfin, certains élus préfèrent des actions plus visibles.

En revanche, l'instauration de la norme et surtout le niveau auquel elle a été fixée constituent une stabilisation des règles techniques à un horizon appréciable. La détermination de ce niveau est dépendante des techniques existantes pour le traitement et de leur coût. La performance demandée correspond aux capacités de systèmes largement répandus comme les boues activées à faible charge, ou les cultures fixées. En privilégiant des techniques relativement sobres et existantes, les pouvoirs publics ont permis de renforcer la fiabilité de ces techniques et de garantir leur non-obsolésence.

### Coûts du report d'interventions publiques

Des décisions peuvent être refusées parce que paraissant trop coûteuses dans l'immédiat, même s'il s'agit de coûts d'adaptation, de coûts de transition vers une situation conforme au développement durable, et que les coûts futurs du laisser-faire ne sont pas évalués. La notion de surcoût mesure seulement les coûts directs par rapport à la situation du moment (référence alors souvent implicitement supposée optimale), et non les avantages tirés d'une nouvelle situation.

En matière de prévention des changements climatiques, l'examen de la littérature effectué par le GIEC fait apparaître que la temporisation est elle-même une décision coûteuse. Selon certaines études, son coût serait peu élevé ; selon d'autres, elle imposerait des risques à toutes les parties, surtout les plus vulnérables, une plus grande utilisation d'une capacité limitée de l'atmosphère et l'éventuel report de progrès techniques souhaitables. Aucun consensus ne se dégage de la littérature sur ce point [50, p. 47].

### **Coûts immédiats de transition/coûts futurs du laisser faire en matière de tarification des carburants**

Une hausse de la fiscalité sur le gazole s'accompagnerait de coûts immédiats au sens large (refus d'adaptation, transitions, etc.) : élévation (faible) des prix du transport, inquiétude des transporteurs du fait des marges infimes qu'entraînent pour beaucoup une sur-offre de transport et la dérégulation du secteur, risques de difficultés temporaires d'approvisionnement de grandes villes, grogne des possesseurs de véhicules diesel, etc.

Toutefois, ces coûts varient selon les modalités de la décision : renchérissement égal ou différencié du gazole utilitaire (ce qui dans ce second cas rend la mesure plus facilement acceptable par les professionnels, mais à terme beaucoup moins par le public, d'autant que 60 % des particules émises en ville proviennent des marchandises), hausses ponctuelles non programmées ou relèvement progressif annoncé sur longue période (comme le font les Britanniques depuis 1993) qui permet mieux d'en négocier la répercussion dans les prix, compensation ou non par la

baisse des charges sociales, situation sociale de la profession des transporteurs plus ou moins régulée, etc.

Enfin, ces coûts immédiats pour certains acteurs économiques devraient être mis en regard des coûts de la situation actuelle pour la collectivité dans son ensemble : concurrence biaisée avec le rail pour le transport de marchandises et coûts consécutifs de maintien du rail (nécessité de le subventionner), coûts de santé (particules fines), coûts de futurs chocs pétroliers (dépendance économique proportionnelle à la part de la route dans les échanges), manque à gagner fiscal pour la collectivité qui peut se traduire par une surimposition dans d'autres secteurs (hausse de la contribution sociale généralisée, etc.), etc.

### **Coûts de transition : le cas des CFC**

Le report d'une action peut conduire à des coûts de transition élevés. Le cas des chlorofluorocarbones (CFC) en est une illustration. La décision d'intervenir sur les CFC, si elle avait été prise dix ans plus tôt, aurait permis de répondre à la préoccupation concernant la diminution de la couche d'ozone stratosphérique, tout en préservant leur utilisation dans certains secteurs où leur usage est plus essentiel (cas de la réfrigération, avec 20 % des quantités totales) et dans certains pays (Tiers Monde), évitant ainsi des investissements supplémentaires et des risques sanitaires liés à un mauvais fonctionnement transitoire éventuel de certaines chaînes du froid [53].

### **Coûts de maintien d'un système devenu inadapté**

Le système de financement du réseau autoroutier, défini par la loi de 1955 et le régime de la concession à des sociétés d'économie mixte (SEMCA) ou privées [106], utile lorsque la France était sous-équipée en infrastructures efficaces dans des zones à fort trafic ou à forte croissance attendue de celui-ci, devient économiquement déraisonnable dans la situation actuelle d'équipement et de stagnation relative du trafic selon la Cour des comptes [103]. L'évaluation économique *ex ante* a aussi été insuffisamment ouverte.

*Le système a désormais une capacité d'autofinancement très faible.* Au Fonds de développement économique et social (ex-FDES, actuel CIES, comité interministériel économique et social) en 1996, sur 20 milliards de francs d'investissements consentis, 1,7 l'ont été par autofinancement et 18,3 sous forme d'emprunts.

*Le système est grevé par une dette importante et croissante.* De 110 milliards de francs aujourd'hui pour 25 milliards de francs de chiffre d'affaires, la dette passerait à 230 milliards de francs en 2005, non remboursables par les péages avec la faible croissance du trafic actuelle, si le programme prévu en 1993 était néanmoins réalisé [102]. La situation est proche du déséquilibre, puisqu'un renchérissement important et rapide des péages ne serait pas accepté. Par conséquent, les recommandations du rapport du Plan [105, p. 190] (chapitre « Financement » coordonné par Olivier Paul Dubois Taine, DAEI/MELTT) mentionnent que « le poids de la dette des grands opérateurs publics (205 milliards pour la SNCF fin 1995, 100 milliards pour le secteur autoroutier

concedé) *devrait avoir pour effet de ralentir ou de limiter leur rythme d'investissement, même pour des opérations financièrement rentables.* »

*La situation financière n'est pas régulable par les marchés.* Le système de la concession équilibre chaque année artificiellement les comptes et ne fait apparaître le résultat réel qu'en fin de concession. Le prolongement de celles-ci renforce la difficulté du contrôle. La garantie implicite de l'État sur les SEM (99 % d'actionariat public pour les six SEM qui constituent 85 % du réseau concédé) rend celles-ci artificiellement attractives pour les investisseurs, dont on ne peut espérer par conséquent une régulation spontanée : la dette des SEM (comme celle de la SNCF et pour les mêmes raisons) est cotée 3A, alors par exemple que celle de Cofiroute, unique concessionnaire d'autoroutes privé et en situation bénéficiaire, n'est cotée que 2A.

Ce constat laisse entrevoir des perspectives préoccupantes.

*La croissance du trafic se ralentit.* Dans l'Union européenne, si les échanges avec les pays du fonds de cohésion (surtout l'Espagne) explosent, les mouvements de marchandises entre États-membres à économies plus « matures » atteignent un état d'équilibre. Les récents facteurs d'explosion du trafic routier (« juste à temps », travail pour chacun des deux conjoints d'un ménage, etc.) ont déjà produit leurs conséquences. La dématérialisation de l'économie peut découpler la croissance économique de celle des mouvements de biens. Sur le réseau autoroutier, le taux annuel de croissance du trafic, qui était de 7,1 % en moyenne entre 1983 et 1993, passe sous 5 % entre 1991 et 1995 (de 10 % en 1988 à 4,2 % en 1994), et de 5,5 % à 2,8 % sur la partie stabilisée du réseau (données direction des Routes du ministère des Transports). En 1996, la croissance par rapport à 1995 sur le réseau stable a été quasi-nulle. Or, selon l'Association des sociétés françaises d'autoroutes (ASFA) et le services du ministère de l'Équipement, le seuil minimal d'équilibre serait de 3,8 à 4 % par an sur l'ensemble du réseau, compte tenu du coût des projets.

*Le coût moyen des investissements croît beaucoup.* Le coût moyen d'un kilomètre d'autoroute passe de 32 MF (HT, francs 1994) entre 1970 et 1994 à 54 MF (HT, francs 1994) entre 1995 et 2005, en raison du passage dans des zones densément urbanisées (200 à 1 200 MF/km), montagneuses (80 à 150 MF/km) ou géologiquement très difficiles (A51).

*Quasiment aucun nouveau projet ne peut contribuer au remboursement de la dette.* Sur trois ans du programme initial, de 1995 à 1997, 90 % des projets ne remboursent pas leur propre investissement, et entre le quart et la moitié ne paient pas leurs frais d'exploitation. À titre d'exemple, une autoroute de plaine de 100 km à 8 000 véhicules/jour, tarifée 35 F, dégage par an 100 MF de recettes, pour des frais d'exploitation de plus de 70 MF. Ceci représente sur 15 ans un revenu maximum, hors frais d'exploitation et hors actualisation (qui diminuerait ce chiffre), de 450 MF, soit 4,5 MF de ressources (financement, investissement et taxes) par kilomètre à construire contre 36 MF de dépenses (TTC). Ces montants doivent être encore relevés pour des voies de montagne, dont les coûts de réalisation et d'exploitation sont notablement supérieurs. L'aménagement d'une route existante en 2 fois 2 voies, d'usage gratuit,

est souvent suffisant pour des trafics inférieurs à 10 000 véhicules par jour, pour des coûts bien inférieurs à une création de voie à caractéristiques autoroutières, même payante.

Dans l'ensemble du réseau, tel que programmé initialement, les tronçons non rentables seraient donc trop nombreux pour l'équilibre du système. La majeure partie d'entre eux se situe bien en-dessous des seuils de rentabilité socio-économique d'autoroutes. Il suffirait en général d'aménagements ou de doubléments de voies existantes pour assurer le service recherché. En tout état de cause, l'entrée en vigueur de la nouvelle réglementation européenne sur les marchés publics au 1<sup>er</sup> janvier 1998 impose de revoir le financement par concession.

### **Trafics minimaux de rentabilisation d'ouvrages sous différents critères, exprimés en équivalent véhicule particulier (UVP) par jour**

<b>Rentabilité financière (en rase campagne et terrain facile)</b>	<b>Péage à 0,35 F/km</b>	<b>Péage à 0,50 F/km</b>
Autoroute 2 fois 2 voies	25 000 à 30 000	20 000 à 25 000
Autoroute 2 fois 3 voies	35 000 à 40 000	25 000 à 30 000
<b>Rentabilité socio-économique (prise équivalente à un remboursement des investissements étendu sur 20 ans)</b>		
Autoroute 2 fois 2 voies	20 000 à 22 000	13 000 à 15 000
Autoroute 2 fois 3 voies	24 000 à 26 000	16 000 à 17 000
<b>Couverture des frais d'exploitation</b>		
Autoroute 2 fois 2 voies de montagne	8 500	6 000 à 7 500
Autoroute 2 fois 2 voies de plaine	7 000	5 000 à 6 000

### **Coûts d'interventions publiques tardives : risques de bifurcations**

On entend par intervention tardive le fait d'attendre que les problèmes débouchent sur une crise avant d'engager une action. La question des bifurcations, où de petites décisions sont porteuses de grosses conséquences, entre aussi dans cette catégorie. La collectivité doit finalement acquitter le coût de l'absence de stratégie de prévention.

Dans le cas de l'effet de serre, l'objectif de préservation du climat passé est déjà hors de portée faute d'une action internationale de précaution suffisamment précoce ; seuls restent en question l'ampleur et la rapidité du changement.

### **Le développement de la climatisation**

Le développement de la climatisation dans l'habitat en France encourage la consommation énergétique, modifie la courbe de charge annuelle et contribue à attacher le pays à l'option nucléaire. La climatisation dans les voitures pose le problème des conséquences de l'émission de gaz polluants pendant la vie et en fin de vie des véhicules, et accroît l'effet de serre dans la même proportion que la consommation énergétique

des véhicules [106]. Dans les deux cas une rigidité durable de comportements résulte de décisions ayant omis d'évaluer plusieurs impacts importants dans les domaines de l'environnement et de la politique énergétique.

### **Bifurcation dans les modes d'habitat**

L'urbanisation en périphérie des villes résulte en partie de choix favorables au mode routier (sous-tarifcation de son usage, construction d'infrastructures, etc.). Or, la dynamique inverse serait très lente : les modes d'urbanisation actuels conditionnent nos modes de vie pour plusieurs dizaines d'années.

Comme le décrit le chapitre « L'extension urbaine » (p. 227), un ensemble d'évaluations lacunaires et de non-décisions en matière de transport et d'urbanisme conduit à une bifurcation dans les modes d'habitat, au sens où d'autres modes d'occupation des sols auraient été possibles (voir la politique dite ABC aux Pays-Bas). La dépendance envers le mode automobile s'accroît, ce qui se ressent sur la consommation énergétique nationale et ce qui, à terme, fragilise certaines populations urbaines exposées. Que deviendront les « nouveaux captifs de l'automobile » si des restrictions pétrolières s'imposent, que les distances entre le domicile et différents services (emplois, commerces, etc.) sont élevées et multiples (multi-emploi) et que les solutions alternatives manquent ?

### **Épuration des eaux**

Le démarrage plus précoce d'une politique de traitement des eaux usées aurait vraisemblablement évité certains coûts de traitement des eaux potables. L'évolution des réglementations sur les eaux potabilisables impose des investissements coûteux alors que la ressource est dégradée, voire oblige à en rechercher d'autres. On fait l'économie de ces dépenses si le milieu est resté de qualité et de débit convenable.

*A contrario*, l'amélioration de la qualité de la ressource peut rendre inutiles des équipements de traitement de l'eau potable réalisés. En fait, ceci permet de perfectionner les traitements, pour une prestation améliorée que demande le consommateur (diminution du chlore, de la charge organique de l'eau, etc.), voire d'adapter à moindre coût l'équipement aux nouvelles normes sur l'eau potable..

Des modélisations sur la qualité des eaux [40] sur des bassins bretons montrent qu'à partir d'une certaine aggravation de la pollution des eaux, on ne peut plus faire l'économie d'un traitement de dénitrification de l'eau à potabiliser pendant la période de reconquête de la qualité des eaux. Il devient alors nécessaire d'investir de deux côtés à la fois : limitation de la pollution, et dépollution avant usage. D'autres situations prises plus précocement permettent de ne mettre en place qu'un programme de lutte contre la pollution : la réversibilité des pollutions permet de faire l'économie du traitement de potabilisation.

## **Coûts d'irréversibilités d'une action : les vrais coûts des crises environnementales**

### **Coûts de déstabilisation de filières : l'exemple des filières alimentaires**

Les préoccupations concernant l'environnement et la santé peuvent être très instables, conduire à des réactions en chaîne coûteuses et à une évolution brutale des coûts.

L'INRA a par exemple procédé à une étude prospective sur l'avenir des organismes génétiquement modifiés (OGM). L'une des variables importantes était la méfiance possible du public, qui pourrait aboutir à une déstabilisation de la filière. Les efforts financiers importants consacrés à la recherche pourraient alors être perdus.

Le fait de nourrir du bétail avec des farines provenant de carcasses d'animaux, éventuellement affectés d'encéphalopathie spongiforme a conduit à une crise engendrée par la négligence d'industriels britanniques et exportée de Grande-Bretagne vers la France, l'Allemagne, la Suisse, etc. Même si les risques sanitaires (risques de décès suite au franchissement de la barrière d'espèce) avaient été appréciés lors de la décision, l'évaluation des coûts directs (morts) aurait été très en deçà des coûts observés (expansion mondiale, effets psychologiques, évincement d'autres projets repoussés pour cause de réaffectation de fonds, etc.), qui font aussi partie des coûts économiques : diminution de la consommation de bœuf dans tous les pays européens, perte par l'Europe de nombreux marchés en Égypte et en Afrique du Nord, suspicion sur l'ensemble des élevages, difficultés supplémentaires pour les éleveurs même en système extensif, décrédibilisation des systèmes de contrôle, etc. Les mesures de protection – certes coûteuses – mises en place par la France ont permis d'éviter des coûts encore plus considérables si la situation britannique s'y était étendue.

Si la pratique du calcul économique ne prend pas en compte de tels coûts, de nouvelles crises coûteuses peuvent surgir : changements climatiques, raréfaction pétrolière, crise de l'acceptabilité sanitaire de la pollution atmosphérique ou de produits alimentaires, etc.

### **Les coûts d'un accident nucléaire dépassent ceux de ses impacts sanitaires et environnementaux**

Le coût collectif d'un accident nucléaire en France ou dans un pays industrialisé utilisant le même type de technologie, ne se limiterait pas au coût direct de cet accident pour les populations (morts, maladies, pertes d'actifs divers, etc.) et pour l'environnement (écotoxicologie...). Il faudrait prendre en compte le fait que les responsables politiques et les activités économiques devraient affronter un nouveau contexte de légitimité (perte de crédibilité...).

On peut imaginer divers scénarios : de nouvelles mesures très coûteuses de sûreté seraient imposées à toutes les centrales existantes par les pouvoirs publics, des décisions de fermeture pourraient être prises, l'option nucléaire pourrait être abandonnée par de nouveaux pays malgré les investissements colossaux consentis, les conflits écologiques seraient avivés et induiraient des obstacles additionnels à l'activité économique dans différents domaines (la chimie, les usines d'incinération de déchets) du fait de la crise de confiance dans la parole publique, etc.

Ainsi, on notera que, au lendemain de l'accident de Tchernobyl, les Italiens ont rejeté tout développement nucléaire, la Suède a décidé par referendum l'arrêt de son programme, les Suisses ont fermé le grand chantier de Kaiseraugst, le Portugal, l'Autriche, la Grèce, l'Irlande, l'Australie ont confirmé leur renonciation à l'option nucléaire. Les prévisions de puissance nucléaire installée dans le monde en l'an 2000 faites par l'*International Atomic Agency*, qui avaient culminé à 4 450 GW en 1974, tombent à 1 400 en 1978, à 505 en 1986, et à 400 à peine à la fin des années quatre-vingt [37]. Certaines de ces révisions ont été coûteuses.

De ce point de vue, chiffrer à quelques pour-cent les coûts externes environnementaux de l'énergie nucléaire (y compris les risques accidentels) – et s'en tenir là – serait passer à côté d'enjeux beaucoup plus importants, non révélés par les calculs économiques classiquement pratiqués.

### Les coûts de la sous-tarification du transport dépassent le manque à gagner fiscal et s'étendent à des coûts de fragilisation du système de transport

Les évaluations des coûts directs et des coûts externes du transport routier (où les coûts des nuisances sont généralement évalués *a minima*) indiquent que la circulation routière coûte à la collectivité plus qu'elle ne produit comme recettes, avec une sous-tarification manifeste du transport routier interurbain et du véhicule en ville ([136], [7]). Le rapport de 1994 de la Commission des comptes nationaux des transports évalue ce bilan à 89 milliards à compenser par la collectivité, dont 40 pour le fret et 49 pour les voyageurs [148].

Nous n'insisterons pas ici sur le fait que comparer recettes et coûts repose sur une convention revenant à affecter l'ensemble des ressources fiscales perçues sur le transport routier à des dépenses routières, ce qui n'est pas dans l'esprit du principe de non affectation en vigueur dans la fiscalité française. Pour la TIPP, ceci reviendrait à n'en considérer que sa fonction de couverture des coûts comptables (dépenses d'infrastructures) par les usagers. Or, une partie de la TIPP peut relever d'une fonction de précaution (répondant à la concentration géopolitique des ressources fossiles), une autre d'une fonction d'anticipation (préparant les ruptures futures pour en épargner le choc aux générations suivantes),

et une autre d'une fonction d'internalisation du coût des nuisances (insécurité et externalités environnementales) [113].

Nous insisterons plutôt sur les conséquences collectives d'une telle sous-tarifcation, par les incitations qu'elle suscite.

L'organisation de la production, l'urbanisme et plus généralement l'organisation des activités ont inscrit durablement dans l'espace (infrastructures, équipements...) un prix bas du transport : en cas d'effet de surprise, ceci exercerait un fort effet d'inertie aux conséquences douloureuses (populations étalées avec des moyens de locomotion et/ou des budgets réduits et situées à distance des zones d'activité). Plusieurs scénarios sont envisageables.

Compte tenu du dernier rapport d'évaluation du GIEC [50] et de la nécessité d'agir préventivement pour rester au plus près du climat actuel, les négociations sur les mesures de prévention à prendre s'intensifient et donnent lieu à des retournements de position. C'est ainsi que les États-Unis ont créé la surprise à Genève (deuxième conférence des parties à la convention Climat, du 8 au 20 juillet 1996) en plaidant pour des objectifs juridiquement contraignants, et qu'ils ont défendu l'instrument des permis négociables. Les conclusions de la troisième conférence des parties à Kyoto en décembre 1997 confirment cette évolution. Comme pour d'autres crises environnementales (pluies acides, pollution atmosphérique et santé, etc.), un certain nombre de facteurs peuvent précipiter les négociations et conduire à l'adoption de mesures contraignantes : alerte grandissante des scientifiques reprise par l'opinion (amélioration de leurs modèles permettant d'imputer certaines catastrophes climatiques à l'accroissement de l'effet de serre) ; refus des réassureurs de couvrir les dommages dus aux changements de climat, suite aux coûts qu'ils observent déjà pour certaines catastrophes climatiques (inondations, cyclones...) ; action d'États côtiers et insulaires craignant la montée des mers, etc. Le transport routier serait concerné au premier chef par de telles mesures, puisqu'il est le premier responsable des hausses de CO<sub>2</sub> dans l'Union européenne. Notre système d'approvisionnement en marchandises se verrait déstabilisé si, par exemple, une certaine quantité de pétrole était mise aux enchères au niveau mondial. Le trafic aérien serait sans doute aussi touché, puisque le kérozène ne supporte actuellement aucune taxe.

Quant à notre approvisionnement pétrolier, à échéance de cinquante ans, deux données majeures sont à considérer. D'une part, après épuisement des gisements dispersés, seules les ressources les plus importantes devraient subsister, avec les risques liés à la concentration de ces ressources (Golfé persique). D'autre part, suivant les tendances actuelles, le parc mondial de véhicules routiers aura doublé en 2050 si la Chine connaît un degré de motorisation simplement équivalent à celui du Portugal aujourd'hui. Le trafic aérien, lui, devrait déjà plus que doubler en dix ans. Les deux tiers du pétrole mondial alimenteraient les poids lourds, et la consommation chinoise théorique correspondrait alors à la totalité de la production pétrolière (Arabie Saoudite). Une hausse rapide des prix des carburants déstabiliserait les secteurs de la route et de l'aérien. Compte tenu de la situation de dépendance forcée envers le mode



automobile qui est celle de nombreux habitants des franges urbaines, ceci pourrait conduire à des crises urbaines (voir le chapitre « L'extension urbaine », p. 227).

## **Les coûts du changement climatique sont aussi ceux d'impacts surprises déstabilisants**

Il est rappelé dans [26] qu'une des thèses sur l'inutilité d'une action préventive en matière de changement climatique reposait sur l'idée que les coûts des dommages seraient fort modérés puisque l'activité la plus directement touchée, l'agriculture, ne représente qu'une part mineure du produit économique. Une telle thèse repose en fait sur deux hypothèses discutables d'agrégation : en raisonnant sur la température moyenne, on néglige l'hétérogénéité géographique du réchauffement et les chocs à l'échelle locale ; en raisonnant sur la seule valeur agrégée de l'agriculture, on néglige les effets de propagation de chocs sectoriels. Dans le cas particulier de la France, l'agriculture est au deuxième rang des excédents commerciaux nationaux après le tourisme, qui lui aussi dépend beaucoup du climat.

Ainsi, une augmentation de l'irrégularité de la pluviométrie ou de la fréquence des cyclones et orages, un accroissement des amplitudes thermiques, peut se traduire par des effets en chaîne : une vendange peut être totalement détruite par un orage de grêle et un doublement ou un triplement de leur fréquence peut fragiliser une économie régionale. Une tension sur l'offre de nourriture peut entraîner une hausse des prix des biens alimentaires suffisante pour affecter progressivement les autres secteurs. La fragilité des zones à climat semi-aride ou méditerranéen fait qu'une légère baisse du régime des pluies peut entraîner de fortes tensions migratoires, du Sud au Nord mais aussi entre pays en développement, avec des conséquences politiques dont il est fort difficile d'évaluer le coût économique. Enfin, de faibles variations climatiques peuvent entraîner des propagations bacillaires, parasitaires et virales importantes dans des populations aux défenses immunitaires non préparées [50].

---

## **Des raisonnements asymétriques qui biaisent l'évaluation d'une décision**

À la lecture de cette liste de « coûts cachés », la question de leur origine se pose. Pour beaucoup, ils résultent d'une appréciation asymétrique des enjeux environnementaux.

## **Surestimation du court terme et sous-estimation du long terme**

Les avantages pour aujourd'hui,  
les coûts pour demain

À ne pas évaluer les effets de long terme parce que l'exercice est difficile, ou à les négliger par le biais d'une application routinière (« bien des gens [...] pratiquent l'actualisation comme on applique une recette de cuisine » [12]), on fait supporter leurs coûts par les générations futures. Ainsi en est-il de nombreux coûts collectifs payés aujourd'hui parce que non imputés hier : pollution des nappes phréatiques, pollution des sols, effets sanitaires de l'amiante, etc.

### **Prévention insuffisante, suivi inexistant**

Le domaine des effets sur la santé de la pollution atmosphérique d'origine automobile est exemplaire : dans de nombreux pays, le développement du mode routier a été encouragé sans qu'en parallèle les effets sur la santé en soient évalués. Pour illustrer ce point, nous renvoyons au chapitre « Coûts des effets sur la santé de la pollution atmosphérique » (p. 268), où l'on reprend le constat (fait dans [66]) du nombre important d'études réalisées à l'étranger et du faible nombre en France.

### **Défaut de veille**

Les cas relevés de veille scientifique insuffisante ont eu des répercussions en terme de décision.

### **L'exemple des effets de la pollution atmosphérique sur la santé**

Comme les travaux sur les effets de la pollution atmosphérique (provenant notamment de sources mobiles) sur la santé ont longtemps été rares en France, leur « découverte » s'est faite brutalement ; elle a mis en évidence la quasi-absence de mesures de prévention. Les coûts de ce défaut de prévention ne se mesurent pas seulement en terme de santé, mais aussi en coûts de méfiance vis-à-vis de la puissance publique.

### **L'exemple des effets de la pollution des eaux sur la santé**

Les nitrates et surtout les pesticides contenus dans les nappes phréatiques peuvent atteindre des concentrations nuisibles pour la santé.

Les conséquences de la dystrophisation sur la santé, avec des problèmes de réactions en chaîne (neurotoxines, botulisme, etc.), sont des questions étudiées depuis peu de temps.

## Prolongement des tendances et défaut d'anticipation

L'incompréhension de l'approche scientifique – qui est une *logique d'invalidation d'hypothèses* et non de vérification de thèse – rend certains sceptiques à l'égard des phénomènes environnementaux ; ceci peut conduire à différer des décisions pourtant « sans regrets » ou de coût très faible. À cet égard le dossier de l'effet de serre est emblématique. L'humanité déstocke depuis une centaine d'années une grande quantité de carbone (qui avait mis des millions d'années à se constituer) et le rejette dans l'atmosphère terrestre. Modérer ce comportement entre dans la catégorie des mesures sans regrets qui présenteraient bon nombre d'avantages rapides tant économiques que sanitaires et environnementaux.

Vu l'importance des transformations que l'activité humaine impose à la biosphère, l'ampleur des effets en retour sortira vraisemblablement des limites connues jusqu'ici [50]. C'est pourquoi la seule analyse des données du passé ne peut suffire à guider nos actions : des décisions lourdes et irréversibles prises en prolongement des tendances passées peuvent conduire à des coûts importants, voire à des crises.

## Réparation immédiate des dommages plutôt que prévention sur le long terme

La médecine, bien qu'intéressée aux risques susceptibles de provoquer un grand nombre de maladies et à la prévention de ces dernières, consacre en France la plus grande partie de ses efforts aux approches curatives. Dans le budget de la santé, le secteur de la prévention représente une part infime, d'environ 0,02 %, à savoir principalement les émoluments des médecins de « santé publique » [63]. Dans la pratique, le couple « médecine/risque » prend le pas sur un couple « prévention/santé », directement lié à l'environnement au sens large, la santé étant entendue comme un « état complet de bien être physique, mental et social » (selon la définition de l'Organisation mondiale de la santé).

La recherche souffre également d'incohérences au regard des bénéfices attendus. D'après [63], la recherche biologique et fondamentale consomme 8 % des ressources pour une espérance de réduction de 27 % de la mortalité; les actions dans le domaine « modes de vie et environnement » consomment 3 % des ressources pour une espérance de réduction de 62 % de la mortalité; en revanche, le système de diagnostic et de soins consomme 89 % des ressources pour une réduction potentielle de 11 % de la mortalité.

## Sur et sous-estimation des emplois créés

Lorsque la non-rentabilité économique d'un projet est patente (comme c'est le cas pour plus de la moitié des autoroutes en projet par

exemple [104, p. 483, 487-8]), ses promoteurs quittent le domaine du calcul économique traditionnel pour s'exprimer dans un autre registre, notamment celui de l'emploi. C'est un argument couramment mis en avant sous la forme «ceci crée des emplois», sans s'attacher au *contenu relatif en emploi*, à savoir le nombre d'emplois mobilisés en regard des sommes engagées dans différents domaines. C'est ainsi que le contenu en emploi d'un milliard de francs investis est plus riche dans la réhabilitation du bâtiment que dans la construction d'infrastructures de transport. *A fortiori*, les inductions d'emplois permanents (au-delà de la pure traduction en travail de l'investissement lui-même) sont peu rigoureusement identifiées et évaluées.

L'étude récente [114] analyse, dans une approche «filière de production», deux des ressources mobilisées par la circulation automobile et le transport public, à savoir l'énergie et l'emploi, et les rapporte au trafic, pour aboutir à des quantités d'énergie et d'emplois au kilomètre parcouru. L'emploi est estimé non seulement chez les constructeurs de matériel et dans les entreprises de transport, mais aussi dans les emplois en amont (consommations intermédiaires et investissements) et dans les emplois en aval (maintenance et exploitation des infrastructures, services). L'analyse est menée au niveau national et au niveau urbain. Une conclusion claire se dégage de l'étude : dans le contexte économique actuel, le transport public mobilise deux fois plus d'emplois au voyageur-kilomètre (et consomme deux fois moins d'énergie) que la circulation automobile.

## **Sur et sous-estimation des “preuves”**

La tradition juridique anglo-américaine implique que la charge de la preuve repose sur celui qui veut changer le *statu quo*. Mais quelle est la situation de référence ? Est-ce une situation de conservation du *statu quo* écologique et de modération économique ou, comme c'est le cas jusqu'à présent, un scénario de développement économique et technologique « au fil de l'eau » qu'on ne pourrait remettre en cause que sur la base de preuves scientifiques établies ? Tout dépend de ce qu'on estime être le plus précieux [19, p. 319].

Les « preuves statistiques » confortant l'hypothèse de l'existence de liens entre pollution atmosphérique et effets sur la santé sont bien souvent suspectées au nom de la faiblesse des données. Or, beaucoup affirment simultanément, en contradiction avec les faits comme nous l'avons souligné plus haut, que le désenclavement suite à la construction d'infrastructures de transport est une condition décisive du développement.

En revanche, sont fortement soulignées les incertitudes qui existeraient quant aux liens entre émissions anthropiques de gaz à effet de serre et changements climatiques, pour éviter la remise en question du mode de développement actuel. Or, l'expertise en matière d'effet de serre est un travail unique en son genre d'évaluation scientifique : collaboration internationale de plus de deux mille chercheurs et spécialistes, procédures d'expertise et de contre-expertise, etc.

Dans un autre domaine, celui de l'épuration des eaux usées urbaines, l'absence d'interdiction totale des phosphates dans les lessives oblige, pour tenir les objectifs de milieux, à déphosphater à haut niveau au niveau des stations d'épuration (surcoût souvent évalué entre 5 à 10 % du coût total des stations d'épuration). Les résultats scientifiques étaient-ils suffisants pour s'engager dans la voie de l'interdiction à la source ? Pour certains pays du nord de l'Europe, la réponse était positive.

## **Sur et sous-estimation du rôle des modèles**

### **Modèles de trafic et modèles de climat**

Les modèles économétriques sont utilisés pour fournir des projections de trafic à horizon de vingt ans. Ces projections (et quelques variantes) alimentent les programmes de construction d'infrastructures destinées à répondre aux besoins futurs envisagés. Or, si des méthodes de lissage pour le court terme, d'analyses spectrales ou de corrélation sur séries suffisamment longues constituent des réponses aux problèmes de prévision à court, voire à moyen terme, on peut se demander, comme le font certains statisticiens [47], si le long terme peut relever de techniques mathématiques.

On trouve dans [14, p. 182] une discussion sur les modèles macro-économétriques, notamment sur leur construction. Étant estimés économétriquement, ils sont historiquement validés, mais sans garantie sur leur capacité à analyser le long terme ; en effet, l'usage des méthodes économétriques fait implicitement référence à une hypothèse de permanence des comportements structurels. Ces modèles peuvent notamment minorer l'impact des effets d'annonce, par exemple ceux liés à une augmentation des prix de l'énergie, ou des prix du transport remettant en cause le « juste à temps ». Un intérêt de tels modèles est de justement se fonder sur des hypothèses de maintien des comportements structurels : en ce sens, ils sont davantage utilisables pour révéler des problèmes susceptibles de se poser si les comportements demeurent identiques, que pour « prévoir » sur le moyen-long terme.

Par exemple, les modèles de trafic considèrent tous que les échanges ne pourront que croître au fil du temps, certains envisageant éventuellement une stabilisation des transferts entre pays parvenus à une certaine « maturité » de développement : c'est ce qu'on observe aujourd'hui par exemple pour les échanges franco-allemands de marchandises. Mais un autre scénario probable pourrait tout aussi bien être un ralentissement fort des transports internationaux de fret et de voyageurs : si se maintenait la tendance à la croissance de la disparité des revenus et à l'extension de poches de pauvreté dans toutes les régions du monde, voire au plan régional ou local, la sécurité des transports pourrait ne plus devenir à terme aussi évidente, puisqu'ils sont une source de biens exposée. L'accroissement actuel du piratage maritime dans certaines régions du globe pourrait en être une préfiguration. Seuls les chargements stratégiques ou de très grande valeur pourraient alors bénéficier d'une protection suffisante pour

continuer à traverser certaines régions ou parcourir des distances importantes, ce qui pourrait modifier notre géographie économique.

Les modèles macro-économétriques sont cependant jugés assez fiables pour que leurs résultats fondent des politiques ; leurs hypothèses et résultats ne sont généralement pas remis en question par leurs utilisateurs, qui pourtant n'hésitent pas à évoquer le caractère « incomplet », voire « simpliste », des modèles de climat. Or ces derniers sont, eux, soumis aux modes de construction et d'évaluation scientifique (confrontation entre pairs) : les scientifiques utilisent une batterie de modèles contrastés selon les questions qu'ils se posent ; ensuite, leurs hypothèses et leurs résultats sont soumis à critique ; enfin, les scientifiques ne manquent pas de souligner les limites des modèles dont ils font usage. Les modèles de trafic et leur usage ne semblent pas faire l'objet de ce type d'évaluation rigoureuse.

### Le rôle des modèles « ascendants » et « descendants » dans l'évaluation des coûts d'abattement de gaz à effet de serre

La discussion suivante sur modèles ascendants (*bottom up*) et modèles descendants (*top down*) est tirée de [50, p. 53] et montre combien une décision peut être influencée par le type de « représentation du monde » sur lequel elle se fonde. Ici, l'estimation du potentiel de réduction d'émissions de CO<sub>2</sub> à coût négligeable est très largement tributaire de telles représentations du monde.

« Les modèles descendants sont des modèles globaux prenant en compte l'ensemble de la macro-économie. Ces modèles, qui reposent sur l'analyse rétrospective des tendances et des relations, permettent de prévoir les interactions à grande échelle devant se produire entre les divers secteurs de l'économie, et notamment entre le secteur énergétique et le reste de l'économie. En général, par rapport aux modèles ascendants, ils tiennent compte de la consommation d'énergie et de l'évolution technologique de façon relativement peu détaillée.

« Les modèles ascendants, quant à eux, intègrent des études détaillées des coûts de conception d'un grand nombre de technologies actuelles et prévues et tiennent compte de la consommation d'énergie de façon très détaillée. Par rapport aux modèles descendants, cependant, ils intègrent généralement relativement peu de détails quant au comportement des consommateurs en matière autre qu'énergétique et quant aux interactions avec d'autres secteurs de l'économie.

« La caractérisation simple des modèles descendants et ascendants est de plus en plus trompeuse, car les versions récentes des modèles de chaque type présentent davantage de détails sur des points qui étaient moins développés par le passé. Cette convergence de structure fait que les résultats obtenus à partir des deux types de modèles ont tendance à converger. Les distinctions résiduelles résultent d'hypothèses différentes quant à la rapidité et à l'efficacité avec laquelle les institutions liées au

marché adoptent de nouvelles technologies rentables ou sont portées à les adopter par des mesures nouvelles.

« Nombre des modèles existants sont mal adaptés à l'étude des économies en transition et des pays en voie de développement. De plus amples recherches sont nécessaires pour mettre au point des méthodes, des données et des modèles, ainsi que pour renforcer la capacité d'analyse des institutions locales.

« Les études ascendantes sont plus optimistes quant au potentiel de réduction des émissions à coût faible ou négatif et quant à la capacité de réaliser ce potentiel. De telles études indiquent que le coût d'une réduction de 20 % des émissions (par rapport à un scénario de référence sans mesures) dans les pays développés d'ici 20 ou 30 ans est négligeable ou même négatif. Selon d'autres études ascendantes, il existe des possibilités de réduction absolue dépassant les 50 % à long terme, sans augmenter et peut-être même en réduisant le coût total pour la filière énergétique. »

## **Sur et sous-investissement dans l'effort de recherche**

Dans le domaine des transports, l'accent a été mis prioritairement sur l'amélioration du confort et de la sécurité des automobilistes (amélioration technique des véhicules, etc.) du fait de la compétition internationale sur le produit. C'est en ce sens que le programme de recherche Predit s'est déployé et se développe encore majoritairement malgré une sensible inflexion vers d'autres préoccupations (santé, environnement, etc.) depuis 1996.

En comparaison, la recherche est restée faible dans certains domaines pourtant très affectés par le transport : la création d'observatoires autoroutiers sur les effets externes des ouvrages est récente et en nombre limité ; les études nationales sur les effets sanitaires, sociaux et environnementaux sont rares, en particulier les effets sur la santé des populations fragiles (nourrissons, enfants en bas âge...) ou particulièrement exposées ; le confort et l'adaptation aux besoins des transports collectifs ont été jusqu'ici peu développés.

## **Sur et sous-information des populations en jeu**

Dans le même ordre d'idées, l'information sur la circulation routière et ses effets s'adresse majoritairement à l'utilisateur de la route, et les investissements vont dans ce sens. Ainsi, le système intégré de régulation et d'information des usagers Sirius (service d'information pour un réseau intelligible aux usagers) vise explicitement à améliorer la sécurité routière, l'efficacité du système existant et le confort des automobilistes. Il équipe la moitié est des autoroutes et des voies rapides d'Île-de-France (plus de 300 km d'autoroutes) et sera étendu progressi-

vement aux 240 km des voies rapides de l'ouest d'Île-de-France : 2 500 capteurs automatiques sont placés sous la chaussée (environ un par voie tous les 500 m) et recueillent aujourd'hui 400 000 informations par seconde ; 370 caméras sont installées aux points stratégiques ; un réseau spécialisé de transmission est en place ; des PC opérationnels sont actifs 24 heures sur 24 ; 150 panneaux à messages variables informent les usagers [109].

En ce qui concerne l'information sur la pollution de l'air, la situation est tout autre pour les réseaux de capteurs. En Île-de-France, au 31 décembre 1995, Airparif disposait de 69 stations permettant de mesurer en continu l'état de la qualité de l'air (soit environ 170 analyseurs) sur un rayon d'environ 100 km autour de Paris [57, p. 15]. Leur insuffisance est notoire depuis les années soixante-dix (voir le chapitre « Coûts des effets sur la santé de la pollution atmosphérique », p. 268). La loi du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie vise à améliorer la situation, d'abord pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

### **Sur et sous-considération des populations en jeu et des effets redistributifs**

Plus d'un Français sur cinq est gêné par les bruits du trafic automobile. Près de 7 millions de Français (12,3 % de la population totale) sont exposés, à leur domicile, à des niveaux de bruit diurnes extérieurs dépassant 65 dB(A), seuil au-delà duquel le sommeil, les conversations, l'écoute de la radio et de la télévision sont perturbés (voir le paragraphe sur les effets du bruit sur la santé, p. 172, [61], [4]). Cette image globale cache d'importantes disparités géographiques dues notamment à des facteurs liés à la localisation de l'habitat : taille des villes, fonction du quartier et de la voie de circulation. Ainsi des différences moyennes de 10 dB(A) sont mesurées en période diurne entre les zones les plus exposées et les zones les moins exposées au bruit de trafic, cette différence s'accroissant sensiblement la nuit pour atteindre 12 dB(A) et plus. Cette image recouvre aussi d'importantes disparités sociales : les personnes disposant des plus faibles revenus sont proportionnellement quatre fois plus touchées par le bruit d'environnement que celles disposant de revenus confortables.

Or, en France, l'action publique engage environ 200 à 300 millions de francs par an pour lutter contre le bruit routier (130 millions pour les actions de rattrapage des points noirs, autant pour la protection des voies nouvelles).

Ce déséquilibre entre besoins et ressources peut être illustré à partir des difficultés rencontrées en France dans la résorption des points noirs : traiter les 355 000 logements situés le long des voies ferroviaires et routières exposés à plus de 70 dB(A) pour un coût total d'environ 17



milliards de francs nécessiterait plus d'un siècle, compte tenu des sommes allouées.

En revanche, la politique autoroutière est fondée sur le principe de desservir au plus vite (dans les dix ans) la population par un réseau maillé, pour des montants dépassant sur 5 ans les 140 milliards de francs. Si on en attend des avantages pour tous en terme d'accessibilité, cette approche privilégie surtout certaines catégories d'usagers, qu'il s'agisse du transport routier de marchandises à longue distance (malgré les coûts sociaux, sanitaires et environnementaux [106]) ou des ménages disposant de suffisamment de véhicules (danger d'exclusion des autres, voir le chapitre « L'extension urbaine », p. 227). En outre, pour les déplacements vers le travail, 75 % des Français travaillent à moins de 10 kilomètres de leur domicile et ne contribuent qu'au quart des circulations pour ce motif, tandis que les 4 % qui migrent à plus de 40 km y contribuent à 40 % : on mesure ainsi la disparité de répartition des pratiques censées représenter l'intérêt général [115].

### **Sur et sous-estimation des “surprises”**

Alors que les derniers travaux du commissariat général du Plan et du Conseil mondial de l'énergie indiquent des ressources pétrolières (et non des réserves) disponibles pour 50 à 100 ans, l'optimisme persiste dans les groupes qui privilégient la poursuite du mode de développement et de choix actuels en prédisant toujours de bonnes surprises : «comme par le passé, on trouvera toujours du pétrole»...

En revanche, envisager des changements brutaux et rapides du climat serait, pour les mêmes, faire preuve de catastrophisme, « jouer sur des peurs millénaristes », etc. Nous citons ici le document de synthèse [50, p. 24] : « La future évolution du climat risque [...] de nous réserver des “surprises”, dues notamment au caractère non linéaire du système climatique ». À titre d'exemple, une possible perturbation de grande ampleur du *Gulf Stream* aurait des conséquences climatiques incalculables pour l'Europe (refroidissement moyen important et rapide, fort accroissement de l'amplitude thermique, [120], [121]).

### **Sur et sous-usage de la prévention**

Considérons un tronçon de 30 km de route sur lequel passent 6 000 véhicules par jour. Supposons que, parallèlement à ce tronçon, la construction d'une autoroute soit décidée principalement pour raisons de sécurité plutôt que d'aménager l'existant en voie rapide. La différence de coût s'établit autour de 50 MF TTC du km, soit 1,5 milliard de francs au total. Avec un péage à 50 centimes par km, en supposant que tout le trafic passe sur l'autoroute, celle-ci rapporte 36 MF par an. Compte tenu des performances statistiques de sécurité des routes nationales et des autoroutes, l'ouvrage neuf permet d'éviter en théorie  $1,9 \cdot 10^{-8}$  mort/km (différence entre les performances de sécurité du réseau de rase campagne et du

réseau autoroutier), soit une dépense effective par vie sauvée (au taux d'actualisation de 8 %) de 240 MF. Ce chiffre n'est pas cohérent avec celui de 3,6 MF recommandé dans les bilans coûts-avantages routiers, ni même avec d'autres évaluations bien plus élevées (voir le paragraphe « Que représente la "valeur du mort" ? », p. 207). Ceci signifie que l'argent investi dans cet ouvrage pourrait être plus utile s'il était investi dans d'autres aménagements.

D'un autre côté, des mesures sont prises sans évaluation des impacts prévisibles sur la santé. Comme l'indique [66, p. 168-169], l'annonce par les pouvoirs publics de l'extension de l'addition des biocarburants ou d'autres composés oxygénés pourrait s'accompagner d'émissions accrues d'aldéhydes (irritants à de très faibles teneurs, et cancérogènes probables). Ces mesures ne devraient pas être mises en œuvre sans une surveillance accrue des émissions, notamment des aldéhydes, ni sans des travaux conduits pour aboutir à leur réduction. Or, par le passé, les effets sanitaires de la pollution atmosphérique n'ont pas fait l'objet d'une investigation à la hauteur des enjeux : on peut ici citer le rapport [64, p. 29] qui, dès 1983, recommandait que des études sur les oxydes d'azote et les oxydants photochimiques soient « menées d'une manière systématique et prolongée tant du point de vue métrologique qu'épidémiologique », et comparer cette recommandation au constat d'un manque caractéristique d'études fait dans la mise à jour de ce rapport en 1996 [66].

Autre exemple, l'arrêt du 21 décembre 1996 du Conseil d'État sur l'autoroute A51 considère explicitement que l'impact de la pollution atmosphérique supplémentaire sur la santé des Grenoblois n'est pas requise pour l'étude d'impact.

## **Sur et sous-usage de la précaution**

La construction d'infrastructures est destinée à répondre à une croissance future du trafic, à des congestions « prévisibles » : routes et autoroutes sont faites, par précaution, pour anticiper un trafic futur.

En revanche, invoquer le principe de précaution pour prévenir les changements de climat est souvent assimilé au fait de « croire au risque zéro »... De même, pour les effets de la pollution atmosphérique d'origine routière sur la santé, la précaution se justifie car il existe des éléments de présomption assez forts (hypothèses et données solides) et des risques suffisamment importants en ce qui concerne la contribution des particules fines et de l'ozone (voir le chapitre « Coûts des effets sur la santé de la pollution atmosphérique », p. 268). Ces risques peuvent être amplifiés pour des populations particulièrement exposées, car la distribution des expositions (qui est exposé à quoi, et à quel niveau ?) est une des grandes zones d'ombre dans les effets sur la santé de la pollution atmosphérique d'origine routière, qui diffère de la pollution atmosphérique d'origine industrielle.

## **Sur et sous-usage de la valorisation des risques**

Dans [134, p. 24] est soulignée la « nécessité pour les transports collectifs d'être plus sûrs que les transports individuels ». Dans [133, p. 40], il est suggéré de faire un calcul de sensibilité avec, pour le transport collectif, une valeur du mort quinze fois supérieure à celle du transport individuel, parce que la responsabilité de la victime n'est pas engagée.

Si ce raisonnement sur la responsabilité s'applique à l'insécurité, alors le souci de cohérence exige qu'il intervienne aussi dans le cas des nuisances subies, et que ces dernières soient valorisées avec un facteur quinze par rapport à l'estimation (« choisie ») du coût de réparation des dommages. Or, on ne trouve aucune recommandation en ce sens pour ce qui est du bruit et de la pollution atmosphérique subis par les riverains... et nous verrons plus loin que ce sont plutôt des évaluations basses qui sont retenues.

En outre, si un conducteur à l'origine d'un accident et lui-même victime peut être considéré comme assumant un risque choisi, ceci ne s'étend pas aux éventuels passagers du véhicule particulier et aux autres victimes (autres véhicules, cyclistes, piétons). Le coût de l'insécurité doit, par cohérence, être réévalué à cette aune.

## **Sur et sous-justification de la norme**

La « norme » décrivant l'accessibilité du territoire national inscrite à l'article 17 de la loi du 2 février 1995 sur l'aménagement et le développement du territoire (« aucun point du territoire métropolitain ne sera situé à plus de 50 km ou de 45 minutes d'automobile d'une autoroute ou d'une route express à deux fois deux voies en continuité avec le réseau national, soit d'une gare desservie par le réseau ferroviaire à grande vitesse ») est requise au nom de l'aménagement harmonieux du territoire. Ses effets réels, ses coûts économiques et environnementaux induits n'ont cependant jamais été évalués.

En revanche, les critères de définition des zones sensibles en préparation de la directive Habitat (réseau Natura 2000) sont âprement discutés. Ils ont même suscité en 1996 une remise en cause publique suffisamment spectaculaire pour que la Commission européenne décide de supprimer cette année-là les crédits LIFE accordés à la France (soit quelque 300 MF).

## **Sur et sous-estimation de la fragilité**

Dans [134], on propose d'évaluer la fragilité financière d'un opérateur réalisant une infrastructure routière (ratios prudentiels) et sa capacité de réaction après un choc important et identifié.

En revanche, on n'envisage pas les ruptures que pourrait engendrer une préoccupation environnementale soudaine suscitée par le contexte (premières conséquences climatiques ou épidémies avérées par exemple), comme une concurrence accrue avec le rail suite à une politique qui soit favorable à ce dernier, ou une hausse des prix des carburants. L'éventualité d'une hausse de la fiscalité sur les carburants (gazole et kérozène notamment) doit être envisagée dans les scénarios, que ce soit parce que les prélèvements sur le travail deviendraient insupportables (et devraient être compensés par des taxes sur l'énergie), ou en raison de l'avancement des négociations sur les changements climatiques, ou encore par une modification des modes de décision au niveau européen en matière de fiscalité (encadrement des fiscalités environnementales nationales).

Autre exemple : une entreprise est souvent considérée comme fragile lorsqu'elle ne dispose pas de moyens de transport abondants ; à ce titre, la suroffre actuelle en capacité routière, corrélative d'un accroissement de ses parts de marché, est perçue comme un facteur de sécurité (et de prix bas), et fut d'ailleurs une condition indispensable à l'adoption des productions en « juste à temps ». Mais la fragilité d'une situation dans laquelle des activités dépendent d'un mode unique de transport, dont deux caractéristiques sont d'être lié à une source d'énergie extérieure non renouvelable et de connaître un état social non satisfaisant en interne, est rarement évoquée.

---

## **L'évaluation économique : un instrument efficace de médiation dans les différends**

Après ce passage en revue de quelques types de coûts, régulièrement observés *ex post* mais rarement envisagés *ex ante*, et de fréquentes asymétries dans les raisonnements, on peut s'interroger sur ces défauts récurrents d'évaluation de coûts, de situations. Les situations possibles étant très variées, on peut également se demander quelle forme d'évaluation, quel mode de coordination collective, aurait des qualités suffisantes pour intégrer les préoccupations d'environnement.

Il est noté par Claude Henry dans [23, p. 195], au sujet d'un projet d'aménagement en Grande-Bretagne, que « les grandes sociétés britanniques de protection de la nature ont découvert qu'une discussion économique sérieusement menée, où les compétences et les capacités d'expression des diverses parties sont à peu près équilibrées, ne va pas nécessairement à l'encontre des intérêts qu'elles défendent », et qu'elles « ont en somme découvert que le langage des modèles microéconomiques peut être un bon langage de contestation publique, en même temps qu'un instrument d'organisation des rapports entre divers acteurs publics, instrument sur lequel il peut y avoir à peser ». Claude Henry ajoute que

ceci « ne signifie pas que, passant d'un extrême à l'autre, elles fassent maintenant l'erreur de croire que tous les coûts et avantages peuvent être intégrés dans un modèle micro-économique, que toute analyse micro-économique tranche en faveur de leur point de vue, pour peu qu'elle soit techniquement bien conduite ».

En effet, la forme d'évaluation qu'est l'*évaluation économique* (que nous ne réduirons pas à la seule monétarisation d'effets externes) possède nombre d'atouts pour la coordination collective et pour intégrer les préoccupations d'environnement. Nous présentons ici ces atouts ; cet exercice est aussi une façon de décrire ce que nous entendons par « évaluation économique ».

Ce chapitre s'inspire très largement de la contribution d'Olivier Godard dans [20].

## **L'évaluation économique permet la comparaison en élargissant le contexte**

La première qualité de l'évaluation économique est de représenter des situations singulières et locales dans un référentiel plus général permettant d'effectuer des comparaisons. L'évaluation économique permet de relativiser et de peser les enjeux, de juger de l'opportunité de l'action par rapport à l'ensemble des usages possibles des ressources disponibles. Elle correspond à une interrogation de base : *ne serait-il pas plus avisé de consacrer telle ressource à tel autre emploi* (un autre usage ou le même usage en un autre lieu ?). Pour apprécier ce point, l'évaluation économique le resitue dans un contexte plus large comprenant d'autres types d'actions possibles, d'autres avantages, d'autres risques.

Cet espace de généralisation est *a priori* sans limite, à l'intérieur de la communauté humaine. En particulier, rien ne l'oblige à s'arrêter aux frontières nationales ou à ne prendre en compte que les intérêts des générations présentes. C'est cet *élargissement des intérêts considérés* qui est sans doute le plus décisif d'un point de vue pratique. L'évaluation économique force à prendre en compte les conséquences d'une décision sur un ensemble de groupes sociaux et pas seulement sur le promoteur d'un projet ou le groupe restreint de ses bénéficiaires directs. Elle conduit aussi à dépasser les politiques sectorielles pour comparer l'utilité collective d'actions très différentes à un moment donné : réflexions intermodales dans le domaine du transport, investissements matériels (infrastructures, etc.) et immatériels (formation, recherche, etc.), investissements *end of pipe* (modes de traitement des eaux) et actions de prévention des pollutions, etc.

Pour nombre de décisions que nous avons examinées, les alternatives ont été peu ou pas évaluées, avec leurs avantages, leurs risques, etc. Nous avons vu combien la décision de réaliser une infrastructure de transport dépend plus de l'existence d'une caisse de financement

que de l'utilité intrinsèque du projet [106], ce qui restreint l'éventail des alternatives envisageables pour l'emploi de ces sommes.

De même, il est courant de justifier un projet d'infrastructure routière en zone urbaine au motif que le poids de la valorisation monétaire des « utilités des déplacements » (gain de temps, accessibilité...) dépasse celui des dépenses (coûts des transports) et des nuisances valorisées monétairement (insécurité, bruit, pollution...). Sans entrer ici dans une discussion sur les valorisations monétaires elles-mêmes (qui les pratique ? qui décide de ce qui est monétarisable ou non ? les hypothèses et les conventions de calcul sont-elles partagées par tous ?), nous soulignons simplement que la justification est insuffisante car elle ne répond pas à l'interrogation de base : quel est le gain pour la collectivité à investir dans une infrastructure routière supplémentaire (gain marginal) comparé à *d'autres usages possibles* des mêmes ressources financières ?

On retrouve ce biais lorsque le motif invoqué pour la réalisation d'une autoroute est sa plus grande sécurité. Ceci est indéniable au sein des infrastructures routières, mais ne l'est plus lorsqu'on élargit la gamme des projets envisageables pour y inclure des infrastructures de transport collectif.

## **L'évaluation économique met en scène la notion de choix**

L'évaluation économique intervient autour des notions de choix et de décision. Le raisonnement économique est fondé sur l'hypothèse que des décisions identifiables sont prises, qu'elles peuvent être préparées et évaluées et qu'il doit en être ainsi dans le plus de cas possibles. Cette hypothèse est confortée par l'existence de différends et de conflits, par les moments critiques dans lesquels le jeu se polarise autour de quelques options. S'il y a conflit, c'est bien qu'il y a des alternatives ; s'il y a hésitation critique, c'est bien qu'il y a des choix à faire et parfois même des choix qui sont déjà faits. L'évaluation économique apparaît lorsque les actions et projets sont comme en suspens et que des bifurcations sont possibles. Elle le fait de deux manières : elle représente les agents comme des décideurs qui font des choix, et elle se représente elle-même comme un outil d'aide à la décision. Sans *accrochage aux notions de choix et de décision*, l'évaluation économique n'aurait pas d'objet.

Dans la pratique publique courante des évaluations économiques en matière de transport, il n'y a pratiquement pas d'analyse d'alternative modale pour réaliser une liaison donnée. Cet aspect du choix n'est donc pas proposé. Le choix est particulièrement étroit lorsqu'il se résume à des variantes de tracé.

## **L'évaluation économique propose des épreuves d'évaluation communes aux différents acteurs**

L'évaluation économique est porteuse du sens de la mesure en assumant les deux significations de cette expression, en particulier du souci de mesurer les phénomènes. Elle mobilise pour ce faire un ensemble de dispositifs : recueils de données, comptabilité, traitements statistiques, modélisation, etc. À travers ces traitements codifiés, l'évaluation va revêtir une certaine objectivité, résultat d'une construction méthodique dont les hypothèses doivent être partagées par les acteurs en présence.

L'évaluation économique propose un *ensemble de tests et d'épreuves qui visent à permettre l'arbitrage explicite entre les estimations et intérêts contradictoires des acteurs*. Utiliser l'évaluation économique dans les procédures collectives de décision, c'est contribuer à canaliser les différends vers des épreuves qui vont hiérarchiser des options possibles. Pour être utilisées par tous comme outil d'arbitrage, les règles de ces épreuves doivent être codifiées. Le débat en devient possible, voire productif, car il est alors délimité et outillé. Il s'agira de débattre, mais pas en l'air : sur le choix des conventions retenues (par exemple, va-t-on recourir à un taux d'actualisation pour procéder aux arbitrages intertemporels ? comment va-t-on déterminer le taux à appliquer ?), sur les conditions de mise en œuvre des épreuves et des tests, sur l'interprétation de leurs résultats, tous éléments qui ne peuvent éviter le jugement. C'est par la robustesse et l'acceptabilité de ces épreuves que l'on peut dépasser une confrontation stérile.

La construction économique suppose que l'on évalue une situation par rapport aux préférences des individus, qui sont les «agents économiques». Elles sont couramment traduites dans le concept de « consentement à payer », qui peut être défendu à partir de l'idée d'épreuve (en dehors de l'aspect monétaire : il est clair que le consentement à payer dépend du revenu disponible, et que la distribution des revenus peut être jugée non satisfaisante). Dire qu'il faut révéler des consentements à payer pour pouvoir disposer d'une expression des préférences des agents reflète l'idée que ces préférences ne sont pas du ressort de l'opinion, mais qu'elles ont à être authentifiées par l'engagement de ceux qui les expriment.

*La façon économique d'éprouver les engagements est de mesurer le coût (ce à quoi on accepte de renoncer) que les agents sont prêts à supporter pour soutenir tel projet ou réaliser telle action ou, à l'inverse, pour empêcher telle réalisation jugée globalement négative. Au sein d'une démarche économique, on peut évidemment trouver d'autres formes d'expression d'un engagement que le consentement à payer sur un marché effectif. C'est ce que font différentes sortes d'enquêtes plaçant les personnes interrogées en situation de choix quant au sort de biens non marchands (ce qui est typiquement le cas de nombre d'enjeux environnementaux).*

La forme marchande n'est qu'une des modalités d'épreuve, pas nécessairement adaptée à saisir toutes les formes de préférences. Mais on ne peut tirer argument de cette absence d'universalité pour contester en bloc l'évaluation économique. Cette contestation systématique aboutirait à dénier aux *individus* la qualité de sujets *porteurs de projets, de préférences et de choix*, pour finalement réserver les compétences du choix et de la décision à une élite supposée détenir seule la faculté de discernement suffisante.

Les asymétries typiques relevées plus haut proviennent essentiellement de l'absence d'épreuves communes d'évaluation pour les coûts et les avantages. Elles révèlent le fait que les acteurs ne se sont pas accordés sur les objectifs à rechercher, ni sur les méthodes communes pour les définir et les évaluer. Qu'est-ce qui mesure un développement économique local ? Qu'est-ce qui mesure un état satisfaisant d'écosystème ? Comment définir un fonctionnement de ville socialement acceptable ? Qu'est-ce qu'un air « qui ne nuit pas à la santé » ? La réponse à ces questions doit être une construction explicite et partagée.

On a vu que la thèse selon laquelle « infrastructure = désenclavement = développement » est souvent acceptée sans preuve, alors que les effets négatifs d'une infrastructure furent longtemps niés car peu évalués : le test requis pour les avantages n'est pas de même nature que celui des coûts.

## **L'évaluation économique permet transactions et interactions**

La figure du « despote éclairé » était la référence majeure du calcul économique voici quelques décennies : un décideur unique, dépositaire de la rationalité, qui pourrait, au vu de données objectives, décider souverainement de ce qui est bon et efficace, en ayant l'assurance que tout le monde appliquera scrupuleusement la décision prise.

Mais les situations de décision impliquent de plus en plus d'acteurs différents qui ont à s'accorder. Ce n'est pas une raison pour abandonner l'évaluation économique, même si celle-ci a d'abord privilégié la figure du marché de biens comme opérateur collectif de la coordination : il existe d'autres types de transactions et d'interactions (économie domestique et traditionnelle, économie informelle, formes dérivées du marché comme le troc ou systèmes d'échange locaux, économie du temps d'entraide...), qui peuvent également entrer dans une évaluation économique.

Lorsqu'aucun groupe social n'est en position de pouvoir décider seul et d'imposer ses vues, il faut qu'une négociation s'amorce. L'évaluation économique, dans sa dimension stratégique, peut alors faciliter par sa structure le déblocage de situations, dès lors que les acteurs s'accordent sur cette forme particulière de coordination et sur les règles de sa mise en œuvre.



La question de la répartition des coûts et des avantages entre différents acteurs (usagers, pollueurs, consommateurs, régions, voire générations futures et écosystèmes) était au cœur de nombre d'asymétries manifestes dans les décisions. Ainsi, une nouvelle infrastructure de transport fait-elle gagner du temps à certains en reportant les nuisances (sonores, visuelles, etc.) et les conséquences de consommation de ressources naturelles (pétrole, espace...) sur d'autres (riverains, générations futures, faune et flore...), voire sur les usagers eux-mêmes. Si le coût des mesures permettant d'atteindre un niveau acceptable d'impacts sur l'environnement s'avère très élevé, l'éventuelle décision de ne pas réaliser l'ouvrage devrait pouvoir faire partie de la négociation.

---

## **Des enjeux environnementaux d'appréciation souvent délicate**

Nous avons souligné que l'évaluation économique est soucieuse de mesurer les phénomènes. Elle dépend donc d'informations pas forcément disponibles, et elle révèle ainsi les faiblesses d'autres modes d'évaluation : collecte de données physiques, veille, avancement des connaissances scientifiques, indétermination scientifique, etc. En outre, l'évaluation économique présente certaines limites propres dans le domaine des risques d'environnement et de santé publique : elles tiennent principalement au décalage entre les hypothèses formelles sur lesquelles elle repose (disponibilité de l'information, etc.) et les caractéristiques des situations réelles (incertitudes, controverses, perceptions multiples, coût de l'acquisition d'informations, etc.).

Nous allons ici nous attacher à préciser la nature d'enjeux environnementaux d'évaluation délicate.

Dans [54, p. 34], Philippe Roqueplo relève trois dimensions spécifiques d'un phénomène environnemental tel qu'habituellement débattu : il affecte la réalité physique ; il est perçu comme menaçant ; il est imputable à des activités humaines (quoique ce point puisse être mis en discussion, par exemple dans le cas des risques naturels comme les séismes, les inondations). En outre, Philippe Roqueplo estime que la dimension sociale des phénomènes d'environnement fait partie de leurs caractéristiques propres puisqu'elle participe à leur construction (scientifique, médiatique), à leur perception (opinion) et à leurs conséquences (enjeux). Il en résulte notamment qu'un tel phénomène ne peut être compris par le recours aux seules sciences exactes. Cette précision est essentielle pour juger la pertinence des modes d'évaluation des enjeux environnementaux.

## **Des « surprises » graves peuvent se produire**

Les perturbations de l'environnement peuvent être d'une ampleur telle qu'elles bouleversent des milieux et des cycles naturels : la gravité des effets en retour peut sortir des limites connues jusqu'ici et conduire à des « surprises » graves, comme c'est le cas pour la dégradation de la couche d'ozone et pour les perturbations du climat.

### **La découverte du « trou d'ozone » antarctique**

À titre d'illustration, nous rappelons ici la « surprise » qu'a été la découverte du «trou d'ozone» antarctique, à partir d'un historique qu'on trouve dans [53]. En juin 1974, F. S. Rowland et M. J. Molina, deux chercheurs de l'université d'Irvine en Californie, attirent l'attention des scientifiques sur des gaz supposés inertes, les CFC. L'année 1985 voit la découverte, par les Britanniques du *British Antarctic Survey* et les Japonais de l'Institut japonais de recherche polaire, d'un phénomène de grande ampleur au-dessus du continent antarctique, correspondant à une diminution de près de 50 % de l'épaisseur de la couche d'ozone au moment du printemps austral. Ce « trou d'ozone » polaire provoque une surprise d'autant plus grande qu'aucune théorie ni aucun modèle n'ont laissé pressentir un tel phénomène. La découverte du lien entre émissions de CFC et destruction de la couche d'ozone ainsi que des mécanismes à l'œuvre constitue une autre surprise, notamment lorsqu'on s'aperçoit que les particules de glace et certains phénomènes météorologiques amplifiaient des réactions chimiques.

### **Les surprises climatiques**

Le dernier paragraphe du résumé à l'intention des décideurs (aspects scientifiques de l'évolution du climat) du groupe de travail I du GIEC [50, p. 24] porte sur l'éventualité de surprises climatiques : « Des fluctuations inattendues, rapides et de grande ampleur du système climatique (comme il s'en est produit par le passé) sont difficiles à prévoir de par leur nature même. La future évolution du climat risque donc de nous réserver des “surprises”, dues notamment au caractère non linéaire du système climatique. En cas de forçage rapide, les systèmes non linéaires sont particulièrement susceptibles de comportements inattendus. Il est possible de réaliser des progrès en étudiant les processus et les composantes non linéaires du système climatique. On peut citer, parmi ces phénomènes non linéaires, les fluctuations rapides de la circulation dans l'Atlantique Nord et les rétroactions liées aux modifications des écosystèmes terrestres. »

Jean Jouzel, qui a participé au groupe de travail I du GIEC 1995, souligne dans [29] que, dans le passé, il y eut des variations climatiques extrêmement rapides (50 ans ou moins) et même des réchauffements encore plus soudains (notamment d'après des données du Grønland). Le climat étant encore plus fragile que ce que portent à penser

les considérations sur le seul effet de serre, on a intérêt à rester le plus près possible du climat actuel. Dans l'Atlantique Nord, certains scientifiques s'inquiètent d'une possible perturbation rapide et de grande ampleur du *Gulf Stream* aux conséquences climatiques incalculables pour l'Europe (refroidissement important et brutal, [120], [121]).

## **Les instruments d'analyse des phénomènes liés à l'environnement sont limités**

Par nature, les phénomènes d'environnement sont souvent complexes, en particulier dans leurs liens de causalité. L'analyse en souffre : l'évolution des phénomènes d'environnement peut être plus rapide que celle de l'activité scientifique ; l'expérimentation en matière de santé peut poser des problèmes éthiques ou pratiques ; les techniques de mesure peuvent être inadaptées à saisir la multiplicité des facteurs ; l'appareil statistique peut atteindre ses limites en présence d'événements de faible probabilité d'occurrence, de données en nombre insuffisant, etc.

### **Veille scientifique et collecte de données**

Comme il est noté dans [2], l'acquisition de connaissances scientifiques est un processus continu et lent, et si, sur la plupart des questions, on peut identifier *a posteriori* que « certains scientifiques l'avaient écrit et prétendaient savoir », ces informations ont mis du temps à être discutées, travaillées ou partagées dans la communauté scientifique, à monter dans la hiérarchie des institutions. On n'est pas à l'abri de surprises, d'autant que l'activité de veille peut être notoirement insuffisante dans certains domaines.

Souvent, des phénomènes environnementaux sont négligés ou considérés comme mineurs au titre que la connaissance d'aujourd'hui est parcellaire et ne permet pas de trancher précisément. Mais il n'est pas rare que ces lacunes ne proviennent pas tant du rythme propre d'acquisition des connaissances, que d'un défaut dans les activités de veille scientifique et de collecte d'informations et de données.

À ce sujet, le dossier des effets sur la santé de la pollution atmosphérique d'origine automobile est exemplaire. Le rapport de mai 1996 de la Société française de santé publique [66], qui fait le point sur les connaissances actuelles concernant les effets sur la santé humaine de la pollution atmosphérique due à l'usage de l'automobile relève en maints endroits le manque d'études françaises. Nous renvoyons à ce sujet au chapitre « Coûts des effets sur la santé de la pollution atmosphérique » (p. 268).

Pour les effets externes généraux des transports, ce défaut dans l'effort de collecte et de recherche en France par le ministère en charge des transports est à mettre en regard de l'imposant travail effectué par le ministère des Transports de Colombie Britannique [132], ou de l'étude

[73] sur la monétarisation des coûts externes de la santé imputables aux transports réalisée sur mandat du service d'étude des transports du département fédéral helvétique des transports.

Les substances provenant des activités humaines et présentes dans l'eau connaissent le même type de difficultés. Les normes européennes sur les concentrations en produits phytosanitaires des eaux destinées à la boisson sont actuellement alignées par précaution sur les possibilités des instruments de mesure les plus performants. Si l'effet de polluants déjà présents dans le milieu naturellement peut être méconnu, que dire de substances fabriquées par l'homme et nouvellement injectées dans ces milieux ? En l'absence d'historique, la prudence actuelle conduit à étudier les effets potentiels sur des modèles animaux, puis à transposer à l'homme en prenant diverses précautions dans l'analogie. En général, compte tenu des délais requis pour la commercialisation, les effets de long terme ne sont pas étudiés avant mise sur le marché.

## Expérimentation

L'activité d'expérimentation possède ses propres limites. Nous en illustrons quelques unes dans le domaine des effets de la pollution atmosphérique sur la santé.

L'expérimentation sur l'homme (comme sur l'animal) soulève des questions éthiques. On cite dans [66, p. 77-78] le cas de nombreuses études (surtout aux États-Unis) qui ont été réalisées chez l'homme, avec l'objectif d'évaluer les effets respiratoires de l'inhalation de polluants gazeux (O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>) à diverses concentrations aussi réalistes que possible. Même avec l'accord des sujets, ces études, dépourvues de bénéfice individuel direct pour les sujets exposés, posent des problèmes éthiques qui nécessitent l'accord de comités *ad hoc* de protection des personnes.

En outre, toujours pour des raisons éthiques, ces essais contrôlés se limitent à des expositions aiguës de courte durée et ne fournissent donc aucune donnée sur la question des effets à long terme des expositions chroniques [66, p. 93].

Les enseignements de l'expérimentation animale sont souvent délicats à extrapoler à l'espèce humaine. Elle est également plus difficile à conduire pour les effets différés, les effets à long terme, la mesure ou l'estimation d'une exposition cumulée.

## Mesure

Il est clair que tout indicateur est, par nature, réducteur. Ce que nous voulons souligner ici, c'est que cette réduction peut être inadaptée au phénomène environnemental à saisir.

Trois exemples contrastés « d'états de l'environnement » (diversité biologique, particules dans l'air, bruit) nous permettent d'illustrer

le décalage entre certaines mesures et les enjeux environnementaux qu'ils sont supposés apprécier.

### **Mesure de la diversité biologique**

L'appréciation de la diversité biologique par des indices synthétiques paraît extrêmement délicate [146]. En particulier, un indice reposant simplement sur un dénombrement d'espèces ne permettrait pas d'apprécier les liens entre espèces, caractéristiques d'un écosystème.

### **Mesure des particules ultra-fines dans l'air ambiant**

Il peut y avoir un décalage entre les préoccupations environnementales et les techniques de mesure disponibles. Ainsi, si d'un point de vue biologique et sanitaire, les particules ultra-fines des moteurs à explosion sont sans doute les plus préoccupantes parmi l'ensemble des particules, il n'existe pour autant pas en l'état actuel de technique de mesure permettant de les identifier spécifiquement dans l'ensemble des particules fines dans l'air ambiant [66, p. 59].

### **Mesure du bruit**

Comme noté dans [61] (contribution de l'Inrets, chapitre 3, Jacques Lambert, octobre 1994), il existe de grandes difficultés à élaborer des critères d'évaluation du bruit. En détaillant quelque peu la mesure du bruit, nous pouvons apprécier les forces et les faiblesses des indicateurs classiques.

Si le bruit a un caractère éminemment subjectif, le niveau sonore est lui mesuré en décibels. Toutefois, l'appréciation d'un son ne dépend pas seulement de sa puissance (volume) mais aussi de son spectre de fréquences (tonalité). L'oreille humaine ressent moins les basses et les très hautes fréquences que les moyennes. Cette propriété peut être reproduite par des filtres, notamment par un filtre défini par la lettre A. Un niveau sonore mesuré avec un filtre A est exprimé en dB(A). Une augmentation de 10 dB(A) est perçue comme un doublement du bruit.

L'indice niveau moyen  $Leq$  mesure un niveau de pression acoustique continu équivalent (indice moyenné sur le temps). C'est une grandeur utile qui ne tient toutefois pas compte de tous les facteurs en jeu :

- hauteur, fréquence et durée du niveau acoustique sont agrégés et implicitement pondérés par définition du niveau moyen  $Leq$  ; par exemple, le niveau de crête n'est pas isolé en tant que tel, mais intégré dans la moyenne (où il est de fait pondéré par sa durée) ;
- certains facteurs comme la perception des composantes tonales ou impulsives ne sont pas pris en compte du tout ;
- la fréquence de phénomènes qui n'apparaissent que par périodes est un facteur de gêne insuffisamment pris en compte; pour un niveau moyen identique, il est sans doute préférable d'être exposé à des bruits de forte intensité, mais peu fréquents, qu'à des bruits d'intensité plus faibles mais répétés ;

– il existe des différences de gêne d'un genre de bruit à l'autre. Pour un niveau moyen identique, il semble que le bruit routier dérange davantage que le bruit ferroviaire.

En 1975, on a défini un indice niveau équivalent 8 h-20 h. Cet indice était adapté au niveau nocturne car il existait, à l'époque, un écart important pour le bruit des transports urbains entre le jour et la nuit : bien qu'évalué sur 8 h-20 h, il était représentatif de la gêne globale sur 24 h. Aujourd'hui, la gêne de nuit est importante car les niveaux de bruit sont souvent comparables entre le jour et la nuit. Suite à la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, c'est à la fois pour garantir la protection nocturne, pour permettre la communication des riverains d'une infrastructure (nuit) et pour des questions d'harmonisation (Suisse, Allemagne, Autriche, Danemark) que l'indice niveau équivalent 8 h-20 h a été remplacé par deux indices Leq 6 h-22 h (jour) et Leq 22 h-6 h (nuit).

## Appareil statistique

Nombre de questions d'environnement sont évacuées de toute discussion au prétexte « qu'on ne sait pas bien » : ceci renvoie au statut de la preuve, notamment de la « preuve statistique ». La plupart des différends sur ce thème viennent d'une incompréhension de la nature de l'évaluation statistique : la logique des tests statistiques est celle de l'*invalidation d'hypothèses* plutôt que celle de la validation de thèses. Le parallèle peut être fait avec la logique scientifique de réfutabilité d'une théorie que nous retrouverons plus loin au sujet du statut de la preuve scientifique.

### Tests statistiques, erreurs de première et de seconde espèce

Philippe Roqueplo dans [54, p. 360] estime que la communauté scientifique devrait vulgariser les notions statistiques comme celles d'erreur de première et de seconde espèce (correspondant au risque d'annoncer comme vrai quelque chose de faux ou comme faux quelque chose de vrai).

En théorie des tests, dans sa version la plus simple, on doit mettre à l'épreuve une hypothèse  $H_0$  (« hypothèse nulle ») contre une hypothèse alternative  $H_1$ , sur la base de données d'observations et en fonction d'un test (une règle de décision satisfaite avec une forte probabilité si  $H_0$  est supposée vérifiée). Par exemple, l'hypothèse nulle  $H_0$  est qu'une population exposée à un certain type de polluants présente des pathologies différentes de celles d'une population de référence non exposée.

En pratique, si les données ne satisfont pas au test, on rejette  $H_0$  au profit de  $H_1$ , mais ceci se fait avec une probabilité d'erreur de première espèce (probabilité de rejet à tort). En effet, il n'est pas impossible (bien qu'improbable) que l'hypothèse  $H_0$  soit vérifiée et que les données ne satisfassent pas au test.

En pratique, si les données satisfont au test, on accepte alors  $H_0$ , mais ceci se fait avec une probabilité d'erreur de deuxième espèce (probabilité d'accepter à tort  $H_0$ ). En effet, il n'est pas impossible (bien qu'improbable) que l'hypothèse  $H_1$  soit vérifiée et que les données satisfassent au test. Par exemple, on pourrait attribuer une différence entre pathologies à l'exposition aux polluants, alors que le résultat provient en fait des seules fluctuations aléatoires d'échantillonnage.

### **Limites quantitatives au recours aux tests statistiques**

Il est des cas où l'invalidation d'une hypothèse demanderait une collecte de données hors de portée : c'est une des limites de l'appareil statistique.

Dans [49], Jean-Paul Moatti cite le cas des rayonnements ionisants. Ce cas est exemplaire pour les facteurs de risque environnementaux des grandes pathologies humaines (cancers, maladies cardio-vasculaires, effets tératogènes, etc.). Si l'épidémiologie a pu établir l'existence d'effets aléatoires dans des populations qui avaient subi des expositions limitées de l'ordre de 0,2 sievert (20 rem), il lui est impossible de démontrer avec certitude l'existence de tels effets pour des expositions inférieures. Aux niveaux de doses faibles, la démonstration d'une différence statistiquement significative (rejet de l'hypothèse nulle) est pratiquement impossible, même par une expérimentation animale, car elle requerrait des conditions d'expérience inatteignables en terme de conditions et de nombre d'animaux.

Nous sommes ici dans ce que le physicien A.-M. Weinberg qualifie de problèmes «transscientifiques» où l'incertitude exige inévitablement, pour prendre des décisions, de faire intervenir des jugements de valeurs extra-scientifiques dans l'évaluation du risque. C'est à ce titre que la Commission internationale de protection radiologique (instance scientifique internationale de référence) a estimé que les rayonnements sont dangereux, quel que soit le niveau d'exposition : ce choix repose sur *un principe éthique de précaution* qui ne renvoie pas directement à la connaissance scientifique, mais à des procédures de choix raisonné, en vue de l'action.

### **Des modèles théoriques contradictoires peuvent être soutenus par les mêmes données d'observation**

Comme souligné dans [48], certains faits ont besoin d'être analysés *via* un modèle pour être efficacement exploités ; il convient pour cela de choisir une famille de lois probabilistes et d'en estimer les paramètres grâce aux données. Ce choix comporte de l'arbitraire à différents niveaux. Il se peut alors que certaines déductions tiennent moins aux données elles-mêmes qu'aux hypothèses faites sur les distributions de probabilité, fournissant des informations précisément là où les données n'en contenaient pas (notamment sur les « queues de distribution de probabilité » et sur les événements rares).

À défaut de comprendre le mécanisme des phénomènes, on sélectionnera souvent une famille vraisemblable de distributions de

probabilité (un « modèle statistique »). Si les observations ne permettent pas d'en réfuter l'élément le mieux adapté, c'est ce modèle qui sera adopté dans les développements ultérieurs, au moins provisoirement. Cependant, même s'il n'a pu être réfuté à un niveau de signification fixé (probabilité de rejet à tort fixée), on pourrait en général en trouver d'autres suffisamment voisins, dans cette famille ou dans une autre, qui ne pourraient être réfutés davantage. Ce choix peut être indifférent pour la décision et différents modèles sont équivalents s'ils induisent une même décision. Le cas est fréquent en général, mais plutôt exceptionnel en matière de risques majeurs.

Lorsqu'on traite d'évènements rares, il n'est pas dit que deux modèles ne s'écartent pas très significativement dans ces circonstances, alors même qu'ils étaient substituables du point de vue décisionnel dans des situations moins extrêmes. Des modèles théoriques peuvent donc être soutenus par les mêmes données d'observation, sans pour autant conduire aux mêmes décisions. L'évaluation de la dangerosité pour l'homme des diverses espèces de dioxines et furanes en est une illustration ([82, p. 237-240])

### **Une difficulté méthodologique : l'évaluation statistique de la probabilité d'occurrence d'évènements rares**

La sûreté des installations industrielles présentant un potentiel catastrophique de faible probabilité d'occurrence est typique d'un certain nombre de problèmes d'environnement. Quelle que soit la sophistication des « études probabilistes de sûreté », il n'est pas envisageable de faire reposer l'estimation des distributions de probabilité de la catastrophe éventuelle sur l'expérience de fonctionnement des installations et de garantir l'impossibilité « absolue » de tels évènements rares [48].

En outre, l'estimation des probabilités d'évènements rares présente une difficulté méthodologique propre soulignée dans [48] : rejeter un modèle, comme on le fait habituellement en théorie des tests, lorsqu'il attribue une probabilité trop faible à un évènement *observé*, se justifie au fond par l'axiome qu'un évènement suffisamment rare ne se réalisera pas ou qu'on n'en sera jamais témoin, alors que l'on prétend en faire l'objet d'étude.

En fait, on peut légitimement s'interroger sur la pertinence du concept de probabilité lorsqu'on l'applique à des évènements exceptionnels [46]. À la limite, les évènements intrinsèquement uniques peuvent être du domaine de l'incertain, sans être probabilisables.

### **Le rôle du modèle statistique sous-jacent : les valeurs extrêmes sont-elles anormales ?**

Souvent, dans l'analyse d'une série de données, on ne tient pas compte des « valeurs extrêmes », les considérant comme aberrantes parce qu'extrêmes. Si ceci peut se concevoir dans des séries homogènes où les valeurs extrêmes peuvent provenir de défauts de mesures (mais pas toujours), ceci peut aussi conduire, dans des séries hétérogènes, à des sous-évaluations aux conséquences graves.



Le cas du «trou» dans la couche d'ozone est particulièrement instructif. Comme il est souligné dans [17, p. 24-25], certaines des données concernant l'ozone antarctique ont été éliminées par un programme informatique d'exploitation de la NASA comme étant «anormales» parce que situées en dehors des limites habituelles de variabilité, ce qui a empêché les scientifiques de la NASA de découvrir le «trou»...

En fait, ces « limites habituelles de variabilité » sont généralement des « intervalles de confiance » (dans lesquels des grandeurs sont supposées se trouver avec une probabilité élevée). Or, de tels intervalles dépendent fortement des lois de probabilité retenues dans le cadre du modèle statistique sous-jacent. Choisir des lois gaussiennes peut conduire à de petits intervalles et à rejeter comme « anormales » nombre de valeurs parce qu'estimées rares. Avec d'autres types de lois de probabilité (exponentielles...), élargissant les intervalles de confiance, une « surprise » peut se voir attribuer une probabilité bien moins faible que sous l'hypothèse gaussienne.

Dans la DERU, l'établissement des normes de rejet et de leur niveau de respect (respecter 95 % du temps les valeurs minimales de rejet) a ouvert un débat complexe sur les événements pluvieux, et sur la contribution de ces événements à la pollution. Partant, l'importance des flux polluants pendant les événements exceptionnels (sachant que ces événements intervenant tous les six mois ou un an sont quasi ordinaires à l'échelle des milieux) a commencé à être prise en compte dans les stratégies de reconstitution des milieux aquatiques, ce qui n'était pas le cas auparavant, justement au motif de leur faible probabilité. Concernant les boues d'épuration, les concentrations en métaux lourds peuvent être très variables (bouffées), ce qui pose des problèmes d'échantillonnage et d'appréciation de la représentativité des mesures, et de pertinence des définitions de concentrations maximales admissibles.

## **Les acteurs ont des perceptions contrastées des enjeux**

Ayant qualifié les phénomènes d'environnement comme possédant intrinsèquement une dimension sociale, par le biais de leur construction (scientifique, médiatique), de leur perception (opinion) et de leurs conséquences (enjeux), ceci introduit une nouvelle difficulté d'appréciation.

## **Assumer ou manipuler l'indétermination scientifique ?**

Certains phénomènes environnementaux ou sanitaires ne sont pas sérieusement pris en compte par nombre d'acteurs au motif qu'il y a incertitude quant à leur réalité. C'est notamment le cas pour les relations entre accroissement de l'effet de serre et changements climatiques, entre pollution atmosphérique et santé, etc. La science est sommée de répondre « vite et avec certitude » alors que l'activité scientifique, par nature, a

des rythmes et des critères d'évaluation qui ne lui permettent pas de répondre *stricto sensu* en de tels termes.

La question centrale est de savoir quel peut être l'apport de la science à la décision dans le cas (fréquent dans les problèmes d'environnement) où la science « du jour » *ne peut pas* répondre complètement aux interrogations des décideurs (Philippe Roqueplo).

### **Il existe des poches irréductibles d'indétermination**

Comme le souligne Olivier Godard dans [52], il existe une croyance positiviste en une science capable de réduire toute incertitude moyennant une poursuite suffisante de la recherche. Or, il existe des poches irréductibles d'indétermination, notamment dans la part des incertitudes imputable au processus de constitution des connaissances. C'est le cas des processus de généralisation (agrégation, extrapolation...) qui permettent de passer des conditions locales (expérimentation contrôlée, prise d'information...) à un niveau supérieur de généralité. Sur de nombreuses questions, aucune preuve définitive ne pourra jamais être obtenue.

### **Prouver ou ne pas être en mesure de réfuter ?**

À l'instar de l'évaluation statistiques (tests), le mode d'assertion scientifique est celui de l'*invalidation d'hypothèses*, de la *réfutation de théories* (et non pas de validation). On ne peut donc demander aux scientifiques plus qu'ils ne peuvent fournir.

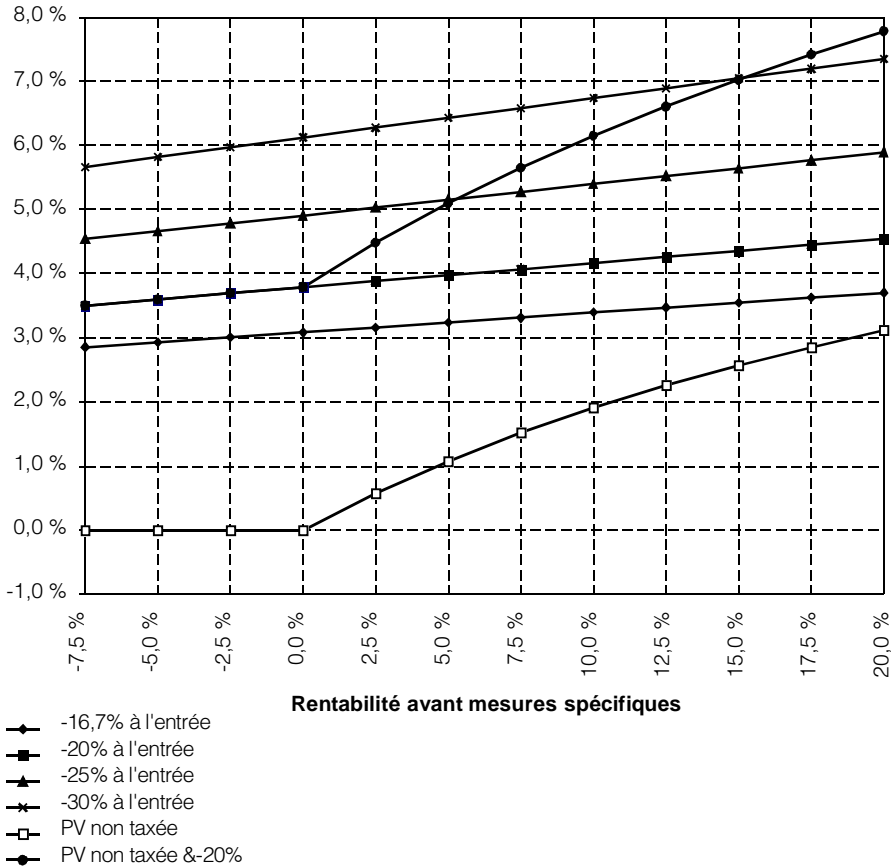
Interrogés par exemple sur l'existence d'une relation entre un éventuel facteur X (les émissions anthropiques de gaz à effet de serre, tel polluant atmosphérique...) et un éventuel effet Y (les changements de climat, telle affection respiratoire...), les scientifiques ne peuvent que répondre : « au vu des connaissances et des données disponibles, et avec une faible probabilité de nous tromper, nous pouvons annoncer que nous n'avons pas pu trouver de raison de nier une telle relation ». Certains traduisent alors ce « rien ne permet d'infirmer l'existence d'une relation » en un « rien ne permet de prouver l'existence d'une relation ».

La progression des connaissances obéit schématiquement au processus suivant : sur la base d'analyses sérieuses, des théories ou des faits scientifiques sont reconnus par consensus scientifique tant qu'on n'a pu trouver de raison de les réfuter. La notion de « preuve scientifique » ne coïncide donc pas avec les exigences probatoires des décideurs, qui par ailleurs souffrent de dissymétrie : nous avons vu qu'elles sont très fortes lorsque l'enjeu environnemental remet en question certaines décisions, mais bien moindres lorsqu'il s'agit de justifier lesdites décisions.

Il est illusoire de penser que la science peut trancher là où elle ouvre un espace de doute, qui en est caractéristique (une théorie scientifique doit être réfutable). Dans cet espace où rien ne peut être tout à fait *vérifié* mais seulement éventuellement *non réfuté*, certains voient matière à ne rien faire (« attendons d'en savoir plus... »), tirant argument des incertitudes existantes pour différer les décisions ; d'autres voient matière à mettre en œuvre le principe de précaution si des effets néfastes

Figure 4

**Accroissement de la rentabilité pour l'investisseur**



éventuels sont de grande ampleur et si des décisions doivent être prises aujourd'hui pour éviter ces effets demain. C'est le cas pour les émissions de gaz à effet de serre qui devraient être réduites dès aujourd'hui sous peine de perturber encore plus gravement le climat demain [50].

**Attendre ou stabiliser temporairement la connaissance scientifique ?**

Lorsque la science est mobilisée dans un différend engageant l'économie, elle est vulnérable à certaines manœuvres comme il est noté dans [52]. En effet, l'évaluation scientifique est relativement lente : critères reposant sur la reproductibilité expérimentale des protocoles, publications soumises à expertises croisées (évaluation par les pairs), etc. Obtenir un « résultat scientifique » est donc « coûteux ». En revanche, une hypothèse ou une conjecture n'est pas soumise au même niveau de contrôle. De ce fait, ce sont des variables accessibles à la manipulation, « à un coût faible ».

En lançant une hypothèse ou une conjecture, on peut espérer influencer à moindre coût sur une décision, notamment pour la repousser. C'est pourquoi, la connaissance scientifique doit être temporairement et périodiquement stabilisée (sur le modèle de l'expertise sur les changements climatiques) pour ne pas être soumise perpétuellement à des manipulations qui empêchent toute décision.

### ***Rythmes propres à l'activité d'accumulation des connaissances***

La progression des connaissances et des thèses scientifiques (éventuellement remises en question par la suite) n'épousent pas forcément les rythmes imposés aux décisions. Dans le cas de la pollution atmosphérique, ce n'est que récemment que l'existence de « seuils de pollution » (qui ont pu guider des politiques) a été remise en question.

Comme l'indique [66, p. 10], « alors qu'au vu des indicateurs classiques de la qualité de l'air, il serait abusif de clamer que la pollution de l'air de nos cités est aujourd'hui plus sérieuse qu'il y a 20 ans, des effets biologiques préoccupants à court et long terme sont aujourd'hui révélés, qui n'étaient qu'hypothétiques lors de la rédaction du rapport du professeur A. Roussel ». « La sensibilité ou la susceptibilité particulière de certains segments de la population est mieux comprise, tandis qu'est remis en cause le principe jusqu'alors communément admis de l'existence de seuils de pollution en deçà desquels les systèmes de défense permettent de réparer les effets de l'agression polluante. Si cela est sans doute vrai pour chaque individu, l'extrême diversité des niveaux de réactivité et de sensibilité des individus constituant les populations humaines (nourrissons, vieillards, asthmatiques...) rend sans doute illusoire la recherche de tels seuils sans danger collectif. »

### ***L'exemple du consensus sur l'effet de serre***

Malgré le doute, une des spécificités de l'activité scientifique est de chercher à fermer, au moins temporairement, la controverse pour avancer dans la connaissance et ouvrir des perspectives. Le déroulement de l'expertise sur l'effet de serre est instructif : il montre qu'un « état de l'art » régulièrement actualisé et débattu contradictoirement est possible, et qu'il permet une stabilisation temporaire facilitant la prise de décision. Nous rappelons brièvement la chronologie de cette expertise.

*Novembre 1988.* Le Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) est créé par le programme des Nations Unies sur l'environnement et l'Organisation météorologique mondiale dans le but d'évaluer l'information scientifique sur le changement de climat pertinente pour la définition de politiques nationales et internationales.

*Juin 1992.* La convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques est présentée pour signature à la conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (Rio de Janeiro). Elle reconnaît la menace de changement climatique et fixe comme objectif ultime « la stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique ». Elle entre en vigueur en 1994 et les

plus de 150 États (dont la France) qui, à ce jour, l'ont ratifiée se sont engagés à un retour en l'an 2000 des émissions anthropiques de gaz à effet de serre au niveau de 1990. L'organe suprême de la Convention est la Conférence des parties qui se réunit tous les ans.

*Décembre 1995.* Réunies à Rome, les instances du GIEC c'est-à-dire son bureau (dont les membres sont proposés par les gouvernements) et ses assemblées plénières (constituées de membres désignés par les gouvernements et d'experts les assistant) approuvent le deuxième rapport d'évaluation du GIEC. Ce rapport est le fruit de la collaboration internationale de plus de deux milles chercheurs et spécialistes (avec procédures d'expertise et de contre-expertise). Il est accompagné de quatre résumés pour les décideurs (Synthèse du deuxième rapport d'évaluation du GIEC, Aspects scientifiques de l'évolution du climat, Analyse scientifique et technique des incidences de l'évolution du climat, adaptation et atténuation, Aspects socio-économiques de l'évolution du climat). *La version définitive [50] de ce document de synthèse a été approuvée mot à mot* lors de cette onzième session du GIEC à laquelle ont assisté des représentants de 116 gouvernements, de 13 organisations intergouvernementales et de 25 organisations non gouvernementales. Fruit d'un compromis difficile, ce document énonce que « le faisceau d'éléments disponibles suggère qu'il y a une influence perceptible de l'homme sur le climat global ».

*Juillet 1996.* Les ministres et chefs de délégation de la deuxième Conférence des parties à Genève reconnaissent et endossent le deuxième rapport d'évaluation du GIEC.

*Aujourd'hui.* Suite au deuxième rapport du GIEC, voici ce que nous pouvons aujourd'hui avancer (extraits du document de synthèse). « En moyenne globale, la température de surface a augmenté de 0,3 à 0,6 °C environ depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle ». « La concentration de gaz à effet de serre continue d'augmenter ». « De nombreux gaz à effet de serre restent très longtemps dans l'atmosphère (de plusieurs dizaines d'années à plusieurs siècles pour le CO<sub>2</sub> et le N<sub>2</sub>O) ». « On s'attend à ce que le climat continue d'évoluer ». « La future évolution du climat risque [...] de nous réserver des "surprises", dues notamment au caractère non linéaire du système climatique ». « Des modifications potentiellement graves ont été identifiées, y compris, dans diverses régions, une multiplication des phénomènes extrêmes liés à des températures élevées, des inondations et des sécheresses, entraînant des incendies, une augmentation de parasites et certaines conséquences pour la composition, la structure et le fonctionnement des écosystèmes, notamment leur productivité primaire ».

## Enjeux minimisés ou perçus comme négligeables

Des impacts peuvent être minimisés, soit en raison de biais culturels, soit parce qu'ils affectent des tiers sans moyen d'expression (générations futures, écosystèmes, etc.).

## **Biais culturels**

Nous donnons quatre exemples de biais, où l'aspect culturel peut parfois être mis en lumière grâce à des comparaisons étrangères.

### *L'exemple des effets sur la santé de la pollution de l'air*

Les effets de la pollution de l'air sur la santé sont en pratique souvent minimisés comme en témoignent différents exemples : réticences à rendre publique l'étude Erpurs [60] sur la situation en Île-de-France ; arrêt du conseil d'État du 10 novembre 1995 sur l'autoroute A51 (l'étude d'impact « n'est pas tenue de comporter une rubrique particulière relative à la pollution atmosphérique, ni de décrire le détail des mesures à prendre pour atteindre les objectifs de protection des zones de captage d'eau, de sauvegarder des sites et de protection acoustique »).

Lors du colloque AFITE du 20 mars 1997 (Paris) sur la pollution de l'air, le docteur William Dab a souligné que la négation systématique de problèmes sanitaires au motif qu'il ne s'agit pas de catastrophes conduit toujours à une mise en accusation radicale ultérieure des acteurs qui ont tenu ce type de discours, avec de possibles retombées socio-économiques importantes.

### *L'exemple du bruit*

Depuis déjà de nombreuses années, le bruit dû aux moyens de transport constitue une des nuisances d'environnement les plus ressenties par les populations urbaines. Les enquêtes sur l'évaluation de la qualité de leur environnement le confirment. La concentration dans les centres urbains, le développement du nombre de véhicules et de la circulation automobile ont créé des situations d'exposition au bruit critiques. Or, les législations nationales diffèrent grandement, révélant des perceptions contrastées d'un même phénomène.

Pour ce qui concerne les nuisances dans l'habitat dues au bruit routier, les seuils physiologiques sont relativement connus.

– En dessous de 55 dB(A) de jour, la gêne et plus généralement les perturbations dues au bruit sont très faibles, voire nulles. Les activités au domicile peuvent être pratiquées normalement. Le niveau de 55 dB(A) est ainsi considéré comme un seuil de confort acoustique.

– Entre 55 et 60 dB(A), les effets du bruit sont encore acceptables ; mais les personnes les plus sensibles au bruit commencent à être gênées.

– 60 dB(A) représente le niveau seuil de jour au-delà duquel la gêne tend à s'accroître fortement. Le nombre de personnes gênées passe de 20 à 60 % lorsque l'on atteint 65 dB(A). Le niveau de 60 dB(A) est actuellement en France l'objectif à respecter dans les actions de prévention.

– Au delà de 65 dB(A), on observe une part croissante de comportements révélateurs d'une forte gêne : modification de l'usage du logement, renforcement de l'isolation des façades et même intention de déménager. Ce niveau correspond en moyenne à 55 dB(A) la nuit, ce qui représente la limite maximum qu'il conviendrait de ne pas dépasser pour assurer des conditions de sommeil satisfaisantes pour une majorité de

personnes (soit un niveau intérieur à ne pas dépasser de 35 dB(A) fenêtres fermées).

La nouvelle réglementation française (loi du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, arrêté du 5 mai 1995) fixe des seuils selon la destination du logement (résidentiel, mixte), dont on notera que ce sont des normes pour zones urbaines, pas forcément adaptées aux zones rurales. Par exemple, en logement résidentiel, le Leq-jour ne doit pas dépasser 60 dB(A) et le Leq-nuit 55 dB(A), pour les nuisances engendrées par une voirie nouvelle. Or, cet écart de 5 dB(A) entre le jour et la nuit est un écart faible en comparaison de pays étrangers comme la Suisse où il est plutôt de 10 dB(A).

La réglementation en Suisse est décrite dans le *Commentaire relatif à l'ordonnance sur la protection contre le bruit* en exécution de la loi sur la protection de l'environnement. La législation sur l'aménagement du territoire définit des zones de sensibilité différente (I à IV) selon l'utilisation principale des territoires touchés. D'un autre côté, on distingue trois niveaux de valeurs limites d'exposition au bruit.

– Les valeurs limites d'immission définissent le seuil général à partir duquel le bruit devient nuisible et incommode.

– Les valeurs limites de planification sont plus basses que les précédentes, car elles visent à empêcher que le niveau de bruit augmente jusqu'à atteindre la limite de l'inconfort, et ceci même dans le cas où des installations supplémentaires viendraient s'ajouter aux existantes. Les valeurs de planification sont inférieures de 5 dB(A) aux valeurs limites d'immission.

– Les valeurs d'alarme sont fixées à une limite qui est plus élevée de 5 à 15 dB(A) que la norme retenue pour les valeurs limites d'immission. Les immissions atteignant ces valeurs sont considérées comme extrêmes et doivent obligatoirement être ramenées à un niveau inférieur.

On croise enfin degrés de sensibilité, niveaux de valeurs limites d'exposition au bruit et distinction jour-nuit pour définir des réglementations.

### *Les effets de l'agriculture sur l'atmosphère*

La culture du maïs peut générer des oxydes d'azote contribuant à l'effet de serre. Pourtant, il n'est pas dans la tradition du monde agronomique de se préoccuper de l'air, mais plutôt du vivant et du sol (hors CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>O).

Les traitements de l'eau (nitrification, dénitrification) peuvent également générer NH<sub>3</sub> et NO<sub>x</sub> ; les lisiers sont les premiers producteurs d'ammoniac. Le compostage de boues et les réactions des matières organiques peuvent-ils contribuer à l'effet de serre ? Est-il dans la culture des traiteurs d'eau d'imaginer que leur activité puisse influencer sur le climat ?

Réciproquement, un accroissement de l'effet de serre augmente les besoins en eau des plantes irriguées. Par exemple, un doublement de

la teneur en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère accroîtrait de 50 % la demande en irrigation du maïs (voir le futur rapport de la cellule de prospective « Environnement et économie rurale »).

### **Les zones humides**

Les zones humides ne sont pas appréciées de la même façon en France et en Ontario, pour lequel « les terres marécageuses sont importantes pour l'économie ontarienne [car] elles maintiennent et améliorent la qualité de l'eau, aident à contrôler les inondations, offrent un habitat à la faune et aux paysans ainsi que des avantages économiques et sociaux considérables, notamment les activités de loisir en plein air et celles reliées au tourisme » [139]. Avec un présupposé de cette nature, l'Ontario assujettit le drainage d'un marais à une étude économique. Jusque très récemment, la France ne l'a pas fait, car les marais supposés mauvais et inutiles légitimaient *ipso facto* leur disparition, quel qu'en soit le coût.

Sur les fonctions remplies par les zones humides, nous renvoyons au chapitre « Valeurs des zones humides » (p. 220) qui en traite spécifiquement.

### **Absence de porte-paroles**

Par définition, les intérêts des générations futures, des écosystèmes, n'ont pas de porte-parole (sauf indirectement). La prise en compte d'enjeux qui les affectent est souvent négligée.

Le bruit dû au trafic interurbain est souvent considéré comme négligeable en comparaison de ses effets en ville. Or ce bruit affecte des populations animales, par exemple dans leur répartition territoriale ou dans leurs comportements (difficultés de reproduction chez les oiseaux en brouillant les signaux sonores émis, par exemple). Lorsqu'une infrastructure de transport est prévue dans un endroit peu peuplé, les usages possibles des terrains voisins sont orientés pour les générations futures (sans parler des perturbations actuelles pour les écosystèmes). L'effet d'une route ne peut donc se mesurer uniquement en niveaux de bruit et en nombre de personnes gênées : il comprend également les surfaces affectées par le bruit (zones et bandes de nuisances) pour aujourd'hui et pour demain.

Dans le cas de la protection des milieux aquatiques, certains ont des « intermédiaires » fondés sur des usages : pêcheurs, protecteurs de l'avifaune, producteurs d'eau potable, entreprises de « tourisme vert », etc. Ces activités reposent sur un fonctionnement harmonieux et durable des écosystèmes.

Les effets de la pollution atmosphérique sont minimisés hors zones urbaines, au motif que les populations humaines sont dispersées. Il est ainsi affirmé dans [133, p. 109] que l'action des particules fines est très locale et que leur nocivité est réduite en rase campagne. Ceci est discutable car, outre le caractère fortement migratoire de ce type de particules, il faudrait compter avec leurs effets sur les populations animales et végétales. De même, on sait que la pollution de fond en ozone



troposphérique, polluant cumulatif à l'échelle de l'hémisphère nord, dégrade le rendement des cultures céréalières [106].

### **Visions segmentées des effets, des moyens, des coûts**

Si seuls certains aspects d'un phénomène environnemental global sont examinés (focalisation sur l'impact paysager du passage d'une infrastructure de transport, et non sur les effets de coupure, etc.), le spectre des décisions peut se restreindre, induire des répartitions de coûts non évaluées, et laisser s'aggraver les aspects non traités.

En France, la couverture médiatique de la pollution atmosphérique porte presque exclusivement sur les effets de la pollution locale sur la santé, et seulement depuis quelques semaines (sommet de Kyoto) sur la pollution globale (effet de serre) dont les effets seront indirects (sur le climat) et perçus surtout par les générations futures. Elle mentionne quasi exclusivement la « pollution automobile », occultant le fait que la pollution atmosphérique urbaine est due pour moitié au transport de marchandises [106]. Certaines décisions peuvent alors conduire à des effets redistributifs non envisagés et à des coûts dans le futur.

Ainsi, une baisse des seuls polluants locaux, véhicule par véhicule, au moyen de techniques *end of pipe* (pot catalytique, etc.), pourrait effectivement conduire à des améliorations importantes après renouvellement du parc. Mais ce type de réponse, sans s'accompagner d'une modération de la circulation (notamment par des solutions de marché consistant à tarifier à son juste prix l'usage de la route, ou par un partage de la voirie existante), aurait plusieurs incidences coûteuses :

- un possible relâchement des consommations unitaires des véhicules ;
- une poursuite des tendances à l'étalement urbain et donc à l'accroissement de notre dépendance énergétique dont les générations futures supporteront les coûts ;
- un coût supporté par les nouveaux acheteurs de véhicules et pas par les utilisateurs actuels ;
- un coût supporté aussi par des utilisateurs ruraux ou des conducteurs occasionnels qui contribuent moins à la pollution locale urbaine.

### **Périmètre de consolidation : quelles limites prend-on pour les effets étudiés ?**

À cantonner l'évaluation aux seuls effets susceptibles de quantification monétaire pour pouvoir mener des calculs, on s'impose d'en limiter le champ. Ce faisant, nombre d'effets ne sont plus envisagés car peu sûrs et trop complexes. N'étant pas évaluables monétairement, ils sont souvent évacués de la construction de la décision.

### **Dimensions temporelles et spatiales**

La dimension temporelle des effets est souvent essentielle : effets des émissions de CO<sub>2</sub> (plusieurs centaines d'années), conséquences

de la diminution de l'ozone stratosphérique, pollution des nappes phréatiques, etc. Il en est de même pour la dimension spatiale (local, régional, etc.), par exemple pour les polluants atmosphériques comme l'ozone ou le CO<sub>2</sub>. Or, plus les limites temporelles ou spatiales s'éloignent, plus l'évaluation est délicate.

### **Diffusion de « modèles de valeurs » par l'exemple**

Certains effets indirects des décisions peuvent être majeurs. Par exemple, les effets du transport sur l'environnement dans nos sociétés ne se réduisent pas aux impacts directs (nuisances) : nos options en matière de transport et de mode de développement ou d'urbanisation servent de modèle (valeur d'exemple) à des pays comme la Chine et l'Inde... ; ceux-ci peuvent devenir des contributeurs majeurs à des problèmes globaux (consommation de pétrole, émissions de gaz à effet de serre, etc.) dont nous subissons les effets (difficultés d'approvisionnement pétrolier, changements climatiques, etc.).

La croissance sur un modèle « énergétivore » du transport dans les pays en développement peut provoquer une concentration géographique des ressources fossiles par épuisement des ressources plus dispersées. À ce moment, l'effet psychologique mondial que produit la dépendance à l'égard d'une ressource géographiquement limitée peut créer une rupture dans les conditions de développement.

Ces impacts importants de la diffusion d'un modèle de développement fortement consommateur d'énergie fossile et d'espace (transport par le mode routier, par exemple) devraient être appréciés lors des décisions d'ensemble des investissements. Or ceci n'apparaît pas dans les modèles macro-économiques qui soutiennent les éléments de cadrage économique (consommation des ménages, commerce extérieur, évolution des prix, du PIB, de la production industrielle, des taux d'intérêt à long terme).

De même, l'argument fréquent d'accessibilité (article 17 de la loi du 2 février 1995 sur l'aménagement et le développement du territoire, etc.) peut être un modèle pour des pays qui sont riches en diversité biologique. Si nous acceptons de traverser des zones nationales inventoriées pour leur intérêt écologique (zones humides, Znieff, etc.) au nom de cette accessibilité, il nous est difficile de demander à d'autres pays (tropicaux notamment) de préserver leur diversité biologique dans le cadre de négociations internationales. Si ces pays s'inspirent de ce modèle, ils peuvent eux aussi morceler leur territoire et contribuer à appauvrir drastiquement la biodiversité planétaire : or, en divisant une surface en dix parcelles, on réduit le nombre d'espèces de moitié [146, p. 260]. Ici aussi, chaque micro-décision peut avoir un impact marginal, mais ce n'est plus le cas de leur somme.

### **Enjeux stratégiques et diplomatiques**

Si la contribution des transports à l'accroissement de l'effet de serre ne se conçoit que comme un effet externe à intégrer dans les analyses coûts-avantages, mais non intégré dans les prix du transport, il

est vraisemblable que les tendances passées se poursuivront, rendant problématique le respect d'engagements internationaux actuels et prévisibles.

De nombreux engagements internationaux signés par la France peuvent ne pas être satisfaits en raison d'impacts de décisions purement nationales, notamment dans le domaine du transport : la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques et l'engagement français (signé le 13 juin 1992, ratifié le 25 mars 1994, entrant en vigueur le 23 juin 1994) de stabilisation en l'an 2000 des émissions de gaz à effet de serre ; la convention sur la diversité biologique signée le 13 juin 1992 ; la directive du Conseil des communautés européennes du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ; la directive du Conseil des communautés européennes du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages ; la convention de Genève sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance ; la Convention de Ramsar relative aux zones humides d'importance internationale (signée le 2 février 1971 et ratifiée le 1<sup>er</sup> octobre 1986), etc.

Le non-respect de nos engagements pourrait avoir des incidences diplomatiques, affaiblir la position de la France, et rejaillir sur d'autres dossiers internationaux.

## Distinction entre les risques

Beaucoup de problèmes environnementaux sont formulés en terme de risques. Or la perception individuelle et collective de l'acceptabilité des risques diffère suivant qu'ils sont librement consentis, à grande responsabilité individuelle, à faible responsabilité individuelle ou indépendants des individus. Ces distinctions doivent être effectuées pour mieux apprécier les enjeux attachés à un type de risque.

Comme le souligne Mark Sagoff dans [39], « il y a une différence éthique entre sauter et être poussé, même quand les risques et bénéfices sont identiques », et un risque inexplicit, non maîtrisé par ceux qui y sont exposés, mais dont ils ont le sentiment qu'il leur est imposé sans contrepartie ni consultation par autrui, ne peut être assumé : « certains risques sont inacceptables parce qu'ils n'ont pas été acceptés ».

En outre, une perception ne représente pas toujours un fondement solide pour l'évaluation et la décision. Il y a des perceptions erronées (sous-information), des perceptions qui reflètent le contexte de l'action et qui changent si le contexte est modifié, etc.

---

## **L'évaluation économique et l'intégration d'enjeux environnementaux : rapprochements et décalages**

Nous avons souligné les propriétés intéressantes que possède l'évaluation économique pour la coordination de la prise de décision. Nous devons toutefois noter que ce type d'évaluation reste marqué par ses hypothèses fondatrices, qui peuvent éventuellement se trouver en porte-à-faux dans des situations de risques pour l'environnement. En outre, dans son application, elle est fortement dépendante du contexte en jeu ; très technique, et donc soumise à des conventions, elle est plus ou moins manipulable par certains acteurs.

### **Des évaluations marquées par la théorie**

Ce que nous qualifierons de faiblesses et de qualités de l'évaluation économique comme mode d'évaluation d'enjeux environnementaux provient très largement du corpus théorique qui la fonde. Nous développons ce point en nous inspirant largement d'une contribution d'Olivier Godard dans [20].

### **Une conception du bien commun fondée sur les préférences individuelles**

L'évaluation économique mobilise des instruments de représentation des intérêts et des préférences des agents économiques (notamment en réduisant la variété et la multiplicité des aspects d'un enjeu donné à l'échelle commune de l'évaluation monétaire). Cette forme de représentation illustre un certain point de vue sur la réalité, fondé sur quelques hypothèses fortes.

Quand on fait une évaluation économique, on fait l'hypothèse qu'un ensemble d'agents ont des préférences déjà constituées qu'il convient de révéler. Nous avons vu que le bien commun recherché a alors pour forme le meilleur équilibre possible entre les préférences individuelles. C'est la norme économique centrale : quand on recourt à l'évaluation économique, on accepte implicitement cette hypothèse. Alors, le bien de la collectivité n'est pas autre chose que de permettre aux projets personnels des individus de se déployer au mieux ; il s'exprime donc par le concept du « meilleur équilibre » (notion classique d'optimum de Pareto).

Cette conception s'oppose à d'autres, plus proches de la tradition « contractualiste » de la philosophie politique (dans la lignée de Rousseau) où la notion de bien commun se construit non pas en se fondant sur les particularités des préférences des individus, mais sur la capacité

des citoyens à s'abstraire de leurs attachements singuliers, personnels, pour accéder à la définition authentique du bien de la collectivité.

En d'autres termes, l'évaluation économique exacerbe ce qu'il y a de différences, de singularités et de contingences dans les préférences personnelles, alors que la construction politique du bien commun ne tient que par une épuration de tous ces éléments singuliers (la Justice).

Ainsi, il y a des domaines où les préférences du «consommateur» sont légitimes, et d'autres où elles doivent s'effacer au profit de l'exercice du jugement et des préférences du «citoyen». Ces deux types de préférences n'ont ni les mêmes fondements ni les mêmes ressorts. Il existe cependant de nombreux domaines où l'on ne sait pas bien si le problème relève du consommateur ou du citoyen ; les deux dimensions coexistent et, portées par des acteurs différents, se confrontent dans le débat public. Le champ de l'environnement appartient manifestement à ces domaines. L'évaluation économique y instrumente le point de vue des consommateurs. Proposer l'évaluation économique comme unique base d'arbitrage des conflits, c'est proposer de rabattre le choix critique sur cette seule dimension. Dans certains cas, ce peut être une solution adaptée ; mais parfois cette proposition n'est qu'une manœuvre au service de certains groupes qui vise à contenir une dynamique sociale ou politique, sans être capable d'apporter une réponse à la hauteur des enjeux soulevés.

## Des préférences individuelles données et hiérarchiquement ordonnées

L'hypothèse théorique selon laquelle il existe pour chacun une échelle des préférences qui ne demande qu'à être saisie et révélée est une des sources de contestation de l'évaluation économique comme forme d'appréciation des enjeux environnementaux : pour certains, il existe des enjeux (préservation des grands cycles écologiques, préservation de la diversité biologique, etc.) qui ne peuvent être comparés à d'autres. Nous suivons ici Martin Angel dans [8].

Parmi les « états du monde », il est fait l'hypothèse que, pour chaque individu, il existe un « préordre complet » permettant de comparer deux à deux tous ces états. Le comportement d'*homo economicus* est supposé être celui de maximisation de son utilité : sélectionner, sous contrainte de budget, l'état du monde tel qu'aucun autre ne lui soit préféré par l'individu concerné.

La théorie économique ne se prononce pas sur la façon dont chaque agent hiérarchise ses préférences (« l'individu est le meilleur juge de son bien-être »), mais seulement sur son existence : on sait qu'il peut les ordonner, mais on ne sait pas s'il sait le faire. La théorie n'émet aucun jugement sur un choix réalisé, même s'il est néfaste pour l'individu : c'est le choix maximisant l'utilité, puisqu'il a été fait et qu'une préférence n'est pas connue autrement que par les choix réalisés.

### **Le comportement de maximisateur d'utilité est-il tautologique ?**

Certains, comme Martin Angel, voient là un axiome tautologique au sens où ce comportement maximisateur d'utilité ne signifie rien d'autre que « choisir ce qui est préféré ». À la question « comment l'individu choisit-il l'état A ? », la théorie répond « A est choisi par hypothèse » : ce n'est donc pas une théorie du choix puisque les choix sont supposés déjà faits. En effet, la théorie économique vise à la coordination économique large et pas à expliquer le cheminement du choix individuel.

### **L'indifférence est exclue et tout doute est supposé pouvoir être levé**

L'indifférence entre deux états A et B signifie que A n'est pas préféré à B, et que B n'est pas préféré à A. Cette possibilité est exclue dans le cadre de la théorie économique.

Le doute entre deux états A et B signifie qu'on ignore si A est préféré à B ou si B est préféré à A. Théoriquement, comme ces deux états sont ordonnés, le comportement de l'individu en situation de choix révélera sa préférence (puisque tout choix est par hypothèse maximisateur d'utilité), et lèvera de fait le doute.

Or, on peut difficilement nier que le doute existe. Il peut être d'origine externe, car on n'est pratiquement jamais complètement informé de tous les choix possibles, soit parce qu'on ne possède pas toute l'information (asymétrie informationnelle), soit parce que cette information n'existe pas (incertitude). Le doute interne sur nos préférences réelles provient notamment de ce qu'elles se construisent par tâtonnement.

### **Rien n'est dit sur la formation et l'instabilité des préférences**

La théorie économique ne dit rien sur la formation des préférences, sur leur stabilité, sur les causes de leur changement, etc. (Jean-Charles Hourcade). Or, l'approche standard des choix rationnels fondée sur une représentation des préférences individuelles n'est plus opératoire quand on introduit l'information, l'incertitude, la rationalité « limitée » (au sens de Herbert Simon), etc., car s'introduisent alors les variables du contexte d'interaction sociale : controverses, existence et légitimité de porte-paroles, désaccords des individus sur les représentations de leurs propres intérêts réciproques, etc. Que se passe-t-il si l'information est mal partagée ? Si le jugement personnel est socialement déterminé ? S'il y a des effets de mimétisme ?

Certains estiment que les préférences ne sont pas attachées aux individus (ne demandant qu'à être saisies et révélées par des procédures *ad hoc*), mais aux rôles sociaux et qu'elles sont ainsi construites et dépendantes de ces rôles. Or, si on envisage l'évaluation des préférences comme une forme « d'épreuve » (« l'épreuve économique type » étant le consentement à payer pour disposer d'un actif), Luc Boltansky et Laurent

Thévenot avancement dans [1] une thèse selon laquelle ces épreuves, ces modes de justification, diffèrent selon ce qu'ils appellent des « mondes » de référence : le monde de l'inspiration, le monde domestique, le monde de l'opinion, le monde civique, le monde marchand, le monde industriel. L'évaluation économique se faisant en référence au seul monde marchand, cette conception remet en question l'existence théorique d'une échelle commune des préférences.

À titre d'illustration de ces différents référents, voici un exemple que rapporte Mark Sagoff dans [39, p. 50-51]. Il est ici traduit.

« Dans un de mes cours sur la morale environnementale, je demande à mes étudiants de lire le jugement de la Cour suprême *Sierra Club* contre *Morton*. Il s'agit du procès intenté par des environnementalistes contre une décision de l'*U.S. Forest Office* de louer la vallée *Mineral King*, une aire quasi-sauvage au cœur du *Sequoia National Park*, à l'entreprise *Walt Disney* pour faire un centre de ski. [...] »

« Je leur demandai combien d'entre eux avaient visité *Mineral King* ou pensaient le visiter dans son état actuel. Six mains environ se levèrent. Pourquoi si peu ? Trop de moustiques, dit l'un. Pas de cinéma, dit un autre. [...] Ensuite, je leur demandai combien visiteraient *Mineral King* équipée selon le plan de *Disney*. Beaucoup plus de mains se levèrent. Quelqu'un voulut savoir s'il serait obligé de skier en y allant. [...] La classe devint réellement excitée. [...] »

« Je ramenai l'ordre en leur demandant si le gouvernement avait raison de donner à *Disney* une licence pour aménager *Mineral King*. En d'autres termes, je leur demandais s'ils pensaient qu'une réglementation environnementale, au moins dans cet exemple, pouvait être fondée sur le principe de satisfaire la demande du consommateur. Y avait-il une relation entre ce que les étudiants, comme individus, désiraient pour eux-mêmes, et ce qu'ils pensaient devoir faire collectivement, en tant que nation ? »

« La réponse fut quasi-unanime. Les étudiants pensaient que le plan de *Disney* était répugnant et méprisable, que le *Forest Office* avait violé la confiance publique en l'approuvant, et que les valeurs que nous représentons en tant que nation nous intimaient de préserver le peu d'espaces naturels que nous avons, pour leur existence même et comme héritage pour les générations futures. Pour ces motifs moraux et culturels, et en dépit de leurs préférences de consommateurs, les étudiants se prononcèrent contre le plan de *Disney* à *Mineral King*. »

### **La question de l'échelle de mesure des préférences**

La révélation monétaire des préférences, comme expression sur une même échelle de valeur de composantes très disparates du bien-être (qui vont de la valeur esthétique d'un paysage au coût du déracinement lié aux migrations suite à des changements climatiques en passant par le contenu symbolique d'un monument ou le degré de solidarité avec les générations futures [26]) pose des difficultés.

Le principe d'une échelle de mesure commune (qui renvoie à l'hypothèse de substituabilité entre biens, du point de vue de l'utilité) peut être refusé au nom de l'incommensurabilité de phénomènes de natures différentes : combien de « temps gagné » en transport vaut l'émission d'une tonne de CO<sub>2</sub> ? Néanmoins, la question se pose différemment en situation de choix où il faut arbitrer entre avantages et coûts de natures différentes. Il n'est pas question de commensurabilité « en soi », mais la rareté économique contraint à faire des choix qui imposent la commensurabilité dans un contexte donné. Dans le domaine du transport, il y a de fait un arbitrage entre « temps gagné » et émission d'une tonne de CO<sub>2</sub>. Ceci ne veut pas pour autant dire que l'un compense l'autre dans l'absolu.

Comme le note Jean-Charles Hourcade dans [26], le chiffrage en termes marchands des préférences individuelles et collectives affichées peut permettre, au prix d'approximations hardies, de s'assurer que les coûts consentis le sont en pleine connaissance de cause, de vérifier leur sincérité, de s'assurer qu'elles ne sont pas les produits d'un fantasme passager ou d'une habile coalition d'influences, etc.

## Une hypothèse de compensation entre avantages et coûts

Cette hypothèse de compensation est une conséquence notamment de l'existence d'une échelle commune pour les préférences.

Dans le maniement de raisonnements et d'évaluations économiques, on suppose que, les biens étant échangeables, ils sont substituables les uns par les autres du point de vue de la fonction d'utilité. C'est une relation que l'on peut accepter ou pas selon les situations en cause et les points de vue choisis. En effet, de nombreux « actifs » environnementaux, du fait de leurs fonctions multiples, ne sont pas substituables par d'autres biens issus de la production économique : ainsi, une mer propre n'est pas remplaçable par de nombreuses piscines et des installations d'aquaculture, car elle ne se réduit pas aux seules fonctions récréatives et alimentaires.

De façon similaire, la notion de compensation joue un rôle clé dans les évaluations économiques, et particulièrement dans les analyses coûts-avantages. N'importe quel coût est supposé pouvoir être compensé par d'autres avantages ; il suffira d'y mettre les quantités requises pour équilibrer le bilan. Ainsi, l'évaluation peut se résumer à un unique critère, le bilan entre coûts et avantages ; mais cette apparente simplicité pose problème. La notion de compensation est en effet un nouveau point de clivage important dans le champ de l'économie de l'environnement : juge-t-on que toutes les pertes écologiques peuvent être compensées par d'autres avantages, tel un surcroît de consommation, ou estime-t-on plus raisonnable d'arrimer nos décisions au projet de préserver les mécanismes de reproduction des systèmes naturels ? Par exemple, les gains de temps de certains usagers par création d'une autoroute supplémentaire peuvent-



ils compenser l'accélération induite du changement climatique résultant de l'émission supplémentaire de gaz à effet de serre ?

Le principe de la compensation implique que coûts et avantages jouent des rôles symétriques, alors qu'on observe fréquemment une asymétrie entre pertes et gains.

Les controverses sur la notion même de développement durable tournent autour de ce type de questions. Ainsi, on peut lire dans [50, p. 48] : « La littérature met en lumière des opinions diverses sur la mesure dans laquelle l'infrastructure et les connaissances peuvent servir de substitut aux ressources naturelles telles qu'un environnement sain. [...] Pour certains analystes, il existe des ressources uniques et absolument irremplaçables. Pour d'autres, les générations actuelles peuvent compenser la réduction qualitative et quantitative des ressources écologiques en augmentant d'autres ressources. »

### Une dualité biens/agents où les premiers sont des consommables pour les seconds

La sémantique économique repose sur la distinction entre des « agents » et des « biens » ; la représentation du monde est organisée sous cette dualité. Les agents sont porteurs de projets, ils ont des intentions et des préférences. Des biens sont à leur disposition, ils doivent servir au mieux les préférences, les goûts, le bien-être des agents en question. Or, par exemple, il ne va pas de soi de cantonner le sens de la nature à celui d'un ensemble de biens asservi à la consommation humaine, encore plus quand cette appropriation est le seul fait des générations présentes. C'est pourtant ce point de vue de l'utilité instrumentale sur lequel repose l'évaluation économique.

### Une répartition implicite des droits aux ressources au profit de la génération présente

Une des conventions les plus importantes de la théorie néoclassique, implicitement contenue dans la dualité biens/agents, est celle de la répartition de fait des droits aux ressources au profit de la génération présente. Or ce problème de l'allocation des droits ne relève pas de l'économie du bien-être, mais du domaine du droit (qu'en est-il, par exemple, du droit des générations futures ?).

La question de l'allocation des droits n'est pas posée par la théorie économique, non plus que celle des ressources disponibles des agents économiques. Dans le modèle d'Arrow-Debreu, on suppose que chaque ménage dispose d'une dotation initiale donnée qui lui permet de survivre sans faire d'échanges [22, p. 39]. Nous verrons que la répartition des droits peut conditionner fortement l'évaluation économique : selon qu'un bien environnemental est supposé appartenir à celui qui le dégrade pour en tirer un accroissement de bien-être ou à celui qui subit une perte de bien-être de par sa dégradation, sa valeur change passant d'un consentement à payer à un consentement à recevoir.

Nous verrons que le principe pollueur-payeur complète la théorie économique standard en attribuant les droits au pollué, alors que les pratiques actuelles d'évaluation sont souvent organisées en sens inverse pour des raisons de commodité de calcul.

### Un mode de coordination privilégié, le marché, ne favorisant pas un large échange d'information

Dans la théorie économique, le marché est le mode majeur, mais non exclusif, de révélation et d'harmonisation des préférences. S'appuyant sur des comportements privés, il a pour spécificité de limiter le dialogue entre individus : en achetant un bien à un certain prix, on révèle une préférence individuelle sans avoir besoin d'en parler à d'autres. Avec d'autres modes de coordination, il y a dialogue, communication, échange d'information, et donc création collective et diffusion d'information. Ceci peut présenter un intérêt en situation d'incertitude et en période de crise.

## **Des sciences économiques attentives aux questions de l'environnement**

Dans [21], Olivier Godard relativise l'affirmation courante selon laquelle les économistes ne se seraient guère intéressés à l'environnement, ou qu'ils ne l'auraient fait que très récemment. Il cite de nombreux travaux sur les ressources naturelles qui sont aussi anciens que la science économique elle-même, ainsi que la théorie des effets externes et des biens publics, etc.

En fait, *le déficit d'attention porté à l'environnement a moins été le fait des sciences économiques que celui des économies concrètes et des agents qui les animent* (entreprises, administrations responsables d'aménagement, collectivités locales, consommateurs). En effet, les économies concrètes ne sont pas la simple transcription des analyses économiques, et les analyses économiques n'ont pas souvent trouvé d'oreille attentive ou fidèle auprès des pouvoirs publics.

### Un effort d'intégration par le biais de la question de la consommation optimale des ressources naturelles : la règle de Hotelling

Les travaux sur les ressources naturelles ont existé dès les débuts de la science économique.

Notamment, la règle de Hotelling détermine, sous des hypothèses économiques standards (marchés concurrentiels, information parfaite, etc.), le sentier d'exploitation optimal d'une ressource épuisable et l'évolution de son prix. Elle prévoit que le prix relatif d'une ressource épuisable (disponible en quantité strictement limitée) par rapport à une ressource renouvelable devrait augmenter dans le temps d'un taux égal

au taux d'actualisation. De cette façon, il serait indifférent pour l'exploitant de cette ressource de disposer d'une unité à l'instant 0 au prix  $p_0$  ou à l'instant  $t$  au prix  $p_t$ . C'est là une façon d'affecter une rente de rareté aux ressources épuisables.

## Un effort d'intégration par le biais de la clarification du rôle des droits de propriété

Nous avons déjà rencontré et retrouverons à plusieurs reprises cette question de la répartition des droits d'utiliser l'environnement, question extérieure à la théorie économique, et c'est pourquoi nous détaillons quelque peu ce thème.

### **Biens collectifs, biens publics**

Comme il est rappelé dans [34, p. 55-57], un « bien collectif pur » est non susceptible d'appropriation privée et dispense ses services simultanément, de façon indivisible pour tous. Nombre d'actifs environnementaux remplissent fonctions et services multiples qui les rapprochent de ce statut : c'est le cas de l'air que l'on respire, ainsi que de nombreux autres milieux avec leurs espèces vivantes (écosystèmes, etc.). Pour d'autres, il est possible d'attribuer des droits de propriété, ce qui définit un statut intermédiaire : c'est le cas de certains usages de l'eau (voire du bien « eau » lui-même). De tels biens collectifs sont à la fois *sources de bien-être* – en ce qu'ils procurent des richesses matérielles (productions végétales, animales, matériaux, esthétique, agrément, etc.) – et *support de fonctions sans lesquelles la question du bien-être ne se poserait pas* (capacité de reproduction de cycles naturels, fonction d'épuration, de régulation, etc.).

Dans le modèle théorique néoclassique, on rappelle qu'un « bien individuel » n'est susceptible d'appropriation que par un agent à la fois, qui est amené à révéler ses préférences (en offrant ou en acceptant de verser un prix) de façon à se l'attribuer. On notera que les droits de propriété sur de tels biens sont supposés être donnés.

En revanche, la consommation d'un « bien collectif » ou l'usage d'un « actif collectif » ne donne pas lieu à la formation d'un prix, sauf si un certain seuil de raréfaction est franchi. En effet, comme il n'y a pas compétition pour ce bien (puisque ce que consomme un agent ne vient pas en déduction de ce que consomment les autres), aucun agent n'a à révéler ses préférences. Ici, les droits de propriété ne sont pas toujours clairement définis et peuvent varier selon les cas et les usages (atmosphère, mers, etc.). On notera toutefois que l'article 1-I de la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement précise que les espaces, ressources et milieux naturels, les sites et les paysages, les espèces animales et végétales, la diversité et les équilibres biologiques auxquels ils appartiennent font partie du patrimoine commun de la nation.

Ainsi, si nous considérons que la capacité d'absorption de l'atmosphère est un « actif collectif », ce service est dispensé gratuitement

sans passer par le biais d'un marché : chacun (agent, entreprise) peut rejeter ses polluants dans l'atmosphère sans acquitter un coût d'usage (sauf intervention de l'État ou des États par le biais de taxes, de règlements, de quotas, etc. dès lors que l'usage collectif dépasse des seuils acceptables).

Nous verrons qu'on peut interpréter le principe pollueur-payeur comme une attribution des droits sur l'environnement aux pollués.

### **L'approche coasienne**

Dans un article célèbre sur « le problème du coût social », Ronald H. Coase met l'accent sur l'attention insuffisante portée à la définition des droits de propriété dans les approches de correction des défaillances du marché par la puissance publique. Il étend la notion de « facteur de production » au droit de se livrer à un certain nombre d'actions (faire du bruit, émettre des polluants dans l'atmosphère, etc.). Ainsi, les droits qu'il envisage portent non sur des choses (air, etc.) mais sur des actions (émettre des polluants dans l'air, etc.).

Ronald H. Coase fait reposer une allocation économiquement efficace des ressources naturelles sur la définition de droits de propriété sur l'environnement et son usage. Après définition de l'état des droits et obligations entre parties ainsi que de la manière dont les droits d'une partie sont affectés par les actions d'un tiers, Ronald H. Coase montre qu'un processus de négociation entre parties (pollueurs et pollués) doit déboucher sur un avantage collectif. Comme il est précisé dans [10, p. 57], si le pollueur détient le droit sur l'environnement, le pollué peut payer le pollueur, afin de l'inciter à ne pas polluer ; si le pollué détient ce droit, le pollueur peut le compenser pour accepter de supporter la pollution. Ce marchandage revient à acheter et vendre les droits de propriété : dans le premier cas, c'est le pollué qui rachète des droits au pollueur ; dans le second cas, c'est l'inverse.

Nous n'aborderons pas plus avant cet aspect instrumental, critiqué par ailleurs [10, p. 57], mais nous insisterons plutôt sur la clarification qu'apporte cette approche en matière d'évaluation : celle-ci est conditionnée par une donnée extérieure à la théorie économique, l'allocation des droits (non pas tant des droits sur les ressources naturelles elles-mêmes que des droits d'effectuer des actions aux effets nuisibles). Nous verrons plus loin en quoi différentes allocations des droits conduisent à différentes évaluations économiques.

### **Un effort d'intégration par le biais des effets externes et des méthodes d'évaluation de « valeurs de l'environnement »**

Tout agent économique supporte normalement les coûts liés à son comportement ou à son activité, dans la mesure où il doit se procurer sur le marché les biens nécessaires. Mais certaines décisions ont un impact sur des actifs environnementaux (pollution, etc.) et affectent certains agents (pollués, etc.) : leurs coûts échappent à la sanction du marché.

L'appréciation de tels coûts est une forme d'évaluation des actifs environnementaux, qui sont généralement sans droit de propriété et hors marché.

### **Coût privé, coût externe, coût social**

Le *coût social* de l'activité d'un agent économique est la somme de son *coût privé* (c'est-à-dire les coûts directement supportés par l'agent qui les engendre) et des *coûts externes* (externes à l'agent considéré). Ce coût social est un coût pour la collectivité.

La notion d'*externalité* ou d'*effet externe* (appelée aussi économie ou déséconomie externe) renvoie au fait que des agents affectent (positivement ou négativement) l'utilité d'autres agents en dehors d'un échange marchand. Dans le cas d'externalités négatives, ceci se manifeste par des nuisances, des pertes, des restrictions d'usage, des surcoûts indirects, etc.

Nous verrons plus loin comment différentes évaluations des externalités sont pratiquées. En principe, il faut reconstituer la chaîne (hors transactions marchandes) qui va des actions d'un agent A aux effets sur un agent B. Si ceci est réalisable pour certains impacts, ce peut être hors de portée pour d'autres (émissions de gaz à effet de serre...), et des palliatifs doivent alors être trouvés (nous évoquerons au chapitre « La prévention des changements climatiques » la notion de « risque externe », p. 320).

L'existence d'un coût social supérieur au coût privé a d'importantes conséquences. D'une part, les agents qui l'induisent, n'ayant plus à le supporter, sont conduits à pousser leur activité au-delà de ce qui est souhaitable pour la collectivité : le bénéfice total qu'ils en retirent est égal, à la marge, au coût privé qu'il doivent supporter mais non au coût social, qui lui est supérieur. D'autre part, les agents qui supportent ce coût social se voient ainsi imposer des pertes qui ne sont pas pour eux la contrepartie d'un avantage, ce dernier se matérialisant chez d'autres. La répartition des bénéfices et des coûts telle qu'elle s'effectue sur le marché n'est donc plus adéquate.

D'un point de vue théorique, l'existence d'externalités entraîne la perte par un équilibre concurrentiel de son caractère Pareto-optimal. En effet, l'action de certains agents affecte la fonction d'utilité d'autres agents sans que « l'échange » volontaire vienne mettre à l'épreuve le bien fondé de l'action en lui imposant le versement d'une compensation reflétant le coût induit. Or, la principale justification de la recherche d'un équilibre concurrentiel est précisément son caractère d'efficacité.

### **Différentes notions de « valeur » pour apprécier « économiquement » l'environnement**

L'évaluation d'un effet externe, qu'il soit subi par un agent par le biais d'une dégradation de l'environnement ou qu'il lui soit procuré par sa valorisation, nécessite d'apprécier quelle « valeur » l'agent en question attribue à l'environnement.

La valeur de l'environnement peut s'évaluer au travers des variations de surplus qu'il procure, qu'ils soient attachés à son usage (services environnementaux) ou qu'ils soient « intrinsèques » (biens environnementaux, patrimoine). Dans ce dernier cas, on s'écarte de l'axiomatique standard centrée sur des pratiques de consommation et sur des mécanismes de demande. On est conduit à distinguer plusieurs notions de valeur (même si certaines frontières peuvent être floues, comme entre valeurs d'option et valeurs intrinsèques) [10, p. 71-74].

Sous la dénomination de *valeur d'usage* d'actifs (biens et de services), on regroupe :

- la valeur accordée par un individu à la consommation de ces actifs, et à d'autres usages (observation de l'environnement...);
- la valeur accordée par un individu au fait que d'autres individus qui composent la société fassent usage de ces actifs (*valeur altruiste*);
- la valeur accordée par un individu au fait que les générations futures puissent faire usage de ces actifs (*valeur de legs*);
- la valeur attachée par un individu à la possibilité de faire usage de ces actifs dans le futur, en contexte d'incertitude et d'irréversibilité (*valeur d'option*);
- la valeur attachée par un individu au bénéfice qu'il retire du maintien d'une réversibilité des choix quant aux usages d'un actif, réversibilité qui permet de tirer profit des informations supplémentaires apparues pendant le report d'une consommation ou d'une décision irréversible (*valeur de quasi-option*).

Ce qu'on appelle *valeur de non-usage*, au sens strict, recouvre la valeur d'existence accordée aux actifs (dite aussi « intrinsèque », « en soi »).

### **Méthodes d'évaluation des actifs environnementaux**

La base d'évaluation d'un actif environnemental est la préférence d'un agent pour son utilisation ou sa conservation, mesurée par la perte de surplus résultant de la dégradation de l'actif ou par le gain de surplus résultant de sa préservation.

Les méthodes d'évaluation monétaire de ces variations de surplus s'appuient presque toujours sur le concept de *consentement à payer* (CAP) : la perte de surplus est mesurée par ce que l'agent consentait à payer pour jouir de l'actif avant sa dégradation ; le gain de surplus est mesuré par ce que l'agent consent à payer pour jouir de sa préservation.

La plupart des actifs environnementaux se situant hors marché, ce consentement à payer d'un agent ne peut être éprouvé sur un marché : la théorie économique va s'efforcer de révéler ce qui se passerait si un marché idéal existait. Les pratiques d'évaluation de la valeur sont des tentatives de réponse, plus ou moins conformes à la théorie, à cet état de fait qu'est l'absence de marché.

Schématiquement, trois grandes méthodes d'évaluation de la valeur sont proposées dans la théorie économique [10, p. 78]. Les deux premières sont dites directes : l'évaluation se fait par référence directe à

des marchés (il s'agit en fait de pseudo-marchés, qu'ils soient hypothétiques ou de substitution). La troisième possède une phase d'évaluation des dommages en unités physiques avant monétarisation : elle est nommée méthode d'évaluation indirecte.

### ***Préférences exprimées sur des marchés hypothétiques (évaluations contingentes)***

*L'évaluation contingente* mime un marché, à travers des questionnaires, des jeux d'enchères ou des référendums, etc. (les préférences sont donc déclarées dans le cadre d'un marché hypothétique). Elle consiste à faire révéler un équivalent monétaire pour tout ce qu'un agent a trouvé d'amélioré (ou de détérioré) dans sa situation, ce qui permet théoriquement de mesurer l'augmentation (ou la baisse) de bien-être social liée à une amélioration (ou à une détérioration) de l'environnement. Par exemple, on peut évaluer un consentement individuel à payer pour éviter une nuisance (pollution atmosphérique, bruit, etc.), pour bénéficier d'une modification de l'environnement (sonore, visuel, etc.), pour conserver un actif (espèce animale, etc.).

Cette méthode est dite universelle, en ce qu'elle peut être théoriquement employée pour tout actif environnemental. Elle est adaptée chaque fois que le recours à des indicateurs de marché est *a priori* impossible, notamment pour ce qui est de révéler les valeurs d'option, les valeurs intrinsèques, les valeurs d'existence en plus des valeurs d'usage.

### ***Préférences révélées sur des marchés de substitution***

*L'analyse hédoniste* s'appuie sur l'observation des comportements réels des individus (méthode de préférences révélées) et tente d'isoler des facteurs environnementaux dans la formation de prix sur des marchés de substitution. Par la méthode des *prix hédonistes*, on examine le prix de biens marchands influencés par des effets d'environnement pour en extraire une valorisation de ces effets.

Cette méthode a été appliquée notamment au marché du logement pour évaluer le coût du bruit routier ou du bruit des avions. L'hypothèse à vérifier est qu'un individu peut être prêt à payer plus cher pour son logement (achat ou location) afin d'être moins soumis aux nuisances des transports. De même, le coût des voyages vers un espace récréatif est censé révéler une partie de la valeur de cet espace.

*L'évaluation des dépenses de protection* suppose qu'un consentement à payer s'exprime au travers de l'importance des efforts financiers qu'un individu consent pour atténuer ou éviter les nuisances. Elle a été appliquée pour valoriser l'isolement contre le bruit en évaluant les dépenses en équipement de protection (doubles vitrages, doubles fenêtres, etc.).

### ***Évaluations indirectes***

*L'évaluation indirecte* consiste à apprécier d'abord les conséquences de nuisances en termes physiques, puis à évaluer monétairement les dégradations par des coûts de nature très variée (coûts d'évitement, coûts de réparation, valeurs tutélaires, etc.).

Au vu des pratiques, on constate que (contrairement à la stricte axiomatique économique) cette méthode privilégie souvent autant le point de vue d'un agent que celui de la société qui évalue divers coûts qu'elle supporte (la phase d'évaluation en unités physiques apparaît comme un intermédiaire de calcul). Ainsi, un coût d'évitement mesure l'importance des efforts financiers que la collectivité ou les individus sont prêts à consentir pour atténuer ou éviter des nuisances. Une valeur tutélaire pour la vie humaine peut être soit le montant théorique des dépenses que la société décide de consentir pour sauver (statistiquement) une vie, soit l'évaluation des pertes pour la société suite à la disparition d'un de ses membres. Un coût de réparation est un coût de remise en état après dégradation, ou une compensation au sein de la sphère marchande ; ceci comprend par exemple aussi bien des coûts de ravalements de façades salies par la pollution atmosphérique, que des coûts des dépenses de santé consacrées aux soins de maladies dues à la pollution de l'air, des primes d'assurance en réparation de préjudice...

Bref, ce n'est pas tant le type de coûts qui caractérise cette méthode (car ils sont de toute nature) que l'existence d'une phase intermédiaire d'évaluation en unités physiques dans le calcul.

### Un effort d'intégration par le biais de la détermination d'un « optimum économique de pollution »

Dans le cas d'une activité polluante, le calcul économique propose une méthode de détermination d'un « niveau optimal de pollution » pour lequel la somme des coûts des dommages et des coûts de dépollution est minimale. Ceci se fait à partir de la connaissance de deux coûts marginaux, fonctions tous deux du niveau des émissions de polluant.

Le *coût marginal d'épuration* est le coût de la réduction d'une unité supplémentaire de polluant. Il est supposé décroissant, au sens où plus les émissions sont restreintes, plus il est coûteux de réduire les émissions d'une unité supplémentaire de polluant. On notera qu'on n'aborde pas le problème symétrique d'un gain lié à un moindre effort d'épuration, ou d'un gain à plus polluer.

Le *coût marginal des dommages* est le coût des dommages causés par une unité supplémentaire de polluant. Il est supposé croissant, au sens où plus les émissions sont élevées plus les dommages résultant d'une unité supplémentaire de polluant sont élevés. Parfois, le coût marginal des dommages est remplacé par la disponibilité marginale à payer, ou par le consentement marginal des agents à payer pour la réduction d'une unité de pollution : un tel basculement de types de coûts revient de fait à un changement des droits de propriété vers le pollueur...

Réduire les émissions polluantes est coûteux mais conduit à une réduction du coût des dommages : l'analyse théorique établit que l'optimum collectif est obtenu pour le niveau de pollution où coût marginal d'épuration et coût marginal des dommages s'égalisent.



## **Un mode d'évaluation pouvant être inadapté à apprécier les contraintes de reproduction des milieux**

Considérons un milieu naturel aux fonctions multiples, dont celle « d'épuration » ou « d'assimilation » pour certains polluants : ce peut être un cours d'eau recevant des rejets, l'atmosphère comme diffuseur d'émissions gazeuses, etc. De manière schématique, nous supposons qu'il existe une quantité maximale de pollution qu'il puisse assimiler par unité de temps. Par commodité, nous appellerons un tel seuil théorique la « capacité d'assimilation du milieu ».

Si le milieu reçoit des quantités de polluants par unité de temps qui sont en deçà de cette capacité, la capacité de maintien et de reproduction du milieu est assurée. Dans le cas contraire, cette possibilité de reproduction (régénération) est altérée.

Nous allons voir que, par nature, l'évaluation économique du niveau de pollution contribue à dégrader le milieu, et porte atteinte à ses capacités de maintenir ses fonctions au cours du temps.

### **Un « optimum économique de pollution » qui excède la « capacité écologique d'assimilation d'un milieu »**

Comme le dit Jean-Philippe Barde, autant la capacité d'assimilation du milieu est un « plafond » en terme d'écologie, autant nous allons voir que c'est un « plancher » en terme d'économie [10, p. 237].

En effet, dans le schéma décrit ci-dessus, si la pollution est en deçà de la capacité d'assimilation du milieu, alors le milieu subit des perturbations ; mais la pollution ne fait sentir ses effets (et les agents économiques n'en ressentent les dommages) qu'au delà de cette capacité. Bref, du point de vue de l'évaluation économique, les effets externes associés à la dégradation du milieu n'apparaissent que lorsque celle-ci est déjà substantielle, c'est-à-dire pour une pollution qui dépasse la capacité d'assimilation. Les dommages manifestes étant nuls en deçà, *l'évaluation n'accorde une valeur à ce milieu que s'il est significativement altéré*. En d'autres termes, le coût marginal des dommages ne devient positif que lorsque le niveau de pollution dépasse la capacité d'assimilation du milieu (bioaccumulation de polluants dans des tissus d'organismes vivants, par exemple).

Or, comme le niveau de pollution optimal est le fruit d'un compromis entre deux types de coûts (égalité entre le coût marginal d'épuration et le coût marginal des dommages), il se situe nécessairement à un niveau qui excède le seuil compatible avec la capacité d'assimilation du milieu. Comme le dit Olivier Godard dans [14, p. 139] : « s'il en coûte d'altérer l'environnement, il en coûte également de s'abstenir de le faire ; l'optimum dégagé résulte du meilleur arbitrage possible entre ces deux types de coûts. »

Ce type d'approche s'oppose donc à une politique de prévention.

### **Une évaluation d'un « optimum de pollution » qui peut saper progressivement la « capacité d'assimilation d'un milieu »**

La détermination d'un « optimum économique de pollution » tend effectivement à réduire les pressions sur le milieu, ce qui est indéniablement une prise en compte de l'environnement. Toutefois, par construction, ce processus d'évaluation déplace progressivement l'optimum et David Pearce montre, en prolongeant ce type de raisonnement dans une perspective dynamique, comment on peut, de compromis en compromis, « saper » le milieu en réduisant progressivement sa capacité d'assimilation [14, p. 139].

### **Une évaluation par le biais de coûts de dommages sans rapport avec des coûts de réparation**

Fonder le calcul de la « pollution optimale » sur un compromis entre coûts des dommages et coûts de dépollution suppose implicitement que les dommages peuvent être compensés. C'est bien ce que fait l'analyse économique lorsqu'elle évalue des impacts environnementaux en terme de dommages, c'est-à-dire de perte de bien-être (compensable par des biens marchands).

Il existe une autre approche qui consiste à déterminer une « pollution optimale » à partir d'un « coût de réparation », c'est-à-dire du coût de remise du milieu en son état initial (Olivier Godard). En ce cas, le niveau de pollution est déterminé de façon à assurer la reproduction du milieu en ne dépassant pas sa capacité de charge, et toute atteinte devrait être compensée de façon à « réparer » le milieu. La recherche d'un optimum entre coût de réparation et coût de prévention est ainsi ajustée de façon à faire de la préservation de l'environnement une contrainte du choix. Ce n'est pas l'option retenue par l'économie du bien-être qui ne prend pas en compte le caractère non reproductible du capital naturel.

Par ailleurs, l'évaluation des coûts dépend de la représentation que l'on se fait des fonctions du milieu initial : ainsi, la pollution d'un fleuve considéré seulement comme réserve d'eau sera évaluée à coût moindre que si l'on prend en compte également ses fonctions de milieu biologique (support de biodiversité, etc.).

### **Un mode d'évaluation déficient en univers controversé et en situation d'incertitude**

Nous avons vu comment l'attention portée aux préoccupations environnementales se manifeste par un effort d'intégration dans les

catégories caractéristiques de la discipline économique. Toutefois, l'évaluation économique présente certaines limites qui tiennent principalement au décalage entre les hypothèses formelles sur lesquelles elle repose (disponibilité de l'information, compétences calculatoires des agents, échelle des préférences supposée donnée, etc.) et les caractéristiques des situations réelles (dans le domaine des risques d'environnement, de santé publique, etc.).

## **Ce qu'on appelle « univers controversés »**

Olivier Godard classe dans [18] les problèmes d'environnement en fonction de leurs caractéristiques informationnelles et du type d'intérêts en cause. Quatre variables sont décisives : le mode de perception des problèmes, la nature des intérêts concernés, le degré d'irréversibilité des phénomènes, le degré de stabilisation de la connaissance. Ces variables permettent de définir par opposition deux univers contrastés : les « univers stabilisés » et les « univers controversés ».

### **Les modes de perception des problèmes**

Il existe des risques que les individus peuvent appréhender eux-mêmes de façon directe, et exprimer en terme de préférences personnelles, fournissant une base d'évaluation classique (risques d'accident individuel). Il y en a d'autres (changements climatiques par exemple) pour lesquels les individus sont complètement dépendants d'une construction beaucoup plus large engendrée par la société : construction scientifique d'abord, construction médiatique, politique et administrative, ensuite. L'évaluation est suspendue alors à la dynamique de la construction scientifique et sociale des problèmes et à ses oscillations. Des enquêtes éventuelles sur les consentements à payer individuels mesurent alors les reflets indirects de cette construction sociale.

### **La nature des intérêts à prendre en compte**

Dans le cadre économique néoclassique, les agents économiques échangent entre eux des biens et des services, chacun se déterminant selon sa fonction d'utilité personnelle. Cette description ignore la question de la représentation des « tiers absents ».

En effet, une atteinte à l'environnement dont les effets ne sont pas supportés par la génération présente n'affecte pas leur utilité, sauf à introduire dans l'utilité une préoccupation pour les générations futures ou le bien-être de sa descendance. Par exemple, les émissions de gaz à effet de serre auront un impact à moyen et long terme et les préférences pour une limitation de ces émissions sont aujourd'hui moindres que les préférences pour les avantages procurés indirectement par leurs émissions. Nous verrons ainsi que la motivation essentielle de nouvelles infrastructures routières (surtout en zones urbaines) est le gain de temps qu'elles procurent aux usagers. Or, on observe que ces gains de temps sont de fait transformés en allongement des distances (« gains de portée et d'accessibilité »), ce qui contribue à une hausse des consommations de pétrole et des émissions de CO<sub>2</sub>. Si les avantages profitent à la génération présente

(en fait, plus précisément, aux usagers de la route), les inconvénients retombent sur les générations futures (diminution des ressources pétrolières avec les tensions géopolitiques associées, changements climatiques, etc.).

La nature des intérêts à prendre en compte diffère donc selon que seuls importent les intérêts d'agents présents capables de faire valoir leurs préférences par des procédures *ad hoc* (marchés, vote, manifestations, conflits, délibérations communautaires, etc.), ou que sont impliqués les intérêts de tiers absents. Les tiers absents peuvent être de plusieurs sortes : il peut s'agir de pays éloignés, de populations marginalisées, de générations futures, voire d'espèces naturelles si l'on accepte l'idée que les espèces ont un «droit à l'existence». En ce cas, se pose le problème du mode de représentation légitime des intérêts des tiers absents et des formes d'intérêts collectifs non réductibles aux préférences des agents actuels.

La problématique économique classique de la révélation des préférences des sujets qui sont «ici et maintenant» ne suffit donc pas. Le concept de «consentement à payer» peut être une épreuve valable pour ceux qui parlent pour eux-mêmes ; mais quand on parle au nom de tiers absents dont on ignore la nature des préférences, on est conduit à raisonner en terme de «droits à protéger».

La nature et la représentation des droits des tiers absents soulèvent des questions délicates. Elles rendent le jeu plus complexe du point de vue des procédures de coordination, d'autant qu'il arrive que plusieurs se disputent les fonctions de porte-parole des tiers absents : des membres de l'administration, des associations, des chefs d'entreprises, des savants, des hommes politiques, des personnalités médiatiques... Hormis les cas où des solutions institutionnelles explicites sont adoptées, la représentation des tiers absents demeure une question ouverte qui a pour principal effet d'empêcher le jeu décisionnel de se refermer sur les seuls acteurs présents.

### **Le degré d'irréversibilité des phénomènes**

Il est des cas où le dommage (physique, écologique ou sanitaire) en cause ne se fait sentir que pendant la durée de l'action qui en est responsable. Il en est d'autres où les possibilités de restauration ou de réparation sont pratiquement inaccessibles pour un horizon temporel donné.

La présomption d'irréversibilité aggrave les dommages potentiels. Surtout, la réparation étant impossible, le décideur collectif est contraint à l'alternative : prévenir ou subir. Or, dans la plupart des cas, l'état de l'information ne permet pas de trancher «en toute connaissance de cause». En d'autres termes, si les situations réversibles sont accessibles au précepte «savoir avant d'agir», les risques irréversibles, s'ils sont également graves, imposent «d'agir avant de savoir». Les débats sur le principe de précaution cherchent à définir ce que peut et doit être cette action «avant de savoir». Du point de vue de l'évaluation économique, cela signifie que *la décision doit être prise avant que les conditions de*

*réalisation d'une analyse coûts-avantages conforme aux règles de l'art puissent être réunies ; il faut se prononcer sur un avenir qui n'est pas encore calculable ou qui ne l'est qu'à travers l'artifice d'hypothèses hasardeuses.*

### **Le degré de stabilisation des connaissances scientifiques**

Dans de nombreux cas, la connaissance scientifique est suffisante, stabilisée et partagée par les acteurs concernés ; les dommages sont assez bien identifiés, les chaînes de causalité sont déterminées sans ambiguïté et permettent une imputation des responsabilités. Un monde commun aux agents est constitué : chacun sait (ou du moins pourrait savoir si la circulation de l'information existante était parfaite) et sait que les autres savent. Ce savoir concerne par exemple les relations entre des activités génératrices de pollution et des dommages constatés sur le plan de la santé humaine ou de la dégradation de ressources biologiques. Cette situation de « monde commun » n'empêche pas tout conflit, mais ce sont des conflits classiques d'intérêts, ayant la répartition pour enjeu.

Mais dans d'autres cas, l'incertitude scientifique pèse suffisamment sur la nature des phénomènes, leurs causes ou leurs conséquences, pour empêcher l'accord sur les dommages, tout en identifiant des risques. Ceci fragilise les évaluations de coûts (voir le chapitre « Coûts des effets sur la santé de la pollution atmosphérique », p. 268).

Ainsi, dans le cas de la « marée noire » causée par l'*Amoco Cadiz* en 1978, la plainte pour dommages aux écosystèmes reposait sur une tentative d'évaluation des espèces tuées en mer et au fond de la zone affectée. Mais la cour américaine a souligné que la valorisation de la biomasse était « complexe, atténuée, spéculative, et conduisait à des conclusions reposant sur une chaîne d'hypothèses, telle qu'une faiblesse dans l'une d'entre elles affecterait dramatiquement le résultat final » [13].

Touchant des enjeux non subalternes, les controverses scientifiques alimentent des controverses sociales sur les stratégies d'actions. Or, l'évaluation économique suppose l'identification du dommage, de l'agent causal et de l'activité responsable pour que l'on puisse imputer le dommage social à ses auteurs et induire des actions de correction. Dans beaucoup de cas où l'environnement biophysique est en jeu, nous n'avons pas les moyens de procéder ainsi : nous ne pouvons pas écarter tel risque, mais sans assurance quant à sa réalité ou son ampleur ; nous avons seulement des présomptions, qui varient selon les théories avancées dans le débat scientifique ; nous disposons d'hypothèses fluctuantes. Dans la logique habituelle, il paraîtrait sage d'attendre pour en savoir plus, mais la menace de forte inertie ou d'irréversibilité des évolutions implique une gestion anticipative du risque. Jusqu'où aller dans ce sens ? Quels peuvent en être les critères ? De telles questions font partie du débat autour de l'application du principe de précaution (voir [51]).

## Une coordination insuffisante et des évaluations instables en situation d'incertitude, de doute, de crise

L'incertitude, caractéristique des univers dits controversés, est une source majeure de trouble de l'évaluation économique, ce qui se manifeste notamment par des instabilités, accentuées en période de crise.

### **Doute et absence de procédures de simplification troublent l'évaluation**

En dernier ressort, l'évaluation est censée révéler des préférences théoriquement classées sur une échelle. Nous avons déjà souligné combien la comparaison de biens ou d'actifs appartenant à des classes contrastées (une voiture et un insecte, une télévision et un lac, etc.) est conceptuellement et pratiquement problématique. D'un point de vue opératoire, l'absence de critère de classement rend l'évaluation fragile, notamment en situation d'incertitude et de doute.

Martin Angel propose dans [8, chap. 7] une explication des biais inhérents aux évaluations d'actifs environnementaux hors marché : ils résulteraient de ce qu'il appelle un « effet de focalisation à la conjonction du doute et de l'absence de procédures de simplification, et donc de rationalisation, des décisions ». Un individu à qui on demande une telle évaluation est mis en situation de doute et ne dispose pas de critère de choix pour hiérarchiser ses préférences (alors que des procédures de simplification existent pour les biens marchands). Nous en verrons les conséquences sur les méthodes d'évaluation.

### **L'incertitude et la disponibilité relative de l'information peuvent rendre l'évaluation instable**

Le caractère parfait des marchés théoriques postule que l'information sur les biens et sur les prix, supposés mesurer leur valeur, soit parfaitement diffusée. Or la connaissance est mal partagée et souvent relative, notamment en ce qui concerne le fonctionnement des systèmes écologiques. Quel prix attribuer à l'émission de gaz à effet de serre, lorsque ses effets sont multiples et que la diffusion de connaissances scientifiques est délicate ?

En outre, comme noté par Jean-Charles Hourcade dans [26], les préférences individuelles et collectives ne se forment pas ici par expérience directe du risque. Elles résultent de processus médiatiques qui impliquent la communauté scientifique et ses controverses, les mouvements d'opinion, les décideurs politiques et leur recherche d'effets d'annonce, la logique de mise en scène propre aux mass-médias. Dans un tel contexte, la disponibilité à payer pour un niveau donné de précaution révèle surtout le pouvoir relatif de conviction de chacune des argumentations possibles, des « théories » en compétition à un moment donné.

### **Les rythmes de formation des préférences peuvent être en décalage avec les rythmes des phénomènes environnementaux**

Les préférences ne révèlent pas les problèmes écologiques, les pollutions et les atteintes aux milieux proprement dits, mais les nuisances, c'est-à-dire les pollutions appréhendées au travers du ressenti des agents.

Ainsi, par exemple, la pollution atmosphérique locale due au trafic routier a été de plus en plus mal vécue, à la suite de quoi des mesures techniques supplémentaires ont été imposées aux véhicules. Or, l'épuration des gaz émis par les automobiles avec le pot catalytique s'est accompagnée d'une augmentation de la consommation unitaire des véhicules, donc des émissions de CO<sub>2</sub>, de l'ordre de 8 % ; de même, la désulfuration des carburants est coûteuse en énergie et contribue aussi à des hausses d'émissions de CO<sub>2</sub>. Lorsque les effets de pollution globale (effet de serre), imperceptibles aujourd'hui, affecteront les agents économiques demain par des changements de climat, leurs préférences individuelles changeront. Mais certains seuils écologiques auront déjà été largement franchis, pouvant empêcher un retour à la situation d'origine : les changements climatiques seront irréversibles.

Ce problème de l'irréversibilité (aux échelles de temps humaines...) de certaines atteintes à l'environnement pose problème à l'égard de leur prise en compte dans une fonction d'utilité : attendre de les détecter, puis de les « médiatiser » risque de faire prendre du retard dans les mesures correctrices. Les exemples de la pollution atmosphérique – où des effets biologiques préoccupants, à court et long terme, sont aujourd'hui révélés, qui n'étaient qu'hypothétiques en 1983 [64] –, les « affaires » de l'amiante, de l'encéphalopathie spongiforme, etc. illustrent cette question du décalage.

### **Les préférences individuelles peuvent être instables en situation de crise**

Comme le souligne Jean-Charles Hourcade, si le fondement d'une décision publique est cantonné à l'équilibre entre les préférences individuelles (la théorie économique rejetant les « préférences collectives »), cette base « individualiste » des choix est fragile en situation de crise : l'idée que les agents sont alors spontanément les meilleurs juges de leur propre intérêt y est discutable, et les préférences individuelles peuvent être instables.

Le « cycle de vie politique des crises environnementales » est peu corrélé avec le rythme réel des dégradations ou avec celui du progrès des connaissances [41]. On passe de périodes de sous-estimation des risques (sous-concernement) à des phases de sur-concernement pendant lesquelles un sentiment d'urgence entraîne de fortes pressions pour des décisions immédiates. En langage économique, ceci se traduit par une grande instabilité de la disponibilité à payer pour la prévention des risques.

Un scénario de crise commence par une phase longue de sous-concernement, suivie d'une brutale prise de conscience (propice à des décisions hasardeuses), puis d'une lente décroissance de l'intérêt vers

un nouveau niveau de préoccupation collective (les « pluies acides » en sont un exemple). Ces rythmes d'évolution des préférences peuvent être incompatibles avec la dynamique des phénomènes naturels : faut-il attendre d'être concerné (parce que directement atteint) par les changements climatiques pour réagir, sachant qu'il sera trop tard dans plusieurs années pour en atténuer les effets ?

Comme le note Jean-Charles Hourcade, cette faiblesse peut être accentuée par une application « mécanique » de l'analyse coûts-avantages. Ainsi, la procédure de l'actualisation peut conduire, dans un choix entre plusieurs décisions, à privilégier une action lointaine (proche de l'effet lointain qui s'est trouvé atténué dans le bilan) et d'amplitude élevée (éventuellement socialement inacceptable) plutôt qu'une action plus proche et plus étalée dans le temps. En ce sens, elle peut participer à l'émergence de crises en reportant des coûts élevés dans le futur plutôt que de les assumer de façon précoce, de manière à les lisser dans la durée.

## **Les principes des politiques environnementales à la fois complémentaires et contradictoires de ce mode d'évaluation**

Autant certains aspects des quatre grands principes des politiques environnementales peuvent être vus comme des compléments à la théorie économique standard dans certains secteurs qu'elle n'aborde pas (droits de propriété...), autant d'autres vont à l'encontre de certains de ses fondements (hypothèses de substituabilité entre actifs, de compensabilité entre avantages et pertes...).

Les définitions des principes des politiques environnementales sont tirées de l'article 1-I de la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement.

### **Le principe de prévention**

On entend par principe de prévention « le principe d'action préventive et de correction, par priorité à la source, des atteintes à l'environnement, en utilisant les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable ».

D'un côté, si une décision risque d'affecter un milieu naturel, alors, selon ce principe, tout doit être fait en amont de la pollution pour ne pas y porter atteinte. D'un autre côté, nous avons vu que l'évaluation économique peut estimer avantageuse la dégradation de ce milieu. En effet, dans l'exemple schématique du milieu naturel assurant une fonction « d'épuration » ou « d'assimilation » pour certains polluants, avec sa capacité d'assimilation, nous avons déjà souligné le fait que les dommages n'apparaissent que lorsque la dégradation du milieu est déjà substantielle et que sa capacité est altérée. Or, le principe de prévention vise précisément à éviter, en amont, une telle dégradation...



D'un point de vue économique, il peut être avantageux de continuer à polluer au delà de la capacité d'assimilation (puisqu'avant il n'y a pas de dommages sensibles). En outre, ce dépassement de capacité peut donner naissance à une nouvelle activité économique, la dépollution. Or ceci se produit généralement après le vote de lois, elles-mêmes motivées par une situation déjà localement grave : il n'est donc plus question là de prévention, mais de correction ou d'atténuation.

### **Le principe pollueur-payeur**

« Le principe pollueur-payeur est le principe selon lequel les frais résultant des mesures de prévention, de réduction de la pollution et de lutte contre celle-ci doivent être supportés par le pollueur ».

Dans une autre formulation adoptée par les pays membres de l'OCDE en 1972, le principe pollueur-payeur dispose que le pollueur devrait se voir imputer les dépenses associées aux mesures arrêtées par les pouvoirs publics pour que l'environnement soit dans un état acceptable, ce qui va plus loin que la définition nationale de 1995.

### **Un complément à la théorie économique en attribuant les droits sur l'environnement au pollué**

Nous avons vu que la question des droits de propriété et d'usage sur les actifs environnementaux est extérieure à la théorie économique standard, mais qu'elle conditionne fortement les évaluations (consentement à payer ou à recevoir). Or, il est clair que le principe pollueur-payeur impute des « coûts d'usage de l'environnement » au pollueur.

### **Un complément en affirmant que le niveau de pollution acceptable peut être défini en dehors de la théorie économique**

Le principe pollueur-payeur adopté par les pays membres de l'OCDE en 1972 suppose qu'une norme de référence est fixée *a priori* (« mesures arrêtées par les pouvoirs publics pour que l'environnement soit dans un état acceptable »). Il laisse ouverte la question de la définition de cet état acceptable.

Contrairement à ce qui est souvent affirmé, le principe pollueur-payeur ne s'en remet pas nécessairement au calcul économique pour déterminer cet état acceptable pour l'environnement. Il permet de prendre, éventuellement et selon le contexte, ses distances avec le mode d'évaluation économique d'un « optimum de pollution » décrit au paragraphe « Un effort d'intégration par le biais de la détermination d'un "optimum économique de pollution" » (p. 151).

### **Un complément en imputant des coûts de réparation et non des coûts de dommage**

De même, les coûts des « mesures arrêtées par les pouvoirs publics pour que l'environnement soit dans un état acceptable » sont des coûts de mise à niveau, des coûts de réparation, qui n'ont *a priori* pas

de rapport avec les coûts des dommages mis en avant par l'approche économique standard.

## Le principe de précaution et le développement durable

Ces deux exigences questionnent la nature du critère sur lequel peuvent se fonder des décisions économiques. Elles remettent en question les hypothèses de substituabilité et de compensabilité de la théorie néoclassique. On a déjà vu que les discussions autour du développement durable mettent en lumière l'existence d'une distinction entre les types de ressources

Le principe de précaution met l'accent sur certains types de risques en soutenant qu'il est nécessaire de « prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement », alors que dans la théorie économique standard, tout dommage peut être compensé par des productions marchandes. Ainsi, il peut se trouver en décalage avec l'approche traditionnelle de l'analyse coûts-avantages puisqu'il ne consiste pas à maximiser un bilan (agrégat d'avantages et de pertes individuelles), mais à minimiser des risques collectifs.

L'analyse coûts-avantages vise à optimiser un critère qui est une agrégation intertemporelle actualisée. Or, comme le souligne Cédric Philibert dans [35], l'exigence du développement durable n'est pas un problème d'optimisation intergénérationnelle. C'est plutôt une logique de transmission de capacités minimales (« répondre aux besoins de la génération présente sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs »).

Comme le dit Olivier Godard dans [19, p. 314], l'optimisation intertemporelle des trajectoires de développement à long terme exige trop d'hypothèses invérifiables sur le long terme et néglige la dimension éthique entre générations. En effet, on peut penser que la génération présente n'est pas en mesure d'évaluer le niveau d'utilité accessible aux générations futures et que les relations entre générations éloignées doivent être vues en terme de droit.

En matière d'environnement et en contexte d'incertitude sur les préférences et les usages futurs, il s'agit alors plutôt de transmettre un patrimoine naturel que d'hypothétiques flux futurs d'utilité [19, p. 314]. Comme le souligne Claude Henry dans [24], il est nécessaire de faire intervenir des principes éthiques dans les arbitrages intergénérationnels dont sont dérivées les évaluations économiques.

Au nom de l'équité intergénérationnelle, lorsque la satisfaction passe par des considérations altruistes, on peut par exemple choisir un critère d'évaluation consistant à maximiser le bien-être de la génération la moins avantagée (critère de Rawls).

---

## **Questions aux pratiques d'évaluation économique des enjeux environnementaux pour la décision**

Les analyses précédentes, déclinées sous un angle plutôt théorique, se retrouvent dans les pratiques d'évaluation économique.

### **Les conventions sur lesquelles reposent les évaluations sont-elles explicites ou partagées ?**

Une des façons de lever les incertitudes qui troublent l'évaluation peut être de les réduire par le biais de conventions et d'hypothèses. À titre d'exemple, Edmond Malinvaud dans [30] souligne qu'il est quasiment impossible à l'esprit humain d'arriver à savoir quel est le bon prix d'une « réserve exhaustible » : « Cela veut dire que l'on va se prendre la tête entre deux mains et faire une hypothèse. Bien sûr, il vaut mieux faire une bonne hypothèse que de décider à l'aveuglette. Faire une hypothèse explicite, lucide et qui peut être discutée et contestée par tous, donc choisir au mieux. »

Mais à chaque convention, à chaque série d'hypothèses, correspond une évaluation ; on tient là l'une des sources des désaccords qui peuvent s'exprimer autour de certaines évaluations économiques si les conventions ne sont pas partagées et si les hypothèses ne peuvent pas être discutées par tous.

On peut dire de manière schématique que l'usage du calcul économique dans la décision publique est « technocratique », au sens où il convoque deux types d'acteurs : les agents économiques et les techniciens du calcul économique (qui décident des conventions, des hypothèses...). Ceci constitue une de ses limites, comme nous le montrons ci-après, et invite à déplacer et élargir le débat des méthodes d'évaluation *stricto sensu* vers le contexte et le jeu des acteurs qui les utilisent, notamment les structures institutionnelles. Il faut analyser le positionnement particulier de l'évaluation économique dans des contextes organisationnels différents et s'interroger quant aux projets qu'elle sert, au-delà de la rhétorique de l'efficacité économique. Une manière d'aborder cette question est de se demander d'abord quels sont les domaines de l'action publique qu'à une époque donnée on entend soumettre à évaluation économique et quels sont ceux qui demeurent à l'abri de cette exigence. Elle est de se demander ensuite qui fait cette demande et qui la relaie. Nous suivons ici [20].

## **Les conventions de calcul Des évaluations dépendant fortement des méthodes employées**

Il est difficile d'évaluer certains coûts de décisions, notamment lorsque l'environnement est en jeu, précisément parce que leurs effets sont hors marché et hors prix. C'est pourquoi on trouve une gamme de méthodes correspondant à différentes façons de contourner cette difficulté.

Nous verrons en pratique que ces méthodes d'évaluation économique de l'environnement sont plus souvent des instruments de construction que de révélation des préférences, et qu'elles peuvent présenter de fortes divergences quant à leurs résultats. Ici aussi, une clarification des conventions et du contexte est souvent indispensable. De manière plus générale, les méthodes doivent être adaptées aux types de coûts : par exemple, il est nécessaire de faire des distinctions entre les coûts, en mettant l'accent sur ceux qui correspondent à des raretés qui ne peuvent être compensées par des produits de l'activité économique (espèce vivante, climat actuel de la Terre, etc.).

## **Des évaluations marginales de coûts supposant une économie à l'optimum**

Beaucoup d'économistes comparent une proposition de politique non à l'état réel de l'économie à laquelle elle serait appliquée, mais à l'état d'une économie à l'optimum ; ils estiment par hypothèse académique soit que la situation actuelle en est une bonne approximation, soit que cet état serait accessible par une réforme générale des interventions de l'État. Cette procédure introduit un biais important dès lors qu'il s'agit d'évaluer des politiques concrètes.

Par exemple, à l'optimum, le coût marginal des dommages (perte de bien-être) est théoriquement égal au coût marginal d'évitement (des dommages). C'est pour des questions pratiques d'impossibilité de calculer un coût marginal des dommages qu'on lui substitue parfois un coût d'évitement.

À l'optimum, on pratique généralement des évaluations de coûts à la marge. Or, comme nous l'avons signalé plus haut avec les coûts de déstabilisation de filières (du type filières alimentaires), la diffusion d'une déstabilisation ne s'exprime plus dans un calcul marginal.

Certains résultats se trouvent faussés. C'est le cas dans le débat autour du « double dividende » (bénéfices à la fois pour l'environnement et pour l'emploi résultant d'un accroissement des prélèvements sur l'énergie, les polluants, etc. et d'une baisse des charges pesant sur le travail). Certains récusent l'existence d'un double dividende sur la base de modèles d'équilibre général calculable où tous les marchés fonctionnent bien et où toute l'économie est régie par les prix ; dans de tels modèles, il n'y a donc pas de chômage structurel, le marché du travail est un marché parfait à l'équilibre, le chômage est le résultat d'un arbitrage effectué par les agents économiques en vue de plus de loisir. Cette situation ne correspond manifestement pas à la réalité.

## Le partage des règles techniques de calcul Des règles difficilement accessibles et partageables

Une des conditions à satisfaire par une procédure de coordination entre des agents est d'être appropriable par tous les interlocuteurs. En raison de leur technicité, les règles du calcul économique ne pourront jamais faire l'objet d'une appropriation étendue. C'est dire en même temps que sa capacité de médiation ne peut être que réservée à certaines scènes, où sont en présence des acteurs qui peuvent en user et en discuter. Sans appropriation par tous les acteurs, l'évaluation économique peut devenir instrument de domination et non plus procédure de coordination.

L'évaluation économique requiert donc des experts. Il convient de s'interroger sur le rapport entre, d'une part, l'accord négocié entre experts et, d'autre part, la formation d'un accord politique engageant plus largement les différents acteurs sociaux. Edmond Malinvaud rappelle dans [30] un ouvrage intitulé « Une étude économique a montré » qui évoquait la tendance qu'avaient souvent les économistes chargés de préparer les décisions à dire aux non économistes : « Ne vous occupez pas de ces affaires, vous n'y comprenez rien, mais nous, nous avons trouvé la solution. »

## Un espace technique ouvert pour la manipulation stratégique

Comme d'autres formes d'évaluation, l'évaluation économique repose sur des conventions et dépend d'une architecture d'hypothèses qui ne sont pas toujours explicites ; elle comprend également des hésitations et des points aveugles qui peuvent être exploités pour faire basculer les résultats dans un sens ou dans un autre. Cela n'invalide pas l'effort d'évaluation, mais conduit à ne pas prendre *a priori* les résultats présentés pour indiscutables, à moins que toutes les hypothèses aient été explicitées et acceptées par les acteurs. Toutes les évaluations à fort contenu technique (analyse du cycle de vie, par exemple) présentent ces caractéristiques, à prendre en compte dans les différends.

Jean-Charles Hourcade note dans [28] (que nous reprenons ici) que les économistes, même s'ils pratiquent comme les autres disciplines l'évaluation par les pairs (*via* publications et colloques), n'ont pas à leur disposition d'expérimentation en laboratoire pour réfuter des résultats : ils organisent des colloques ou des revues où s'échangent les idées entre partisans de telle ou telle approche et hors de la présence des contradicteurs. Cette structuration en « écoles » a une conséquence pratique immédiate sur le mode de validation des connaissances : l'économiste se comporte souvent, *volens nolens*, comme « conseiller du prince » ou de l'opposition au prince et chaque administration peut alors passer une étude, chaque journal demander un article, à l'école qui lui donnera la réponse qu'il attend. Dans le cas des mesures de prévention contre les changements climatiques, les positions sont assez bien établies. Veut-on prouver que la lutte contre l'accroissement de l'effet de serre ne coûte pas grand-chose ? L'école des modélisateurs dits *bottom-up* met en évidence les marges de manœuvre en matière technologique. Veut-on prouver le contraire ? Celle des *top-down*, généralement macro-économé-

triciens, peut relativiser l'optimisme technologique des précédents. Veut-on mettre en évidence la capacité d'une réforme fiscale écologique à créer de l'emploi ? Il suffit de s'adresser à un néo-keynésien. Veut-on au contraire empêcher toute aventure dans ce domaine ? On peut compter sur les réflexes professionnels des spécialistes de l'équilibre général calculable [28].

Olivier Godard cite dans [20] un exemple frappant de ce que peut donner le calcul économique, et surtout son usage social. Nous le reproduisons ici. Au début de 1992, « la Commission européenne a proposé que les États-Unis et le Japon rejoignent la Communauté autour de la proposition d'instaurer sur leurs territoires respectifs une taxe mixte sur le contenu en carbone et le contenu énergétique des sources d'énergie, afin de parvenir à limiter les émissions de CO<sub>2</sub>, principal agent responsable du risque de changements climatiques, et d'améliorer l'efficacité énergétique, d'une façon plus générale. En juin 1992, doit se tenir le sommet de la Terre à Rio de Janeiro, lors duquel doit être solennellement adoptée une convention-cadre sur les changements climatiques, en cours de négociation depuis deux ans. Deux économistes américains réputés ont utilisé leur imposant modèle Global 2100 pour évaluer ce que donnerait l'application de cette proposition européenne de "taxe mixte carbone/énergie" aux États-Unis (on attribue aux travaux antérieurs d'évaluation de ces économistes, en 1990-1991, le fait d'avoir convaincu l'administration du président Bush de refuser de s'engager dans une politique de réduction des émissions de gaz à effet de serre, et de n'envisager que le développement de la recherche sur ce problème). [Dans un document provisoire rendu public en février 1992 (et repris dans la grande presse américaine), ils produisent une figure où les coûts (en pourcentage du PNB) de cette taxe serait plus élevés pour les États-Unis que pour l'Europe. Il en ressort que les Américains seraient finalement perdants en terme de compétitivité relative s'ils appliquaient la même taxe.] Les commentaires sur ce point sont repris par la presse ; moquant la Commission européenne, elle souligne à l'envi qu'il paraît très peu vraisemblable que les États-Unis, qui n'aiment pas les taxes, puissent se rallier à une mesure qui avantagerait l'Europe et les pénaliserait dans la compétition internationale !

«Finalement, ni les États-Unis ni le Japon n'ont voulu de cette proposition de taxe et la Commission, qui l'avait avancée de manière conditionnelle, y a finalement renoncé. Voici cependant quelle fut la suite académique de cette évaluation économique : l'article a été soumis à une revue académique "Energy Policy" et publié en janvier 1993, six mois après le sommet de Rio. C'est le même article, avec le même titre, le même objet et le même modèle, à une exception près, celle de la figure comparant le coût respectif de la taxe en Europe et aux États-Unis en terme de pourcentage du PNB. La situation est maintenant complètement inversée ! Les États-Unis apparaissent comme les grands gagnants – relatifs – de l'introduction d'une taxe. Pour l'Europe, l'ordre de grandeur du coût est aussi considérablement modifié, puisque le coût est multiplié par quatre. [...] Les auteurs ne mentionnent pas qu'ils ont modifié leurs résultats sur ce point mais donnent indirectement l'explication de cette

différence importante. Elle tient aux hypothèses utilisées sur la situation de référence. En effet, dans la première simulation rendue publique en 1992, ils n'avaient pas pris en compte la fiscalité existante sur l'énergie, qui n'est pas du tout la même en Europe et aux États-Unis. Or, il y a un théorème en théorie économique de la fiscalité selon lequel plus on taxe un bien déjà taxé, plus les effets de distorsion économique sont forts, multiplicatifs et non pas additifs. Ce point a été soulevé par plusieurs collègues, notamment de l'OCDE, lors du processus de révision de l'article avant sa publication. Les auteurs ont modifié leur modélisation pour prendre en compte les distorsions supplémentaires attribuées à cette nouvelle taxe. Ce coût de distorsion apparaît alors considérablement plus élevé en Europe qu'aux États-Unis, d'où le changement noté. »

Olivier Godard insiste sur le fait qu'il n'y a pas, à ses yeux, une bonne figure et une autre qui serait mauvaise ; elles correspondent à des hypothèses différentes. « À juste titre, ces économistes ne perçoivent pas ce changement de résultats comme un échec mais comme le produit d'un exercice scientifique normal, selon lequel on construit un modèle, on se donne des hypothèses et on présente des résultats qui n'ont de sens que par rapport au jeu d'hypothèses spécifiques adoptées et aux mécanismes intégrés dans le modèle. Changer les hypothèses change les résultats, cela va de soi. Le problème surgit quand ces économistes prennent ou reçoivent la casquette d'experts. On leur demande alors de parler au nom de la réalité, et pas à celui du jeu contingent de leurs hypothèses et de leurs modèles. Les divers utilisateurs (responsables politiques, presse, lobbies, etc.) se focalisent sur les résultats et oublient la dépendance de ces derniers envers toute la construction scientifique qui, on l'a vu, est discutable et a d'ailleurs été discutée. »

Le point décisif est que la première version du document a été publiée avant le sommet de Rio et la deuxième après. On ne peut certes pas attribuer le refus américain de toute taxation à ce seul article. Mais ce dernier a certainement concouru à entretenir un climat de disqualification *a priori* d'une mesure de ce type, disqualification qui dépasse de loin ce qu'il est possible de dire sur le terrain scientifique. Lorsque l'article final a été publié dans *Energy Policy*, il n'y a pas eu d'écho dans la presse américaine soulignant tout l'avantage compétitif que les États-Unis pourraient retirer de la mesure...

Olivier Godard conclut. « Comment peut-on contrôler cela ? Tant bien que mal par un débat d'experts ouvert et s'inscrivant dans la durée. Mais cela implique absolument que les responsables et les divers utilisateurs prennent une distance convenable par rapport à telle ou telle expertise économique ponctuelle, dont les résultats sont par trop contingents. Dans le cas précis, le débat contradictoire mené sur plusieurs années à l'échelle internationale dans des instances comme l'OCDE ou le Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution des Climats (GIEC-IPCC), a permis de poser les bonnes questions, même s'il n'y a pas forcément consensus sur la valeur des hypothèses et la pertinence des résultats obtenus. Ce sont ces bonnes questions là que nos décideurs devraient retenir de

l'évaluation économique, davantage que les chiffres obtenus, quelle que soit leur force d'attraction [20].

## Le contexte

### Un langage pouvant être inadapté au contexte

Pour un certain nombre de situations, l'évaluation économique propose un niveau trop élevé de généralité, parfois en décalage avec la situation de coordination qu'elle doit servir. Ainsi en est-il par exemple de la hiérarchisation de toutes les actions en matière de risques à partir du concept de vie humaine épargnée. La volonté de l'analyste de placer le problème dans un espace de comparabilité complet et le plus large possible ne correspond pas toujours au contexte dans lequel se situent beaucoup de prises de décisions [20].

En outre, ce faisant, il compare sur un critère unique des décisions dont les impacts peuvent être multiples. L'épuration des eaux usées peut-elle être évaluée en ne considérant que l'effet « vie sauvée » ? Des mesures de réduction de la circulation routière peuvent-elles être jugées à la seule aune des décès (dus à la pollution atmosphérique) évités, sans prendre en compte les gains en terme de qualité de vie, de moindre bruit, de réduction d'émissions de CO<sub>2</sub>, de moindre dépendance énergétique, etc. ?

L'évaluation mise en œuvre doit correspondre aux caractéristiques de la situation [20]. Ainsi, on peut imaginer qu'une coordination entre fonctionnaires du ministère de l'Industrie et du ministère des Finances puisse s'assurer avec ce langage, quand ils ont à prévoir les conditions d'application, notamment budgétaires, des choix politiques du gouvernement. En revanche, on peut supposer que ces derniers résultent d'une autre construction du monde et d'autres formes de coordination collective. On imagine plus difficilement que la coordination interne de l'action du ministère de l'Environnement entre ses différents services techniques se fasse sur la base d'évaluations économiques (de la « valeur » de certaines espèces d'animaux ou de plantes, par exemple), non par manque de compétences *a priori*, mais par inadéquation à l'objet de leur action. On imagine aussi mal que la coordination pratique de l'action de riverains, d'élus locaux et de responsables administratifs autour de questions de tracé et de pertinence d'une infrastructure routière se mette en place en recourant à la seule évaluation économique comme langage de base, même si des données économiques et financières ont leur place parmi les informations utiles.

Dans la plupart des situations, les éléments d'évaluation économique auront à être composés avec d'autres informations. Cela ne signifie pas que les idées d'épreuve et de construction de repères objectifs soient abandonnées, mais que d'autres épreuves seront indispensables, voire plus directement pertinentes. Le choix des langages et des épreuves fait partie de la constitution de scènes de coordination et ne peut pas être fixé une fois pour toutes. Quand le débat engage des instances nationales ou internationales, il reste à voir comment peuvent s'articuler les scènes



de coordination verticale (local, national, international) et horizontale (acteurs divers).

### **Des évaluations liées aux scènes sur lesquelles elles sont utilisées**

Nous renvoyons au paragraphe «Que représente la “valeur du mort” ? » (p. 207), où il apparaît que, sur une scène « diplomatique » où les notions d'égalité de principe et d'équité prennent une importance critique, cette valeur doit être la même pour tous les pays. En revanche, selon la conception nationale du risque, cette valeur peut différer de pays à pays pour l'évaluation de projets nationaux.

### **Des évaluations qui diffèrent selon les points de vue**

Pour l'évaluation monétaire d'une vie humaine épargnée, on trouve des méthodes distinctes correspondant à des points de vue différents (État, individu). En toute rigueur, l'évaluation économique n'instrumente que le point de vue de l'individu « consommateur », mais la pratique est plus diverse.

Pour l'État qui investit dans un individu (par l'éducation, etc.), il importe de mesurer les pertes collectives (production, etc.) consécutives à un décès, qui sont un revenu perdu pour tous les membres de la société qui restent vivants : c'est la méthode par les pertes productives dite du capital humain. On pourrait imaginer le point de vue d'un État moins « productiviste » qui accorderait une valeur à l'existence de tout citoyen (et pas seulement au « citoyen-producteur ») par sa contribution à la stabilité de la société (transmission entre générations, soutien familial, entraide, etc.).

D'un autre côté, un individu manifesterait, lui, un certain consentement à payer pour accroître sa probabilité de disposer d'une année de vie supplémentaire. Ces deux points de vue ne se recouvrent pas ; il n'y a aucune raison que ces deux évaluations coïncident.

Dans un autre registre, les calculs pratiqués restent souvent sectoriels, reflétant ce que chaque acteur institutionnel ou économique perçoit ou affirme être le champ strict de sa responsabilité, les transferts de coûts entre populations pouvant être masqués. On observe en pratique que certains coûts directs de dommages en matière d'environnement restent modérés car évalués par les « promoteurs de projets » ou résultant d'une situation où ces derniers étaient en position de force. Ils sont alors utilisés stratégiquement par un certain nombre d'acteurs qui peuvent revendiquer la prise en compte et l'internalisation des coûts environnementaux et prétendre avoir « réglé » les problèmes d'environnement.

### **La distribution des droits de propriété : consentement à payer ou à recevoir ?**

Nous avons déjà signalé à plusieurs reprises la question de l'allocation des droits sur les biens, question qui n'est pas posée par la

théorie économique et qui ne relève pas de l'économie du bien-être, mais bien du domaine du droit.

Or, selon qu'un actif environnemental est supposé appartenir à celui qui le dégrade pour en tirer un accroissement de bien-être, ou à celui qui subit une perte de bien-être de par sa dégradation, sa valeur change. Dans le premier cas, l'agent qui subit exprime sa préférence pour l'environnement par un consentement à payer (CAP) pour sa préservation en l'état. Dans le second cas, cette préférence s'exprime par un consentement à recevoir (CAR) en compensation de la dégradation. Comme le souligne Martin Angel dans [8], la détermination d'un consentement à payer s'assimile à la détermination d'un prix de vente, tandis que la détermination d'un consentement à recevoir s'assimile à la détermination d'un prix d'achat. Même si, à la marge, ces deux types d'évaluation devraient théoriquement converger, on constate empiriquement que ce n'est pas le cas.

En général, les économistes refusent de faire reposer une évaluation économique sur un consentement à recevoir au motif que ce consentement n'est pas borné supérieurement par le budget de l'agent (comme l'est au contraire le consentement à payer). De fait, sans contrainte, le consentement à recevoir peut difficilement mesurer un engagement, une épreuve. Le consensus issu des travaux du GIEC en fait mention [50, p. 50]. Il indique que la notion de consentement à payer donne une indication, selon les souhaits exprimés, des ressources mobilisables et de la sensibilisation de l'opinion à un moment donné, et que les valeurs retenues peuvent évoluer avec le temps. Mais il ajoute que d'autres notions (telles que celle de consentement à accepter un dédommagement des dégâts) ont été proposées, mais qu'elles sont encore d'un emploi peu courant dans la littérature.

Même si le consentement à recevoir souffre de la faiblesse théorique de n'être pas borné supérieurement, il est difficile de le refuser dans les cas où il se justifie par une allocation des droits sur les biens, donnée extérieure à la théorie économique. C'est notamment le cas lorsque le principe pollueur-payeur est invoqué.

D'autres approches ne récusent pas le consentement à recevoir, mais minimisent ses différences avec le consentement à payer : pour des biens ordinaires dans des conditions standards de marché, la différence entre consentement à payer et consentement à recevoir devrait être faible, ne dépendant que d'un « effet revenu » à la marge. Or, l'observation révèle que, pour des biens d'environnement jusqu'alors peu marchands, de nombreux individus déclarent des consentements à recevoir très élevés, voire infinis (ces deux types de réponses pouvant dépasser la moitié des réponses), et que de nombreux autres refusent de répondre [8, chap. 8].

Pour expliquer un tel phénomène, certains économistes sont tentés de voir dans ces CAR très élevés l'expression d'un « biais stratégique » ne traduisant pas les préférences réelles d'un individu : l'annonce d'un consentement à recevoir élevé serait destinée à empêcher

une action contribuant à dégrader l'environnement. Mais rien n'est moins sûr. En l'absence de biais prouvé, l'économiste ne devrait pas ici juger du bien-fondé de ce consentement à recevoir, car il est par définition une mesure de valeur qui représente l'appréciation de l'importance d'un bien du point de vue de l'évaluateur. *Un des fondements de l'approche économique est en effet que l'individu est seul juge de ses préférences.*

En fait, l'ampleur de l'écart entre consentement à payer et consentement à recevoir provient bien de l'allocation initiale des droits sur l'environnement. De fait, cette dernière peut modifier complètement les conclusions d'une analyse coûts-avantages [8]. On retrouve là, en théorie, les divergences observées, en pratique, entre l'appréciation des nuisances d'un projet par ceux qui les subissent (et qui estiment avoir droit à un retour à l'état antérieur) et l'appréciation de ces nuisances par ceux qui en sont à l'origine (promoteurs du projet qui évaluent des consentements à payer).

On peut retrouver un aspect de cette analyse dans l'évaluation des risques. En effet, le «coût du risque» croît lorsque la responsabilité individuelle de la victime décroît. La disposition à payer pour épargner une vie humaine dépend du degré d'acceptation consciente liée à leurs actes par les victimes potentielles. Moins un risque est accepté, plus s'élève le prix que la collectivité accorde dans ses choix à l'atténuer ([3, p. 81].

Compte tenu de ce que consentement à payer (pour obtenir un avantage) et consentement à recevoir (pour renoncer à un avantage) n'ont aucune raison de coïncider, notamment parce qu'on répugne plus à perdre ce qui appartient « de droit » qu'on ne désire bénéficier d'un gain, il est indispensable de clarifier la question des droits avant toute évaluation, ce qui peut conditionner les méthodes de calcul [10, p. 92].

La question peut prendre une toute autre dimension si on intègre les générations futures. Claude Henry souligne que la préservation des intérêts des générations futures implique d'intégrer un impératif éthique dans le calcul économique : il préconise l'application du « principe de copropriété » de l'environnement entre la génération présente et les générations à venir [10, p. 43].

## Les évaluations convergent si les conventions de calcul sont partagées

Olivier Godard souligne qu'un des apports du GIEC est la confrontation systématique entre modèles économiques donnant des résultats apparemment très différents. Cette confrontation a permis progressivement une élucidation des différences qui sont attribuables aux modèles eux-mêmes ou aux différences d'hypothèses. Par exemple, Hope et Maul montrent dans [25] comment les modèles Intera et Page, conçus autour du même projet d'identifier la valeur de la tonne marginale de carbone, en intégrant de façon explicite l'incertitude attachée à la plupart des paramètres, finissent par rapprocher considérablement leurs résultats

lorsqu'ils sont soumis à un même jeu d'hypothèses et de conventions. Autre exemple analogue : Shackleton et *al.* rendent compte dans [42] des résultats comparatifs d'un exercice coordonné auquel ont été soumis quatre modèles économiques reflétant deux conceptions différentes (approche macro-économétrique, modèle d'équilibre général calculable) ; ces modèles ont été exposés à une même batterie d'hypothèses concernant la mise en œuvre d'une éventuelle réforme fiscale aux USA qui incorporerait une taxe sur le carbone. On voit ainsi les différences qui se profilent entre modèles de conceptions différentes et celles entre modèles de la même famille. On voit aussi des éléments, tendances ou hiérarchies communes à tous les modèles, apparaissant alors comme des résultats assez robustes : le caractère décisif du choix d'une méthode de recyclage du produit de la taxe pour déterminer le caractère économiquement avantageux d'une politique de prévention des changements climatiques ; la possibilité de trouver une forme de recyclage qui neutralise tout effet dépressif sur la croissance ; l'infériorité économique des méthodes de recyclage qui reposeraient sur une réduction de l'impôt sur le revenu et l'avantage de celles qui réduiraient les charges patronales pesant sur les salaires.

Nous verrons également sur les exemples de coûts sanitaires dus à la pollution atmosphérique que, s'il y a un minimum d'accord sur un cadre commun d'hypothèses et de conventions (méthodes, catégories...), on observe un resserrement de l'éventail des évaluations de coûts.

Cette convergence dans les évaluations ne règle pas tout, car à un autre jeu d'hypothèses correspondra une autre évaluation ; mais elle offre une certaine garantie dans un contexte donné.

## **Questions aux méthodes de monétarisation**

Nous nous interrogeons ici sur la nature des méthodes d'évaluation monétaire et sur certains problèmes pratiques soulevés au regard des enjeux d'environnement. Nous nous inspirerons notamment de [10], [36], [135] pour ce paragraphe.

Les analyses précédentes sur les sources d'instabilité des évaluations économiques se retrouvent, de façon pratique, dans l'existence de plusieurs méthodes d'évaluation des biens et des préférences, dont les résultats peuvent diverger.

## **Questions aux méthodes indirectes d'évaluation**

### **Les évaluations indirectes ne reflètent-elles pas plutôt le point de vue de la collectivité que celui des individus ?**

Dans le cas des effets sanitaires de la pollution atmosphérique par exemple, on observe sur les études examinées dans le chapitre « Coûts des effets sur la santé de la pollution atmosphérique » (p. 268), que les coûts ne sont généralement pas évalués du point de vue de l'individu (à qui on demanderait d'exprimer ses préférences), mais du

point de vue de la société, de l'État. Ne sont généralement pris en compte que les coûts sanitaires supportés par la société, à savoir certaines pertes (congés maladie, pertes de production par décès...) et certains coûts directs (hospitalisations, consultations ou visites à domicile de praticiens, dépenses pharmaceutiques engagées, dépenses de protection...), selon une vision d'État investisseur qui mesure la perte de production et les coûts de fonctionnement supplémentaires provoqués par la pollution.

**Des évaluations souvent réductrices par segmentation :  
les coûts du bruit se réduisent-ils à ses seuls effets  
dans l'habitat ?**

Certaines nuisances peuvent être bien identifiées (cas du bruit), sans qu'elles soient suffisamment documentées par des données pour pouvoir procéder à des évaluations significatives. On a alors plutôt affaire à un défaut de veille et de collecte, qu'à une incertitude scientifique. Il est vrai aussi que la collecte d'informations a un coût.

Nous suivrons [61] dont nous reproduisons ici de larges extraits pour décrire les effets sanitaires du bruit. Ce développement nous permettra de mesurer l'écart avec ce que valorise l'évaluation économique traditionnelle, à savoir seuls quelques segments et aspects des nuisances dues au bruit, parmi de nombreux non pris en compte (malgré la connaissance des effets du bruit).

On sait que parallèlement aux effets sur la santé, comme les perturbations du sommeil et le stress, le bruit est souvent ressenti comme une gêne car il empêche l'homme d'accomplir ses activités quotidiennes dans des conditions satisfaisantes. On distingue quatre catégories d'effets du bruit sur l'homme : les effets sur la santé, les effets sur la communication, la gêne psychologique, les effets comportementaux. Nous les détaillerons quelque peu.

***Effets du bruit sur la santé***

Les troubles du sommeil (difficultés d'endormissement, éveils au cours de la nuit, dégradation de la qualité du sommeil) perturbent sa fonction de récupération (diminution du sommeil profond) et ont pour conséquences un état de fatigue chronique avec une irritabilité accrue et une disposition au travail réduite. Le bruit indésirable oblige à parler fort et nécessite une concentration accrue pour écouter, ce qui peut devenir fatiguant à la longue. Les périodes de tranquillité et de détente peuvent être affectées par le bruit, avec pour conséquences une baisse de vitalité et un sentiment d'insatisfaction. Le bruit influence le fonctionnement du système nerveux et neuro-végétatif : le rythme cardiaque et la pression sanguine peuvent augmenter, avec des risques d'infarctus. Il existe d'autres effets physiologiques, et notamment les phénomènes de stress qui perturbent le fonctionnement de certains organes et peuvent contribuer à l'installation de maladies du système cardio-vasculaire et digestif (pour des niveaux de crête dépassant 75 à 80 dB(A)). On peut aussi observer la manifestation d'effets pathologiques comme conséquence de réactions physiologiques répétées. Si l'exposition au bruit des transports n'est pas

suffisamment forte pour provoquer des effets sur l'audition, en revanche des effets comme la prise de médicaments et l'hypertension sont à signaler.

### ***Effets du bruit sur la communication***

La perturbation de la communication est, dans beaucoup de cas d'exposition au bruit des transports (notamment des trains), une composante majeure de l'impact des nuisances sonores.

La bonne intelligibilité des conversations, radio, musique, télévision notamment, est un élément important de la vie ; elle conditionne le confort acoustique dans tous les lieux habités et la sécurité dans l'industrie et les transports. L'interférence avec la parole se produit à des niveaux de bruit fréquemment atteints dans la rue, les jardins ou sur les balcons. À l'intérieur des logements ou des bureaux, le bruit amène en général les occupants à fermer les fenêtres, ce qui représente une contrainte, notamment en été.

D'autre part, on estime actuellement qu'en France 80 % des salles de classe, garderies, cantines ont une très mauvaise acoustique, ce qui nuit à l'intelligibilité de la parole en particulier lorsque le bruit de fond, qu'il provienne de l'intérieur de la salle ou de l'extérieur (proximité d'une voie routière ou ferroviaire), est moins de 10 dB(A) inférieur à celui de la voix de l'enseignant. Un environnement bruyant nuit directement au développement du langage et aussi à l'apprentissage de la lecture chez les jeunes enfants. Dans les cas les plus sévères, on parle de « surdité psychologique » qui ferait que les enfants élevés dans un environnement bruyant seraient beaucoup moins attentifs, notamment aux sons du langage.

### ***Gêne psychologique due au bruit***

La gêne psychologique est la sensation perceptive et affective exprimée par les personnes soumises au bruit, alors que la bruyance n'est que la sensation perceptive. Ses composantes psychosociologiques sont complexes. Malgré cela, la gêne est un des critères très employés dans les recherches sur les effets du bruit, aussi bien dans des enquêtes psychosociologiques que dans les travaux de laboratoire. Dans les situations réelles, elle représente une expression globale témoignant de la situation des personnes qui répondent ; c'est pourquoi elle sert de base à la détermination de seuils d'exposition utilisés notamment dans l'action réglementaire. Il a été montré, par exemple, qu'il serait souhaitable de ne pas dépasser, de jour, un niveau d'exposition au bruit de la circulation routière supérieur à 60 dB(A) ; au-delà, la gêne et le nombre de personnes concernées deviennent importants. Entre 60 dB(A) et 62 dB(A), on se trouve à un niveau pivot où il existe une forte accentuation de la gêne. Mais quel que soit le niveau de bruit, une fraction non négligeable de la population se dit toujours gênée et une autre ne jamais l'être.

### ***Effets du bruit sur les comportements***

Le bruit contraint souvent les individus à adopter, dans la vie quotidienne au domicile, des comportements pour limiter la gêne :

- fermeture des fenêtres pour pratiquer certaines activités (écoute télévision et radio, lecture, sommeil) ;
- modification de l’usage des pièces et des espaces extérieurs proches (jardin, balcon) ;
- insonorisation de l’habitation par des double-vitrages ;
- déménagement vers des zones d’habitation moins exposées, si ceci est financièrement possible et si de telles zones existent (« effet oasis »).

Mais au-delà de cette réponse, le bruit a un impact sur le climat social : il serait à l’origine d’une agressivité accrue, d’une diminution de la sensibilité et de l’intérêt de l’individu à l’égard d’autrui, qui se manifestent dans certains de ses comportements.

### ***Des pratiques très partielles d’évaluation économique du bruit***

En résumé, le bruit perturbe l’activité, altère le sommeil, empêche l’homme d’accomplir ses tâches dans des conditions satisfaisantes. Ces perturbations sont maintenant bien connues dans les domaines suivants : l’apprentissage (notamment l’acquisition scolaire), le développement psychologique, la vie sociale, la communication parlée, les performances au travail. Il crée d’autre part une situation de stress. Du fait des efforts d’adaptation au bruit, de la frustration liée aux dégradations de l’activité et du sommeil, le bruit a un impact non négligeable sur le fonctionnement physiologique, psychologique et social.

On observe toutefois que les études existantes de monétarisation du bruit ne portent que sur quelques-uns des aspects décrits ci-dessus : les effets du bruit sont essentiellement évalués en milieu professionnel et dans l’habitat ; il manque une évaluation des effets du bruit dans d’autres milieux et pour d’autres usages de l’espace (par exemple, randonnée...) ; seule la gêne résidentielle est évaluée, pas la gêne des piétons, la perte d’aménités urbaines (perte de vie locale, départs de commerçants, évolution de la structure sociale...), etc. Ceci conduit à une sous-évaluation des impacts du bruit.

### **Coûts des dommages ou coûts de réparation ?**

En théorie, ce qu’on appelle coût des dommages est une perte de surplus pour les agents consommateurs. Ceci est sans rapport avec un coût de remise en état de l’environnement.

On retrouve cette distinction dans la réparation du dommage prévue dans le cadre de la responsabilité civile [45, p. 30] : elle se limite souvent aux dommages causés aux personnes, aux biens et aux activités marchandes ; les dommages-intérêts accordés ne sont pas affectés à la restauration des lieux détruits ou dégradés. On notera que dans le cas de la « marée noire » causée par l’*Amoco Cadiz* en 1978, la Cour américaine a rejeté la plainte pour dommage écologique au motif que nul n’a de droit sur la biomasse (principe du *res nullius*) [13]. La Cour a reconnu que le programme de restauration conçu par les biologistes était raisonnable, mais la demande a été rejetée au motif qu’il n’avait pas été engagé.

Ainsi, les coûts des dommages représentent des pertes au sein de la sphère de l'économie du bien-être, alors que les coûts de réparation reflètent les atteintes portées aux mécanismes régulateurs des milieux naturels et la nécessité de leur reproduction (sans laquelle la question du bien-être cesserait de se poser faute de support [34, p. 8, 45]). Cette discussion renvoie à celle de David Pearce (voir p. 151-153) qui souligne en quoi le choix d'un type de coût renvoie, soit à l'hypothèse d'un milieu indéfiniment dégradable (coûts des dommages), soit à l'obligation de maintenir sa capacité de régénération en prenant en compte le caractère non reproductible du capital naturel (coûts de réparation).

### **Coûts des dommages ou coûts d'évitement des dommages ?**

L'approche des coûts des dommages par des dépenses de protection peut être très limitative, voire parfois caricaturale. Dans le cas de la pollution atmosphérique, mettre des masques, envoyer les asthmatiques chez eux... sont des « solutions » peu coûteuses, mais qui ne reflètent pas la valeur perçue de la souffrance, ni les implications de moyen terme pour une population fragilisée, ni le sentiment d'impuissance ou de sujétion qu'elle peut éprouver.

### **Questions à l'analyse hédoniste (marchés de substitution)**

Ces méthodes vont directement chercher sur des marchés, existants ou fictifs, des révélations d'évaluations d'actifs environnementaux.

### **Un lac vaut-il le prix payé pour s'y rendre ?**

Une telle évaluation ne révèle que la composante « loisirs » de la « valeur » d'un lac : c'est une valeur partielle. Or, l'eau remplit des fonctions économiques, écologiques, esthétiques, de production, de survie... qui ne sont pas révélées par un tel prix. Si le coût de la dégradation d'un lac est évalué de la sorte et est compensé par un montant financier équivalent, cette substituabilité apparente se heurte aux fonctions multiples du patrimoine naturel et les sous-estime.

### **Le consommateur est-il souverain dans son choix d'un logement plus ou moins bien exposé ?**

La méthode des prix hédonistes suppose une liberté de choix sur le marché immobilier, alors que, de fait, elle est entravée par diverses contraintes [10, p. 82], dont quelques-unes sont exposées en annexe et dans le chapitre « L'extension urbaine » (p. 227).

### **Que mesure la dépréciation d'un logement exposé au bruit ?**

Nous suivons de nouveau [61] pour la valorisation des effets du bruit.



Parmi l'ensemble des indicateurs disponibles permettant d'évaluer les dommages monétaires dus au bruit, celui relatif à l'impact des nuisances sur le marché immobilier a souvent été utilisé. Cette méthode d'évaluation, basée sur l'évolution des prix (ou des loyers) des propriétés, part de l'hypothèse que le prix d'un logement ne reflète pas seulement son coût de construction, mais aussi les avantages (proximité d'une ligne de métro par exemple) et les inconvénients (les nuisances) dont peuvent bénéficier ou que supportent les résidents.

En considérant la différence de prix entre des appartements semblables situés dans des zones tranquilles ou bruyantes, on peut estimer la perte de valeur induite par le bruit et déduire le prix fictif à payer pour la tranquillité. De telles études sont surtout faites en milieu urbain soumis au bruit routier (analyse des loyers). Ainsi, toutes choses égales par ailleurs, un logement situé dans une zone calme aura une valeur plus grande que le même logement situé dans une zone très exposée au bruit. On suppose alors que le coût du bruit est capitalisé négativement dans la valeur des logements ou le montant de leur loyer. Cette méthode tente donc d'établir la part des nuisances sonores dans les différences de prix entre les propriétés et de déterminer la somme que les individus sont prêts à payer pour améliorer la qualité de leur environnement sonore.

Les résultats les plus récents, provenant d'études menées dans trois villes suisses (Zürich, Bâle et Neuchâtel) et une australienne (Brisbane), indiquent une dépréciation moyenne voisine de 1 % par dB(A). Des incertitudes pèsent cependant sur le seuil d'apparition de cette dépréciation. Mais en cas d'infrastructure nouvelle, cet impact étant aussi nouveau, le coût peut être beaucoup plus important. L'analyse de la jurisprudence est intéressante : c'est ainsi que des juges ont retenu une dépréciation de 70 % du prix en raison de l'effet de rupture (bruit du TGV sud-est, février 1992).

La question se pose de savoir ce que ces méthodes mesurent. Elles pourraient sous-estimer les nuisances dans la mesure où seule une partie des effets du bruit est appréciée (voir p. 172-173). Il y a surestimation des nuisances prises séparément car on mesure non seulement l'effet du bruit, mais aussi celui d'autres nuisances corrélées (vibrations, pollution atmosphérique, insécurité, etc.). C'est ce qu'on appelle l'effet de « contamination de gêne » (ceci explique que les Norvégiens fassent une évaluation environnementale globale).

L'effet de contamination rend délicate l'analyse de régression statistique, destinée à extraire des prix la composante bruit, précisément par interdépendance des variables explicatives (multicolinéarité).

### **Les droits sur l'environnement ne sont-ils pas implicitement attribués au pollueur ?**

Comme le souligne Jean-Philippe Barde dans [10, p. 86], l'analyse hédoniste repose sur l'hypothèse implicite que les droits initiaux sur l'environnement ont été conférés aux pollueurs puisqu'elle mesure un consentement à payer pour le silence, l'absence de pollution, etc. de la part de ceux qui subissent les nuisances. Si on procédait à une évaluation

sur la base d'un environnement non pollué, elle s'exprimerait en terme de compensation pour des nuisances imposées, et elle serait vraisemblablement plus élevée que celle fournie par la méthode des prix hédonistes.

## Questions aux évaluations contingentes

Ce sont essentiellement des évaluations de consentements à payer (CAP) par questionnaires, sondages, etc.

### **Que révèlent les biais de ces méthodes ?**

Ces méthodes souffrent de nombreux biais (voir [10, p. 91], [36], [8, chap. 7], [135, p. 25]). Nous nous concentrons ici sur un type de biais.

Les biais relationnels proviennent de ce que, pour dépasser le doute, le sondeur doit avoir un rôle actif et fournir lui-même au sondé des critères d'évaluation [8, p. 61]. Le principal est le biais lié à l'enchère de départ : la donnée d'un « point zéro », d'un repère initial, pour des enchères montantes ou descendantes influe grandement sur l'évaluation.

Martin Angel range un ensemble de biais sous le terme de « biais de focalisation » [8, p. 66]. Par exemple, si un actif environnemental à valoriser (une espèce animale à sauver) n'est pas mis en perspective au sein d'un ensemble plus large (toutes les espèces à sauver), l'individu interrogé aura tendance à attribuer un consentement à payer identique à l'actif et à un ensemble plus large d'actifs l'incluant : c'est le biais d'inclusion. Dans une liste d'actifs environnementaux à évaluer, les premiers seront plus valorisés que les derniers : c'est l'effet de rang. L'évaluation d'un actif composite formé de la réunion de deux actifs n'est pas la somme des évaluations : il y a non-additivité des valeurs. Certaines évaluations fournies pour préserver des actifs naturels, lorsqu'elles sont additionnées sur l'ensemble de la population, conduisent à des chiffres astronomiques : c'est la non-plausibilité des valeurs.

Trois types d'explication sont traditionnellement fournis pour expliquer ces biais [8, p. 70]. La première est la baisse de l'utilité marginale de l'environnement au fur et à mesure de sa préservation. La deuxième avance que l'évaluation porte moins sur l'actif lui-même que sur la satisfaction morale de l'individu à avoir fait quelque chose de louable (*warm glow effect*). La troisième soutient que le biais d'inclusion provient d'un problème d'information, différente selon qu'on s'intéresse à un actif ou à un actif mis en perspective.

### **La pollution de l'air ne doit-elle pas être évaluée par le biais de consentements à recevoir, car le droit à un air sain est inscrit dans la législation nationale ?**

Le premier paragraphe de l'article 1<sup>er</sup> de la loi du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie est ainsi rédigé : « L'État et ses établissements publics, les collectivités territoriales et leurs établissements publics ainsi que les personnes privées concourent, chacun dans le domaine de sa compétence et dans les limites de sa responsabilité,

à une politique dont l'objectif est la mise en œuvre du droit reconnu à chacun à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé. »

En ce qui concerne la définition des niveaux de pollution « acceptables », elle résulte de procédures de coordination qui ne se résument pas à l'évaluation économique mais qui peuvent y faire appel : consultation, concertation, consensus médical, etc. Ces niveaux fixés, tout dépassement doit donc être évalué sur la base d'un consentement à recevoir pour supporter cet excès de pollution, et non d'un consentement à payer pour bénéficier d'un air inoffensif pour la santé.

### **Que révèlent les évaluations contingentes de coûts sanitaires ? Le système social existant ou les variations de bien-être ?**

Cette question est soulevée dans [72, p. 57-58].

Dans une approche d'évaluation contingente du bien-être social lié à une baisse de la pollution atmosphérique, des questionnaires tenteraient de mettre à jour les préférences concernant la baisse du risque de maladie, les souffrances et nuisances évitées, la joie de vivre dans un environnement plus sain, les jours d'inactivité épargnés, etc. Bien sûr, il faudrait que la construction des questionnaires tienne compte des biais inhérents à la méthode, mais il resterait une difficulté résultant du contexte français en matière de financement de la santé.

En effet, un individu peut éprouver de grandes difficultés (outre un manque de connaissances médicales) pour apprécier ses consentements à payer pour une baisse du risque d'une maladie car, en France, le système d'assurance-santé est prélevé directement sur les salaires. Autrement dit, les évaluations contingentes sont influencées par le système social existant, qu'elles révèlent autant que les variations de bien-être.

On notera que la méthode d'évaluation contingente a été adoptée aux Etats-Unis, où des *guidelines* pratiques ont été établies pour en valider les résultats auprès des tribunaux ou de l'*Environmental Protection Agency*. Elle présente en effet l'avantage de permettre la valorisation économique d'impacts n'entraînant pas de maladie au sens classique, tels que la gêne, le stress, la souffrance, mais entrant dans la définition d'impacts sur la santé au sens de l'OMS (« état complet de bien-être physique, mental et social »).

### **Les évaluations contingentes ne révèlent-elles pas le degré d'information ?**

Dans une approche d'évaluation contingente du bien-être social imputable à une baisse de la pollution atmosphérique, on suppose que les individus sont capables d'estimer leurs propres dommages et agissent en tant qu'agents économiquement rationnels. Les résultats sont très sensibles à la perception subjective du risque et à la cohérence économique des individus (on entend par là la rationalité des agents et leur capacité de traitement des informations dont ils peuvent disposer). Par exemple, on peut observer qu'une certaine habitude à la souffrance peut conduire les individus à se situer eux-mêmes dans une moyenne, en contradiction avec

l'observation de symptômes médicaux qui les situeraient plutôt aux extrêmes.

Une enquête allemande sur les avantages d'une amélioration de la qualité de l'air, rapportée dans [10, p. 89], montre que les consentements à payer dépendent beaucoup du niveau de connaissance des phénomènes de pollution de l'air (du simple au double).

## Questions à l'analyse coûts-avantages

Nous nous penchons à présent assez longuement sur l'analyse coûts-avantages en raison de son rôle central dans la pratique de l'évaluation économique.

### Démarche de l'analyse coûts-avantages

La démarche de l'analyse coûts-avantages pour comparer des investissements est brièvement décrite ci-dessous en suivant notamment [43]. Schématiquement composée de quatre étapes, elle simule un processus de décision qui consiste à retenir, parmi différents projets, celui qui maximise l'utilité collective procurée au travers de ses effets.

On commence par établir une action de référence, dont les effets forment une *situation de référence*, par rapport à laquelle seront définis les effets différentiels des autres projets. Les actions sont classées en trois catégories : actions matérielles qui modifient physiquement le système ; actions institutionnelles qui transforment les règles du jeu du système ; actions informationnelles qui influencent le comportement des acteurs. Les contraintes peuvent être de différentes natures (physiques, budgétaires, législatives, socio-économiques).

Si la prévision des effets s'effectue en unités physiques, leur évaluation économique est faite après une phase de *valorisation monétaire*. Ceci permet à la fois la hiérarchisation et l'agrégation des effets pour définir des bilans synthétiques.

Les utilités relatives à différentes périodes sont agrégées dans un bilan intertemporel, au moyen d'un coefficient d'actualisation traduisant à la fois la « dépréciation du futur » et les retombées de la croissance économique. Ces bilans prennent des formes particulières en situation de risque.

Enfin, plusieurs formes d'évaluation sont possibles. La méthode *coûts-avantages* consiste à valoriser tous les effets sous forme monétaire, puis à faire la somme pondérée par des coefficients d'actualisation des bilans annuels, ces bilans résultant de la différence entre avantages et coûts monétarisés (les coûts étant comptés négativement) : le critère fondamental de choix de projets est ce qu'on appelle le *bénéfice actualisé*, ou *valeur actuelle nette*. C'est l'approche traditionnelle du calcul économique public.

La méthode *coût-efficacité* consiste, après valorisation monétaire des effets, à faire le rapport entre un effet positif privilégié (dit efficacité) et la somme des autres effets (coûts). Elle peut aussi évaluer les coûts en termes monétaires et les avantages en termes différents (plusieurs projets présentant les mêmes avantages pouvant être comparés uniquement sur la base de leurs coûts).

D'autres critères de comparaison sont envisageables (plutôt pour des investisseurs privés que pour l'État) et ils ne conduisent pas toujours au même diagnostic. Le *taux de rentabilité interne* est le taux d'actualisation qui annule le bilan actualisé. Il ne dépend pas du taux d'actualisation et évite donc le choix arbitraire de ce taux. Le *taux de rentabilité immédiat* est le rapport du premier avantage obtenu au coût de l'investissement, lorsque ce dernier est concentré en première période et que les avantages croissent sur les périodes suivantes : il ne dépend pas du taux d'actualisation. Le *taux de rentabilité moyen* est le rapport entre la moyenne arithmétique des avantages et le coût de l'investissement, lorsque ce dernier est concentré sur la première période : il ne dépend pas du taux d'actualisation (en fait il fait implicitement l'hypothèse d'un taux d'actualisation nul). Le *bénéfice actualisé par franc investi* ou *taux d'enrichissement en capital* est le rapport entre le bilan actualisé (ou le bilan comptable) et le coût de l'investissement, lorsque ce dernier est concentré sur la première période. Le *temps de retour* est le délai au bout duquel la somme actualisée (ou comptable) des bilans successifs devient positive.

Cadre d'évaluation de la rentabilité des projets privés, l'analyse coûts-avantages s'est étendue à certains projets publics, en élargissant le point de vue à l'ensemble des agents économiques affectés et en prenant acte de l'imperfection (présence d'effets externes) ou de l'incomplétude (biens inaccessibles sur le marché) des marchés dont sont normalement dérivés les prix entrant dans l'évaluation.

## La situation de référence est-elle bien définie et partagée par tous ?

La question de la situation de référence est examinée dans [133, p. 27-31] dans le cas des investissements de transport. Elle apparaît, à l'examen de cas passés :

- comme souvent la principale source d'incertitude sur la rentabilité d'un projet (par exemple, par le niveau de trafic de référence) ;
- à l'origine fréquente des divergences d'appréciation entre administrations ou acteurs concernés.

Lors de la décision de réaliser une infrastructure, la situation de référence n'est généralement envisagée que du point de vue du niveau de trafic. Ceci pose différents problèmes.

Tout d'abord, beaucoup d'autres éléments devraient faire partie de la situation de référence (au risque sinon de biaiser les bilans coûts-avantages) :

- existence d'autres infrastructures qui pourraient pâtir d'un aménagement supplémentaire, voire faire double emploi ;
- existence d'une infrastructure non rentable (imposée lors d'une première décision) qui biaise les rentabilités d'autres projets ;
- contexte socio-économique et environnemental local (état et tendances) pouvant bénéficier, mais aussi pâtir de la nouvelle infrastructure.

Ensuite, ce niveau de trafic est souvent une prolongation de tendances passées. Or, un scénario « au fil de l'eau » n'a pas de raison *a priori* de caractériser la situation de référence, comme le souligne [133, p. 30] que nous citons ici : « Une situation de référence au fil de l'eau n'est satisfaisante que si, en l'absence de projets, des aménagements sur place améliorant sensiblement ce scénario ne pourraient être envisagés. Ce que l'on devrait rechercher en effet est de s'assurer que le projet envisagé est préférable au meilleur scénario d'aménagement sur place. En d'autres termes, un bilan de rentabilité positif ne peut être interprété comme une preuve de l'intérêt d'un projet, que si celui-ci est établi par rapport à une situation de référence convenablement optimisée. Au contraire, on surestime évidemment les rentabilités si les comparaisons sont réalisées par rapport à certains scénarios au fil de l'eau. »

### L'éventail des projets possibles est-il assez ouvert ?

Cette question est également abordée dans [133, p. 26-27, 30-31] qui souligne qu'*il convient de ne pas resserrer trop tôt l'éventail des possibles*, ajoutant les commentaires suivants : « Il est en effet fréquent que, soit faute d'imagination, soit parce que des réactions émotionnelles limitent prématurément les choix en raison d'obstacles que certains jugent insurmontables, une seule solution soit privilégiée et fasse réellement l'objet d'étude. C'est parfois ce qui se passe dans le domaine des transports urbains. »

L'éventail ne doit pas se limiter aux variantes d'un projet (dimensionnement, normes techniques, date de réalisation, etc.). L'analyse de la situation de référence peut faire apparaître des projets alternatifs (inexistants dans les études d'impact) qui ne soient pas forcément des projets du même mode de transport, ni d'autres projets d'infrastructures :

- aménagement partiel d'une infrastructure existante ;
- réorganisation du service sur des infrastructures existantes (plans de déplacements...) ;
- modulation de la tarification sur des infrastructures existantes.

Sur ce dernier point, [133, p. 31] est très clair, affirmant qu'il « est primordial, dès lors que l'on considère des projets visant à décongestionner ou accroître les capacités d'un itinéraire, de faire l'examen de la tarification, et notamment de sa modulation temporelle, un préalable à la définition de la situation de référence ». Cette recommandation n'est généralement pas appliquée.

## L'évaluation n'est-elle pas contingente à un scénario ? Et s'il y a plusieurs scénarios ?

### Scénarios de trafic

Dans le domaine du transport, nous avons déjà indiqué que le scénario de trafic de référence conditionne largement l'évaluation. Or ce scénario est généralement « imposé » comme produit de « nécessités » qu'il n'est pas envisageable de discuter : taux de croissance du PIB sur longue période, élasticité donnée des trafics au PIB, prix des carburants sur longue période, renouvellement du parc, etc., et il est clair que des scénarios *ad hoc* peuvent biaiser l'évaluation et restreindre les issues du calcul.

Or les hypothèses qui fondent de tels scénarios sont discutables. Si elles ne sont pas partagées et qu'un scénario est imposé (avec quelques variantes mineures), la crédibilité de l'évaluation en souffre.

À titre d'exemple, on pourrait revoir les prévisions de trafic en fonction de prix élevés des carburants. En effet, comme de plus en plus d'études l'indiquent (voir [136]), les prix des carburants ne sont pas assez hauts, soit parce qu'ils ne couvrent pas certains coûts directs (cas du gazole, voire du kérozène), soit parce que le respect d'un certain nombre de cibles environnementales (pollution de l'air, limitation des émissions de CO<sub>2</sub>, etc.) exige des changements de comportement sous l'effet de prix élevés. D'après [110], une augmentation du prix du carburant de l'ordre de 7 % par an en termes réels sur deux ou trois décennies serait nécessaire, avec d'autres mesures, pour contribuer à ramener les émissions de CO<sub>2</sub> aux niveaux considérés comme indispensables par le groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat. En conséquence, les trafics pourraient être évalués à une telle aune, au risque sinon de cumuler manque à gagner (non perception de taxes), coûts environnementaux (pour les générations présentes et futures) et coûts de réalisation d'infrastructures.

### Incohérences entre scénarios et évaluations

Un exemple d'incohérence entre les hypothèses fondant les trafics (et donc les scénarios) et les éléments pris en compte dans l'évaluation est fourni par le cas de la tarification du transport routier de marchandises.

L'évaluation de ses externalités *a minima* et la comparaison avec son prix actuel permettent de constater la sous-tarification du transport routier de marchandises (voir [136], [148]). Par suite, cet « avantage indu » (puisque ses coûts ne sont pas reflétés dans son prix et sont supportés par la collectivité) va conduire à un développement du trafic routier de marchandises au-delà de son utilité sociale. Les scénarios de trafic reflètent donc en partie une internalisation déficiente des externalités. Bien que traduisant une situation économique fortement sous-optimale, les scénarios de trafic qui en découlent ne sont pas remis en question.

Ainsi, la situation de référence est biaisée par une internalisation déficiente des externalités. Si cette situation est supposée optimale, les coûts qui en résultent en terme de hausse des trafics se retrouveront hors de l'analyse économique. La seule prise en compte des externalités dans l'analyse coûts-avantages se fera alors en évaluant les nuisances dues au trafic, sans s'interroger sur les causes de ce trafic. Il y a ici à la fois incohérence entre scénarios et évaluation (effets externes évalués sans être internalisés) et sous-estimation des effets externes (par non prise en compte de l'effet-signal du bas prix du transport routier de marchandises).

### Peut-on agréger des coûts de nature différente ?

Il n'est pas rare que, dans un bilan économique, on mette en regard des valeurs révélées par les individus pour les avantages (conforme à la théorie économique du bien-être) avec des évaluations indirectes pour les dommages, qui reflètent souvent plus le point de vue de la collectivité que celui des agents individuels. Un souci de cohérence nécessiterait de signaler que sont agrégés différents types de coûts, correspondant à des points de vue différents (État, individus...).

À l'occasion de l'évaluation d'une infrastructure routière, il est recommandé de prendre une valeur révélée pour la valeur du temps. Mais alors, pourquoi ne pas recommander la même approche en ce qui concerne les nuisances ? Comme nous le verrons plus loin, c'est implicitement l'inverse qui est fait... avec des préférences révélées pour les avantages en terme de bien-être procurés aux usagers de la route par gain de temps, et des coûts de protection pour les riverains subissant les nuisances.

On pourrait imaginer aussi un autre calcul fait du seul point de vue de l'État, fixant une valeur tutélaire du temps intégrant différentes considérations (gains individuels, mais aussi coûts collectifs induits par étalement urbain) et évaluant les coûts sociaux des nuisances (coûts de protection, coûts de réparation, valeur tutélaire du mort, du blessé, de la souffrance, etc.).

### Peut-on agréger des effets affectant des agents différents ?

Si un projet conduit à de lourds dommages pour quelques-uns (populations fragilisées en cas de crise, etc.) et un léger bénéfice pour beaucoup, de telles «redistributions» doivent apparaître en sus des critères quantitatifs traditionnels, car elles sont des éléments de l'acceptabilité sociale. Comme le dit Claude Henry dans [23], au sujet d'un projet d'aménagement de la vallée de la *Soar* par la *Severn-Trent Water Authority* (STWA), « Rien dans ces conditions, même si le choix des prix pour l'évaluation des bénéfices agricoles est correctement effectué, n'autorise à ignorer la répartition des bénéfices et inconvénients entre



groupes sociaux, comme le fait l'analyse de la STWA en agrégeant bénéfices et coûts avec une pondération uniforme. »

### **Analyse coûts-avantages et critère de compensabilité potentielle d'Hicks et Kaldor**

Ce problème de l'agrégation d'effets affectant des agents différents, au cœur de l'analyse coûts-avantages, est en décalage avec l'axiomatique économique qui postule que les utilités individuelles ne peuvent être comparées et qui définit l'optimalité d'un équilibre au sens de Pareto, à savoir qu'on ne peut améliorer la situation d'aucun agent (ce qui ne nécessite pas de comparer les utilités individuelles). En effet, le propre d'une analyse coûts-avantages est bien de donner lieu à gagnants et perdants.

C'est pourquoi John Hicks et Nicholas Kaldor ont introduit le critère de compensation potentielle. Si le bilan actualisé d'un projet est positif, alors il dégage un surplus qui permet *a priori* de compenser les perdants. Ce critère est celui d'une *possibilité de compensation*, pas d'une obligation de compensation effective. Il conduit à évaluer les coûts sous l'angle de *coûts de compensation*, ce qui rejoint la discussion sur le consentement à payer ou à recevoir.

### **Une présentation agrégée des résultats ne peut être le seul indicateur**

Comme le souligne [133, p. 67], une présentation agrégée des résultats ne peut être le seul indicateur, notamment en raison « des insuffisances de la théorie [économique] dans deux domaines » :

- l'existence d'effets que l'on ne sait pas monétariser ;
- l'obligation d'arbitrer entre des intérêts divergents de groupes de personnes que l'économiste regroupe sous le vocable «la collectivité».

Si l'économie s'interdit de traiter normativement des problèmes de répartition qui relèvent du pouvoir politique, l'agrégation des effets ne permet pas de juger de ces problèmes en masquant les transferts redistributifs.

### **Analyse des effets d'une infrastructure routière selon les agents concernés (et les tiers absents)**

On peut noter que l'instruction cadre [134] demande une évaluation des effets d'une infrastructure de transport (avantages, inconvénients) selon les agents économiques concernés.

Avant monétarisation, les effets affectant les usagers et les riverains immédiats pourraient être désagrégés, en évaluant par exemple les zones affectées par le bruit (avec le nombre de riverains touchés), les zones affectées par la pollution locale et régionale (avec le nombre de riverains touchés), le nombre d'usagers bénéficiant d'un gain de temps sensible, etc. De tels indicateurs pourraient permettre de mieux mesurer certaines redistributions consécutives à une décision de création d'infrastructure.

C'est ainsi que des impacts très élevés, mais dont les coûts sont sous-évalués, peuvent être imposés à certains individus (riverains

d'une route soumis à la pollution atmosphérique, au bruit, aux effets de coupure, etc.) parce qu'ils sont moins valorisés que les avantages que d'autres retirent du projet (nombreux automobilistes gagnant quelques minutes sur un trajet). Un gain de temps substantiel pour certains usagers justifie-t-il certaines nuisances subies par d'autres ? Les quelques minutes gagnées par beaucoup équilibrent-elles les dommages subis par d'autres (actuels ou à venir) ?

L'exigence de [134] pourrait être étendue aux « tiers absents » que sont les écosystèmes, les espèces, les générations futures... En effet, les effets ne se limitent pas aux usagers et aux riverains immédiats et ils devraient être évalués pour la collectivité au sens large :

– pour la faune, la flore, les écosystèmes, on pourrait tenter d'apprécier les effets de la pollution atmosphérique (notamment sur les cultures, mais aussi sur la faune et la flore), des modifications de micro-climats, du morcellement de l'espace diminuant la diversité biologique, du bruit (perturbant les communications entre oiseaux et donc leur capacité de se reproduire), etc. ;

– pour les générations futures, on pourrait tenter d'apprécier les espaces endommagés ou d'usages futurs restreints (notamment en raison du bruit, de l'imperméabilisation des sols, ou de la pollution), la surconsommation de ressources fossiles dont l'usage aurait pu leur être réservé et qui les privera de marges de manœuvre si rien n'est prévu pour les compenser, etc.

### **Agrégation et équité : l'apport du GIEC**

En examinant les dommages résultant des changements climatiques, le GIEC souligne dans [50, p. 50] la difficulté qu'il y a à agréger des coûts dans un monde aux revenus inégaux (un franc ne vaut pas la même chose pour tous les Français, *a fortiori* dans tous les pays) : « Le regroupement des divers dommages chiffrés en vue d'obtenir l'impact total sur le bien-être collectif implique des décisions délicates en matière d'équité entre nations. Les évaluations à l'échelle planétaire reposent sur la totalisation des dommages chiffrés pour chaque pays (correspondant eux-mêmes à une agrégation implicite d'éléments individuels), qui reflètent les différences de patrimoine et de revenu existant entre les pays, ce qui influe fondamentalement sur la valorisation monétaire de ces dommages. Si l'on tient compte des différences de revenu entre les pays, une incidence comparable (telle que l'accroissement du taux de mortalité) aura un poids très différent selon les pays dans le calcul des dommages à l'échelle planétaire. »

Ainsi, il convient de mesurer les hypothèses implicites que reflète une telle agrégation. Si on considère que l'utilité marginale de la monnaie est la même pour tous (ce qui revient à dire que tout le monde dispose du même niveau de revenus ou encore qu'il y a équirépartition des revenus), il est possible d'additionner les dommages ressentis par un agent à ceux ressentis par un autre agent. Mais cette hypothèse ne correspond pas à la réalité.

## Quel taux d'actualisation choisir ?

L'actualisation est le principal outil des économistes pour comparer des effets se produisant à des périodes différentes : il permet de comparer des sommes dues ou versées à des dates différentes et, pratiquement, de ramener des coûts ou bénéfiques futurs à une valeur présente. La procédure d'actualisation agrège les effets au cours du temps par le biais d'une somme d'effets annuels pondérés par un taux d'actualisation.

Pour cette analyse, nous reproduisons de larges extraits de [50] et de [35].

### **Le taux d'actualisation remplit deux fonctions**

Si on ne rejette pas le principe de l'agrégation, alors la fonction du taux d'actualisation doit être examinée. Or le taux d'actualisation correspond à deux problématiques : l'une est d'investissement (arbitrage entre consommation actuelle et future pour un même agent) ; l'autre est de répartition des droits sur les ressources naturelles et l'environnement entre les différentes générations [19, p. 315].

### **L'actualisation pose un problème d'éthique et d'équité envers les générations futures**

La question de l'équité entre générations est soulevée dans [50, p. 48] : « La politique en matière de changement climatique, comme beaucoup d'autres questions stratégiques, pose des problèmes particuliers d'équité entre générations, car les générations à venir ne sont pas en mesure d'influer directement sur les politiques adoptées aujourd'hui qui pourraient se répercuter sur leur bien-être, et du fait qu'il ne sera peut-être pas possible de les dédommager pour la réduction de leur bien-être que ces politiques auront entraîné. [...] Le choix d'un taux d'actualisation public [un taux d'actualisation utilisable par un État pour évaluer une politique officielle] pose également la question des valeurs, car il est lié intrinsèquement au coût des mesures actuelles ainsi qu'aux dommages que risquent de subir les générations à venir si aucune mesure n'est adoptée. [...] Il faut également admettre qu'un taux d'actualisation public présuppose que tous les effets aboutissent à leur équivalent-consommation. C'est ce qui en rend difficile l'application aux incidences non-marchandes de l'évolution du climat qui, pour des raisons éthiques ou pratiques, ne peuvent être traduites en unités de consommation. »

En outre, Jean-Charles Hourcade souligne qu'une application mécanique de l'actualisation favorise toute action aux avantages immédiats et aux désavantages futurs, et qu'elle peut alors conduire, dans le choix entre des décisions, à privilégier une action lointaine (proche de l'effet lointain) et d'amplitude élevée (éventuellement socialement inacceptable) à une action plus proche et plus étalée dans le temps : en ce sens, elle peut participer à l'émergence de crises futures en concentrant des coûts élevés sur l'avenir.

### **Comment choisir le « bon » taux d'actualisation ?**

Cette question est longuement débattue dans [50, p. 48] qui souligne que le choix du taux d'actualisation a une grande importance technique pour l'analyse de la politique en matière de changement climatique, car l'horizon temporel est lointain et le coût de l'atténuation a tendance à être ressenti bien plus tôt que les bénéfices des dégâts évités. Plus ce taux est élevé, plus les futurs bénéfiques sont négligeables et plus les coûts actuels prennent d'importance dans l'analyse.

#### ***L'application d'un taux d'actualisation élevé écrase le futur***

Comme l'exprime Kenneth J. Arrow dans [9], il est « clair qu'avec des taux d'intérêt élevés, on est assez indifférent à tout ce qui n'est pas une catastrophe majeure ».

Le choix du taux d'actualisation est d'autant plus crucial que la durée d'investissement est longue. L'usage d'un taux d'actualisation élevé (8 % pour celui du Commissariat général du Plan) atténue très fortement le futur : à titre indicatif, avec un taux d'actualisation de 5 %, le futur à 15 ans (resp. 20 ans) ne vaut plus que 0,48 (resp. 0,38) fois le présent ; avec un taux d'actualisation de 10 %, le futur à 15 ans (resp. 20 ans) ne vaut plus que 0,24 (resp. 0,15) fois le présent.

Utilisé sans précautions, sur un projet donné, ceci peut poser problème, notamment pour la prise en compte d'effets environnementaux cumulatifs et à long terme (gaz à effet de serre, pollution de fond, épuisement de ressources...) ou irréversibles (destruction de milieux...). Certains polluants émis dans la troposphère s'y accumulent au fil des décennies, alors que la résistance des êtres humains, des animaux et des plantes n'évolue pas sur un rythme aussi rapide ! C'est le cas de l'ozone généré par les oxydes d'azote ou celui des particules fines. Ainsi, la teneur moyenne de base en ozone de notre basse atmosphère est passée de 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 1800 à 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 1992, et l'Académie des sciences prévoit des teneurs de 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vers 2015, en pollution de fond. La concentration recommandée par l'OMS restant elle de 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , les difficultés (et les coûts induits) pour respecter cette norme dans les villes s'accroîtront d'autant [106]. Or le taux d'actualisation gomme l'intérêt du long terme alors que l'effet d'accumulation renchérit les microgrammes futurs par rapport aux microgrammes émis aujourd'hui. Ceci s'étend bien sûr au cas du  $\text{CO}_2$ .

#### ***Trois approches du taux d'actualisation***

Nous suivons ici [26], [35], [9].

Le taux d'actualisation est le paramètre qui décrit le fait qu'un franc dépensé ou reçu aujourd'hui a plus de valeur qu'un franc dépensé ou reçu dans le futur. Il existe trois approches distinctes du taux d'actualisation.

– L'actualisation de l'utilité future en tant que telle renvoie à l'existence ou non d'une «préférence pure pour le présent». Le *taux d'escompte psychologique* traduit la préférence d'une disponibilité immédiate à une disponibilité future d'une même somme d'argent. Cette

« dépréciation du futur » reflète la préférence marquée pour la disponibilité de biens présents par rapport à des biens futurs (« un tiens vaut mieux que deux tu l'auras »). Certains auteurs soutiennent que, au nom du développement durable, la préférence dite pure pour le présent devrait être nulle. Vu sous cet angle, on notera que le taux d'actualisation compare implicitement une disponibilité immédiate à une disponibilité future évaluée par le même agent, ou encore au sein de la même génération.

– L'actualisation de la valeur de la consommation, ou *taux social de préférence pour le présent*, comprend la préférence pure pour le présent et l'*effet-ricesse* (le produit du taux de croissance du revenu par tête par l'élasticité de l'utilité marginale du revenu). Cet effet-ricesse rend compte du postulat selon lequel chaque unité monétaire supplémentaire gagnée compte moins au fur et à mesure que l'on s'enrichit. Comme le note Kenneth J. Arrow, il traduit l'idée que les conditions de vie des générations futures seront meilleures que les nôtres et que la valeur d'une unité supplémentaire de biens sera moindre dans les sociétés plus riches du futur ; il incorpore donc une certaine « valorisation de l'avenir », une façon de prendre en compte les générations futures et notre propre avenir [9].

– L'actualisation en fonction du taux de rentabilité du capital, ou *taux de rendement de l'investissement*, reflète le « coût d'opportunité du capital » (la croissance productive du capital qui fait que dans l'avenir un même coût sera consenti au sein d'une économie plus productive et pèsera moins qu'aujourd'hui sur le bien-être). Ainsi, accepter une dépense aujourd'hui, c'est renoncer à un revenu plus élevé dans le futur par le biais du rendement de l'investissement. Certains économistes se sont efforcés de combiner ces deux derniers concepts, d'autres estimant qu'ils devaient conduire à des taux égaux ou en tout cas très proches.

On voit ici que le taux d'actualisation est notamment contingent aux perspectives de croissance économique sur la période considérée. Or, qui peut dire ce que sera la croissance ?

### ***Le taux d'actualisation reflète une vision plus ou moins optimiste du futur***

Le taux d'actualisation peut être considéré comme un thermomètre de l'opinion de ceux qui le choisissent en ce qui concerne la richesse des générations futures. S'ils retiennent un taux élevé, la valeur d'une unité supplémentaire d'un bien quelconque en devient beaucoup plus faible à l'avenir qu'aujourd'hui, ce qui revient à supposer que les biens seront beaucoup moins rares ; c'est-à-dire, en l'absence d'option redistributive, que nos descendants seront beaucoup plus riches que nous en terme de revenu total moyen par tête. Parallèlement, un taux élevé rend apparemment moins d'investissements rentables et pousse à une forte dévalorisation des phénomènes lointains.

S'ils choisissent en revanche un taux faible, mais toujours positif, ils décrivent un avenir dans lequel les biens sont moins abondants et les générations futures moins riches en moyenne. En revanche, de plus

nombreux investissements apparaissent alors comme rentables, car les horizons sont repoussés, et l'épargne est encouragée.

***Valeurs du taux d'actualisation public selon la littérature***

L'application d'un taux d'actualisation public à l'analyse de l'évolution du climat est examinée dans [50, p. 48] et [9].

Kenneth J. Arrow déduit de conclusions éthiques et empiriques l'existence d'une préférence pure pour le présent non nulle, peut-être aux environs de 1 %. Il évalue le taux d'intérêt dû à l'effet-richeesse autour de 3 % à 4 %. Il chiffre ainsi la préférence totale pour le présent entre 4 % et 5 %, en notant que cette estimation est plus élevée que celle de certains analystes.

En effet, la revue de la littérature effectuée par le GIEC indique – dans l'approche consistant à actualiser la consommation de diverses générations au moyen d'un « taux de préférence collective pour le présent », qui représente la somme du taux de « préférence pure pour le présent » (impatience) et du taux d'accroissement du bien-être dû à l'augmentation future du revenu par habitant – que, selon les valeurs adoptées pour les divers paramètres, le taux d'actualisation a tendance à baisser jusqu'à un minimum se situant entre 0,5 et 3,0 % par an en moyenne mondiale. Il existe, à l'échelon régional, des variations sensibles de ce taux, qui concordent néanmoins avec une moyenne mondiale donnée [50, p. 48].

La comparaison de ces chiffres avec un taux d'investissement privé ne peut se faire sans précautions [9]. En effet, ce dernier taux incorpore une « prime de risque » propre à l'investissement privé, qui s'ajoute à un taux d'intérêt sans risque. Ensuite, la comparaison n'est pertinente que pour la part des coûts de limitation de la pollution qui aboutit à une réduction de l'investissement privé. Or, l'investissement destiné à prévenir les changements climatiques est de nature publique car il fournit un « bien public » qui ne peut être obtenu sur le marché ; on attend de cet investissement qu'il aille plus loin que l'investissement privé et non qu'il le déplace simplement.

La revue de la littérature effectuée par le GIEC indique, pour le rendement des investissements, une évaluation qui, à prix constant, se situe entre 3 et 6 % pour les investissements publics à long terme ne comportant aucun risque. Théoriquement, il serait possible d'investir dans des projets ayant un tel rendement et d'utiliser le produit de ces investissements pour accroître la consommation dans l'intérêt des générations à venir [50, p. 48].

***« Le choix d'un taux d'actualisation public pour des projets d'investissement public relève d'un jugement politique » (GIEC, 1995)***

Le taux d'actualisation public représente le coût d'opportunité de l'usage des fonds publics. En ce sens, comme le souligne [50, p. 49], « le choix d'un taux d'actualisation public pour des projets d'investissement public relève d'un jugement politique ».

Mais, pour ce qui concerne les décisions publiques en matière de prévention des changements climatiques, ce choix a des incidences considérables sur l'évaluation économique des mesures à prendre. « Dans cent ans, par exemple, en tenant compte de l'inflation, 1 000 \$ de dommages seront évalués à 370 \$ si l'on prend un taux d'actualisation de 1 % (situé vers le bas de la fourchette dans le cas de la première approche), mais à 7,60 \$ si l'on prend un taux d'actualisation de 5 % (situé vers le haut de la fourchette dans le cas de la deuxième approche). En revanche, dans les analyses de la rentabilité à court terme des politiques, l'incidence des divers taux d'actualisation est nettement plus faible » [50, p. 49].

**« La meilleure façon de choisir un taux d'actualisation est et restera sans doute une question insoluble » (GIEC, 1995)**

L'évaluation scientifique faite par le GIEC conduit à affirmer que la « meilleure façon de choisir un taux d'actualisation est et restera sans doute une question insoluble » [50, p. 48]. C'est l'une des raisons pour lesquelles ce taux est différent selon les pays et, en général, les analystes font appel à plusieurs taux d'actualisation pour les études de sensibilité.

Il existe donc une certaine latitude dans le choix d'un taux d'actualisation, et *ceci justifie que plusieurs évaluations économiques d'une même décision soient effectuées avec des taux contrastés.*

***Le choix d'un taux d'actualisation dépend de la nature de la décision***

La discussion ci-dessus tourne pour beaucoup autour des décisions à prendre en matière de prévention des changements climatiques. Mais les problèmes de choix publics dans lesquels l'actualisation peut intervenir sont variés : arbitrages entre consommation et investissement, entre secteurs, entre variantes techniques, etc. Il n'y a aucune raison qu'une unique valeur soit adaptée à tous les cas de figure.

**Peut-on simplement baisser le taux d'actualisation ?**

Pour les raisons évoquées ci-dessus, pour les incertitudes qui pèsent sur le long terme, pour nos responsabilités envers les générations futures, la prudence et l'application du principe de précaution imposent un certain nombre d'attitudes devant l'utilisation de la procédure d'actualisation. Nous reproduisons ici une discussion menée par Cédric Philibert dans [35], et motivée par l'apparente contradiction entre l'analyse coût-bénéfice du changement climatique et l'exigence du développement durable.

« Devant la contradiction apparente entre la procédure d'actualisation et l'exigence du développement durable, de nombreux auteurs ont proposé d'abaisser le taux d'actualisation, afin d'éviter de faire quasiment disparaître de l'analyse les dommages survenant à long terme.

« Beaucoup ont appuyé cette proposition de remarques plus précises, notamment sur l'absence de légitimité à définir une "préférence

pure pour le présent” dès lors que le problème analysé couvre plusieurs générations.

«Il faut cependant considérer les implications concrètes de cette proposition. Il y a deux possibilités. Soit l'on baisse le taux d'actualisation *en général*, ce qui signifie au fond que notre génération devrait consommer moins et investir davantage pas seulement dans l'atténuation du changement climatique. Ce n'est pas nécessairement infondé [...]. Cependant, il semble difficile de faire une telle préconisation au seul motif de l'insatisfaction que l'on peut éprouver à constater l'apparente contradiction entre l'analyse coût-bénéfice du changement climatique et l'exigence du développement durable.

«Si l'on baisse le taux d'actualisation *en particulier* (uniquement pour l'analyse du changement climatique), il faudra investir plus au profit de l'atténuation du changement climatique, au détriment d'autres investissements, a priori plus rentables.

«Surgit alors la question suivante : les générations futures ne se porteront-elles pas mieux si les générations présentes investissent dans les projets les plus rentables, plutôt que dans d'autres qui le sont moins ?

«D'autres arguments plus “brutaux” surgissent également, par exemple sous la plume de Schelling [T.C. Schelling – “Intergenerational discounting”, *Energy Policy*, vol. 23, N° 4/5, April/May 1995]. En substance : les générations présentes sont-elles prêtes à s'appauvrir au profit de générations futures éloignées qui seront (en principe) plusieurs fois plus riches qu'elles-mêmes ?

«On peut aussi “désagrèger” le problème. Constatant que les personnes les plus touchées par les changements climatiques seront les habitants des pays en développement, et que c'est sur les habitants des pays riches que repose (c'est admis par la Convention Cadre des Nations Unies sur le changement climatique) la charge des actions d'atténuation, Schelling encore pose le problème suivant : si les habitants des pays riches souhaitent aider ceux des pays pauvres, ne serait-il pas préférable de donner de l'argent aux actuels habitants des PED, plutôt que d'en dépenser pour améliorer le bien-être des futurs habitants de ces mêmes pays, qui seront, toujours en principe, plus riches que ceux d'aujourd'hui ?

«Ces arguments présentent incontestablement une faiblesse : celle de présupposer une croissance forte et durable, c'est-à-dire de supposer en quelque sorte le problème résolu : l'exigence du développement durable ne serait-elle pas remplie si les générations futures sont effectivement, *tous comptes faits*, plusieurs fois plus riches que nous ? »

En fait, si la question du niveau (bas ou élevé) du taux d'actualisation est importante pour la prise en compte des effets de long terme, il apparaît que c'est plutôt par une valorisation spécifique des actifs environnementaux non renouvelables qu'on peut tenter de sortir du dilemme évoqué ci-dessus.



## Ne faut-il pas valoriser spécifiquement les actifs environnementaux non renouvelables, au moins au taux d'actualisation ?

Cédric Philibert résume ainsi la position de la direction de la prévision du ministère de l'Économie dans la controverse sur l'apparente contradiction entre développement durable et procédure d'actualisation : « Si l'actualisation donne à des coûts futurs une valeur actuelle nulle ou presque, alors que nous sommes convaincus de leur importance dans l'avenir, c'est que nous savons mal évaluer ces coûts futurs. C'est en partie naturel, du fait de l'incertitude croissante à mesure que l'horizon temporel s'allonge. Mais c'est bien plus encore parce que nous avons tendance à sous-estimer les mouvements de prix relatifs. » [35].

Plus précisément, voici la position de la direction de la prévision du ministère de l'Économie [16] : « Malgré l'incertitude attachée aux avantages, il convient d'utiliser pour l'évaluation des politiques de l'environnement un taux égal au taux d'actualisation retenu pour l'ensemble des politiques publiques, dès lors que ce dernier est proche du taux d'intérêt réel à long terme sur les marchés de capitaux. Ce taux synthétise en effet la valeur que les agents économiques dans leur ensemble attribuent à l'avenir (qu'ils valorisent bien ou mal le prix de certaines ressources dans cet avenir est une autre question). [...] La bonne évaluation des politiques de l'environnement passe par une valorisation correcte de leurs avantages, c'est-à-dire par l'utilisation du juste prix de la ressource d'environnement. Comme toute ressource rare, son prix relatif doit augmenter au fur et à mesure de sa raréfaction, et donc du temps. Si le prix relatif d'un bien d'environnement progresse suffisamment vite, alors l'actualisation n'empêche pas de donner une valeur élevée à des conséquences sur l'environnement éloignées dans le temps. Par contre, retenir des projets d'investissement sur la base d'un taux d'actualisation volontairement différent conduirait à évincer des investissements privés ou d'autres projets publics collectivement plus rentables. »

Presque vingt ans plus tôt, Marcel Boiteux s'exprimait sur ce sujet en ces termes dans [12] : « Il est vrai que l'actualisation estompe toutes les valeurs à venir lorsque les prix unitaires sont réputés constants avec les années, ou peu variables. Et le fait est, que bien des gens qui pratiquent l'actualisation comme on applique une recette de cuisine oublient un aspect fondamental des études à long terme : la variation des prix relatifs les uns par rapport aux autres. Il est pourtant bien clair qu'à *monnaie* constante, les *prix* de l'électronique baisseront grâce aux progrès des techniques, et les prix des salaires augmenteront à la mesure de l'accroissement des niveaux de vie ; les prix des productions largement extensibles de l'activité humaine baisseront, les prix des ressources rares augmenteront. [...] En particulier, tous les modèles économiques montrent que dans une économie en croissance, les prix des ressources disponibles en quantité strictement limitée doivent être supposés croître à *un taux annuel au moins égal au taux d'actualisation*. [...] Or, si les valeurs dont les prix unitaires croissent à un taux inférieur au taux d'actualisation s'estompent rapidement avec les années et disparaissent dans le calcul

économique, celles dont les prix croissent au même taux restent inchangées, donc rapidement prépondérantes, et a fortiori celles dont les prix croissent encore plus vite. »

Pourquoi certaines valeurs croîtraient-elles plus vite que le taux d'actualisation ? On peut songer par exemple à l'augmentation de la préférence pour l'environnement à mesure que le revenu croît. C'est le point de vue développé dans [133], où il est souligné que la préférence pour l'environnement croît en moyenne avec le temps pour une population donnée : l'évolution de la perception des dommages sera supposée évoluer dans le temps comme la consommation finale des ménages par tête augmentée de 1 %. C'est un des éléments de réponse, mais ce n'est pas le seul, notamment parce qu'il ne répond pas à la question essentielle des actifs environnementaux non renouvelables.

Or, d'après la règle de Hotelling (voir p. 145) le prix d'aménités environnementales non reproductibles croît au moins au taux d'actualisation dans une société où le revenu par tête augmente. C'est le sens de la conclusion de Marcel Boiteux dans [12]. «Autrement dit, la procédure de l'actualisation nette, à terme, ce qui est accessoire car maîtrisable par le génie humain, pour mettre en relief l'essentiel : ce qui intrinsèquement rare et non reproductible. [...] On objectera que le calcul économique ne porte généralement que sur les valeurs marchandes. Mais rien n'empêche nos contemporains d'accorder à l'air pur, l'eau propre, la terre vierge, un prix dont le taux de croissance égale au moins le taux d'actualisation : ce serait même la manière la plus concrète de passer du stade prophétique au stade opérationnel. [...] Plutôt que de condamner l'actualisation, instrument de cohérence des choix bien nécessaire à une époque où l'on a trop tendance à jeter le bébé avec l'eau du bain, ne vaudrait-il pas mieux montrer en quoi l'application obtuse de l'actualisation, à prix constants et sur les seules valeurs marchandes, trahit les réalités et les aspirations profondes de nos sociétés ? »

Si la valeur des aménités environnementales croît dans le temps, c'est notamment parce qu'elles ne sont pas reproductibles par les moyens de l'économie, c'est-à-dire non substituables. Comme le souligne Cédric Philibert, cette thèse est bien plus favorable à l'environnement que les propositions de fixer à zéro le taux d'actualisation, puisque seules les valeurs environnementales (et peut-être la valorisation de la vie humaine) seront, en pratique, actualisées à taux nul.

Bien sûr, comme la valeur actualisée est une somme infinie, se pose naturellement la question « technique » de sa convergence; ceci renvoie au choix d'un horizon de calcul.

## Quel horizon temporel pour l'analyse ?

Nous poursuivons dans un premier temps la discussion précédente, puis nous abordons un exemple où l'horizon « naturel » d'évaluation des bénéfices d'un projet ne correspond pas à celui des dommages qu'il induit.

### **Fixer une limite temporelle au calcul, soit franche, soit progressive**

Cédric Philibert poursuit la discussion en s'interrogeant dans [35] sur l'existence d'une éventuelle faiblesse dans la thèse précédente.

« Supposons en effet un dommage de coût faible, mais récurrent. Ce pourrait être, par exemple, la disparition d'une espèce vivante. Si aucune limite temporelle n'est fixée au calcul (normalement, l'actualisation s'en charge), et que la valeur attribuée à cette espèce disparue croît au rythme du taux d'actualisation (voire plus vite) la valeur présente nette de cette espèce deviendrait infinie.

« S'agit-il là d'une objection purement théorique, ou est-elle réaliste ? Une valeur environnementale peut-elle toucher à l'infini dans un monde en évolution ? Ce n'est pas évident. Pour raisonner sur notre exemple d'une espèce disparue, il semble bien que toute espèce soit appelée à mourir un jour, du fait de l'Évolution. Au-delà de cette échéance naturelle, même inconnue, le coût de sa disparition anticipée tombe à zéro.

« On peut aussi considérer que, bien avant cela, une espèce disparue disparaît également du champ des possibles, et de ce fait, admettre que sa valeur tombe à zéro en quelque décennies ou siècles. Sa niche écologique est occupée par d'autres espèces, éventuellement nouvelles.

« On pourrait objecter à cela la persistance d'une valeur d'existence. Beaucoup d'enfants seraient enchantés de voir un vrai dinosaure vivant. Mais si les dinosaures n'avaient pas disparu, ces enfants ne seraient sans doute pas là pour s'en plaindre.

« Quoiqu'il en soit, une bonne façon d'intégrer ces remarques pourrait être de fixer une limite temporelle au calcul, soit franche, soit progressive, en considérant par exemple que le taux d'actualisation comprend une préférence pure pour le présent et un "effet-richeesse", et considérer alors que les valeurs environnementales croissent au rythme de l'effet-richeesse et non à celui du taux global. Autrement dit, il faudrait actualiser ces valeurs au taux de la préférence pure pour le présent.

« Notons que la difficulté logique peut subsister si la part de l'augmentation dans le temps des valeurs environnementales du fait d'une plus grande préférence pour l'environnement *excède* la préférence pure pour le présent.

« En revanche, dans l'hypothèse d'une limitation physique de la croissance économique, la difficulté (théorique) disparaît : en économie stationnaire, la préférence pour l'environnement n'augmente plus et "l'effet-richeesse" n'existe plus. Les valeurs environnementales futures ne croissent donc plus, et sont actualisées au taux de la préférence pure pour le présent. »

Cédric Philibert conclut néanmoins sur la nécessité d'une analyse multi-critères. Ainsi, comme le souligne Mark Sagoff dans [39], le développement durable n'est pas uniquement concevable en terme de

richesse, mais peut-être aussi en terme de dignité, ce qui fait référence à d'autres critères que ceux de l'évaluation économique.

### **L'exemple des infrastructures de transport**

Il est noté dans [134, p. 9] que l'évaluation socio-économique des projets d'infrastructures nécessite une perspective de long terme, souvent supérieure à 30 ans. Or certains effets environnementaux peuvent dépasser de loin un tel horizon : effets des émissions actuelles de CO<sub>2</sub> sensibles sur plusieurs centaines d'années (présence dans l'atmosphère, effet d'inertie des océans...), effets de la pollution atmosphérique sur le développement des alvéoles pulmonaires d'enfants de 0 à 3 ans sensibles tout au long de la vie (insuffisance respiratoire...), etc.

Ces horizons longs conditionnent des horizons bien plus proches. Ainsi, à plus de trente ans, la question de l'approvisionnement pétrolier se pose, des tensions fortes sont envisageables, et ceci peut avoir des répercussions à un horizon beaucoup plus proche.

En raison des importants efforts d'exploration et des connaissances géologiques, les ressources pétrolières sont en moyenne estimées à 300 milliards de tonnes extrayables à moins de 60 dollars le baril, soit entre 30 et 90 ans environ de consommation en tendance (travaux *Énergie 2010-2020* du Commissariat général du Plan). À échéance de cinquante ans, après épuisement des petits gisements, seules les ressources les plus importantes devraient subsister, avec les risques liés à la concentration de ces ressources (Golfe persique).

À cette même échéance, d'autre part, si la Chine et l'Inde adoptent nos modes de transport (avec une motorisation comparable à celle du Portugal), ils absorberont alors la totalité de la production de l'Arabie Saoudite, qui pourrait rester la seule à cet horizon. À échéance de trente ans, des tensions sur les prix peuvent donc se faire jour suite à ce double phénomène de reconcentration et d'émergence de nouveaux consommateurs.

Enfin, à l'échéance d'une dizaine d'années, il est maintenant certain que des mesures auront été prises pour nous prémunir des changements climatiques. Elles auront même pu être accentuées par rapport aux objectifs décidés à la troisième conférence des parties en décembre 1997 à Kyoto, soit devant les phénomènes provoqués par ceux-ci (évolution des modèles régionaux de climat permettant d'attribuer raisonnablement des phénomènes climatiques à l'accroissement de l'effet de serre), soit suite à certaines réactions (réassureurs refusant de couvrir certains risques, pressions diplomatiques d'États insulaires ou côtiers, alerte des scientifiques...).

## Peut-on prendre en compte les surprises et les crises comme on le fait avec les risques probabilisables ?

Si nombre de problèmes d'environnement sont du domaine de l'incertain, l'analyse coûts-avantages est plutôt adaptée à la prise en compte des risques. Ceci en limite l'usage pratique.

### **Risques, incertitudes et crises : apports et limites de la théorie de la décision**

L'économiste distingue plusieurs types d'incertitude et qualifie « l'environnement » (d'un projet, d'une décision) comme suit :

- *incomplet* lorsque la liste des états est imparfaitement connue (par exemple, les disponibilités techniques futures dans tel ou tel domaine technologique) ;
- *incertain* lorsque la liste des états est connue mais qu'on ne peut pas affecter de probabilité à ces états (ce qui est le cas si les effets ne sont pas récurrents) ;
- *aléatoire (ou risqué)* lorsque la liste des états est connue et que le décideur choisit d'affecter des probabilités à ces états, que ce soient des *probabilités objectives* (fonction de la fréquence passée des états) ou des *probabilités subjectives* (traduisant un degré de croyance en l'apparition des états).

### ***Risques, incertitudes et crises***

La théorie de la décision (et le calcul économique qui en fait usage) prend en compte la distinction entre ce qu'il est convenu d'appeler le risque et l'incertitude.

La notion de *risque* qualifie les situations où le calcul des probabilités objectives (fréquentielles) serait applicable. Le résultat d'une action appartient à un certain ensemble « d'états possibles » et ces résultats peuvent être observés un grand nombre de fois indépendamment les uns des autres. Leur fréquence peut alors être évaluée et est assimilée à une probabilité : à chaque état est attribué un certain « poids » mesurant sa probabilité d'apparition.

La notion d'*incertitude* sert au contraire à qualifier les situations où le résultat d'une action ne peut pas être prévu avec certitude et ne se prête pas au calcul probabiliste, parce qu'il dépend de la réalisation d'évènements uniques, non répétitifs, ou parce que ces évènements ne sont pas identifiés clairement *ex ante*. En d'autres termes, la réalisation de tels évènements est la source d'une surprise, que cette surprise soit totale (l'agent ne pensait pas être surpris, ce qu'on peut appeler une nouveauté) ou qu'elle soit attendue (l'agent s'attend à être surpris mais ne sait quelle forme prendra cette surprise).

Les surprises peuvent conduire à des *crises* (mais toute surprise ne conduit pas à une crise). Comme le souligne Patrick Lagadec dans [55] : « La crise c'est l'urgence, *plus* la déstabilisation. Elle va combiner *déferlement* de difficultés, *dérèglement* dans le fonctionnement des organisations, *divergences* dans les choix fondamentaux. Elle ne pourra

pas être résolue par de simples mesures techniques, définies par des spécialistes, imposées par l'autorité. »

Si une crise est définie comme la conséquence (difficilement évaluable) d'une surprise, ses coûts ne pourront être précisément évalués en raison de la difficulté de l'exercice. Ceci ne signifie pas pour autant que les coûts sont nuls ; ceci nécessite donc un autre critère de décision, par exemple une approche séquentielle de décision par précaution (voir p. 198-199).

### ***Conditions d'usage du critère d'espérance d'utilité en situation de risque***

Dans le cas des risques, le critère de décision « rationnel » est celui de la maximisation de l'espérance d'utilité : l'utilité retirée en conséquence d'une action dans chaque état du monde possible y est pondérée par la probabilité de ce dernier. Ceci suppose de connaître l'ensemble des conséquences des décisions et de pouvoir leur attribuer une probabilité, « objective » (par estimation statistique de fréquences) ou « subjective » (degré de croyance).

En fait, des observations révèlent des comportements en contradiction avec la maximisation de l'espérance d'utilité : paradoxe d'Allais intéressant des événements à faible probabilité mais aux conséquences extrêmes (gains ou pertes très élevés), différentes difficultés et asymétries de perception, etc.

### ***Quels critères de décision en situation d'incertitude exogène ?***

La théorie de la décision est beaucoup moins diserte sur la prise en compte des surprises que sur celle du risque. En introduisant le concept de probabilités subjectives, la théorie de la décision réduit l'incertitude au risque, mais sous certaines hypothèses.

Implicitement, de telles probabilités subjectives font référence à une incertitude exogène : certains états du monde sont possibles dans le futur et leur existence ne dépend pas des actions exercées aujourd'hui ; on leur affecte alors un certain «degré de confiance» en leur apparition. Le critère est une pondération de critères correspondant à chaque état du monde, et il peut s'interpréter selon deux optiques : soit comme une moyenne temporelle correspondant à un passage récurrent par chacun de ces états au cours d'une longue période de temps (probabilités objectives), soit comme la mesure d'une préférence entre décisions en situation incertaine (probabilités subjectives).

### ***Quels critères de décision en situation d'incertitude endogène ?***

Toute autre est la situation d'incertitude endogène, où les futurs états du monde dépendent des actions présentes (état de la technologie fonction des incitations, état de l'environnement fonction de conduites individuelles résultant de certaines «règles du jeu» institutionnelles, etc.). Ici, nous sommes face à des équilibres multiples et un certain état du monde sera atteint suite à une trajectoire conduisant à l'équilibre.

En situation d'incertitude endogène, il y a incertitude sur les critères de décision.

### **N'est-il pas risqué de réduire l'incertitude au risque ?**

Nous soulignons avec quelques exemples en quoi certains problèmes d'environnement ne relèvent pas du risque, mais plutôt du domaine de l'incertain (non probabilisable).

#### ***Des surprises qui ne peuvent être traitées comme des risques***

Les éventuelles surprises consécutives aux changements climatiques ne peuvent être traitées comme des risques. Par exemple, la recrudescence éventuelle de « maladies infectieuses à transmission par vecteur (telles que le paludisme, la fièvre dengue, la fièvre jaune et certaines encéphalites d'origine virale) imputable à l'extension de l'aire de répartition et à l'allongement de la période de reproduction des vecteurs » [50, p. 8] renvoie à une logique de précaution.

#### ***Des bifurcations qui peuvent favoriser des crises futures***

Certaines caractéristiques des états du monde futurs ne sont pas indépendantes de nos décisions actuelles. Nos actions aujourd'hui peuvent bouleverser les « états futurs du monde » et, en cas de surprise, conduire à une évolution brutale de coûts. Cette question des bifurcations dans les décisions se pose avec acuité dans le cas des transports : faut-il raisonner en terme d'infrastructures ou en terme de régulation du trafic par d'autres instruments (partage de la voirie, tarification, etc.) ?

Les modes et les volumes de déplacements sont largement déterminés par les plans d'urbanisme ou d'infrastructures. La poursuite des tendances en matière de transport nous rend de plus en plus dépendants du mode routier, alors que d'autres options fortement contrastées sont envisageables. Poursuivre la construction d'infrastructures routières (au nom de la poursuite des tendances passées) engage les modes de vie de notre génération et des suivantes, sans que les enjeux et les rigidités de long terme aient été estimés. Dans une ville étalée avec ses captifs de l'automobile pour les déplacements domicile-travail, les loisirs, l'accès aux commerces, quelles seraient les conséquences d'une moindre disponibilité de pétrole ?

### **L'apport du GIEC : une stratégie prudente et adaptable plutôt que la meilleure politique pour les cent ans à venir, ou la décision séquentielle plutôt que l'analyse coûts-avantages**

Cette question des limites de l'analyse coûts-avantages à prendre en compte l'incertain est naturellement évoquée dans [50] : « Les décisions relatives à l'évolution du climat doivent prendre en compte les caractéristiques propres du "problème" : de vastes incertitudes (scientifiques et économiques), des processus probablement non linéaires et irréversibles, une répartition asymétrique des impacts dans l'espace et le temps, des horizons temporels très longs, l'envergure mondiale du phénomène et le potentiel associé de comportements de "passagers

clandestins”. Outre les incertitudes scientifiques [...] et les incertitudes quant aux conséquences [...], il existe des incertitudes socio-économiques quant à la mesure dans laquelle l'évolution du climat va affecter la société notamment de façon directe sur le plan économique et sur celui, plus large, du bien-être et également quant aux répercussions socio-économiques de l'atténuation des émissions. » [50, p. 47].

Les décalages entre l'analyse traditionnelle coûts-bénéfices et les caractéristiques propres de la décision en matière de prévention des changements climatiques sont également relevés : « L'analyse traditionnelle coûts-bénéfices repose sur le principe selon lequel à tout moment, le degré de réduction des émissions est déterminé de façon que les coûts marginaux soient égaux aux bénéfices marginaux. Cependant, les coûts et les bénéfices peuvent être difficiles et parfois impossibles à évaluer, en raison de l'ampleur des incertitudes, de la possibilité de catastrophes ayant de très faibles probabilités d'occurrence ou simplement du fait qu'il n'existe pas de méthode homogène pour en exprimer les effets en termes monétaires. [...] L'application pratique de l'analyse traditionnelle coûts-bénéfices au problème de l'évolution du climat est donc difficile en raison de l'aspect mondial, régional et intergénérationnel de la question. L'évaluation du coût des diverses mesures d'atténuation est extrêmement variable, ainsi que l'évaluation des dommages physiques éventuels résultant des changements climatiques. En outre, on accorde une confiance limitée à l'évaluation chiffrée des conséquences importantes de ces changements (et notamment de leurs conséquences non marchandes). Ces incertitudes et leur résolution au cours du temps peuvent être décisives pour le choix de stratégies de lutte contre les changements climatiques. » [50, p. 49].

Ce contexte d'incertitude exige d'autres approches, comme l'affirme [50, p. 17] : « Le problème n'est pas de définir aujourd'hui la meilleure politique pour les cent ans à venir, mais de choisir une stratégie prudente et de l'adapter ultérieurement en fonction des nouvelles informations disponibles. »

Le rôle joué par l'envoi de signaux de long terme est essentiel dans ce type de *décision séquentielle* : « Selon la littérature, des politiques souples et d'un bon rapport coût/efficacité reposant sur des incitations et des instruments économiques ainsi que sur des instruments coordonnés peuvent conduire à une réduction considérable des coûts d'atténuation et d'adaptation ou à un meilleur rapport coût/efficacité des mesures de réduction des émissions. Des signaux appropriés à long terme sont nécessaires pour permettre aux producteurs et aux consommateurs de s'adapter à moindre coût aux contraintes de l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre et pour stimuler l'investissement, la recherche, le développement et la démonstration. » [50, p. 17].



## **Comment déterminer le domaine d'observation ?**

La formation des villes répond à de nombreux déterminants, qu'il s'agisse de données géographiques, de jeux d'acteurs institutionnels, de processus économiques plus ou moins formels, d'impacts environnementaux plus ou moins bien compris, de phénomènes sociologiques et culturels. Pour évaluer les coûts collectifs du choix d'une forme urbaine, la question du périmètre d'observation est donc particulièrement délicate. Ce point est abordé dans l'annexe sur les flux financiers impliqués par l'équipement et le fonctionnement urbains (« L'économie informelle dans les coûts des projets urbains », p. 367).

## **Qui pratique les évaluations économiques ? Qui évalue les risques ? Qui collecte et dispose des données nécessaires aux évaluations ?**

Nous avons vu que l'évaluation économique est sensible aux hypothèses et aux scénarios sur lesquels elle s'appuie. Son objectivité est donc celle de ses cadrages initiaux, explicites ou non, débattus ou non.

Lorsque le promoteur d'un projet est aussi celui qui effectue les calculs, des biais sont à craindre. Ainsi, comme le critère d'évaluation est un bilan coûts-avantages, le promoteur du projet a naturellement tendance à maximiser les avantages et à minimiser les coûts. Ceci est favorisé par le manque de transparence de la méthodologie d'évaluation (voir un exemple dans [23, p. 182]). Dans le domaine des transports, le rapport [133] recommande précisément d'adopter un cadre d'évaluation transparent et partagé.

En outre, l'évaluation de coûts peut être longue et coûteuse, nécessitant des données pas forcément accessibles. Il en coûte également d'identifier les pollueurs et les chaînes causales, de réduire l'incertitude (collecte, expertise, etc.), etc. Si ceci n'est pas pris en considération, l'évaluation économique peut se voir confisquée par les acteurs disposant de sources, de ressources financières, etc., ce qui ne contribuerait pas à clarifier et à objectiver les débats mais plutôt à les aviver. C'est pourquoi, dans le cas des infrastructures de transport, la création d'un fonds national pour la concertation est recommandée par [108], pour limiter les disparités d'accès aux données.

## **Comment sont décidées les conventions du calcul économique public ?**

Dans la pratique, les exigences du calcul conduisent à de nombreuses simplifications : taux d'actualisation permanent et uniforme pour tous les biens, même poids accordé à chaque agent (chaque ménage, chaque entreprise), similitude des fonctions d'utilité, agrégation homogène

de coûts (alors que les revenus sont inégaux), extension de données locales à de larges populations, choix de l'horizon (court terme ou long terme), traitement de l'incertitude, etc. Ces simplifications sont des nécessités techniques difficilement évitables, mais elles renvoient souvent à des points de vue différents sur l'évaluation, ce qui justifie leur examen approfondi.

## **Pourquoi gommer les valeurs extrêmes des coûts des nuisances routières ?**

Dans [137], on trouve les études qui ont servi à apprécier les coûts de bruit et de pollution atmosphérique du transport, coûts qui sont ensuite repris dans [133] et dans [134].

Il y est noté que les estimations contingentes par consentement à payer sont en général beaucoup plus fortes que les estimations par les dommages ou par les coûts de prévention. Or, le souci exprimé dans [133, p. 114] d'enlever les « valeurs extrêmes » et de retenir une « batterie de valeurs raisonnablement prudente » conduit de fait à sous-estimer de tels coûts. Si ce raisonnement se conçoit dans des séries homogènes où les valeurs extrêmes peuvent provenir de défauts de mesures (mais pas toujours), il n'est pas justifié ici où la variabilité des données correspond à la variété des méthodes, des pays, etc. On ne peut effectuer sans précaution un traitement statistique (détermination de moyennes et de médianes) sur de telles données. La prudence ici consisterait plutôt à porter attention à ces valeurs extrêmes, et ce pour plusieurs raisons :

- les valeurs contingentes mesurent notamment l'acceptabilité sociale ;
- le coût des dommages est souvent réducteur (nombreuses restrictions, minimisation des effets...) ;
- les valeurs extrêmes peuvent marquer le point le plus avancé de la connaissance (épidémiologie).

Nous allons illustrer ceci sur le cas des coûts du bruit et de la pollution atmosphérique imputables au transport.

### **Le cas du bruit des transports**

Le bruit représente un coût social important pour la collectivité, soit sous la forme de dommages ressentis, soit en tant que dépenses consacrées à la lutte contre le bruit. Nous avons vu plus haut que leur estimation reste délicate compte tenu des incertitudes scientifiques, des lacunes dans l'information de base (seulement disponible dans l'habitat et en milieu professionnel) et des biais associés aux différentes méthodes d'évaluation (voir [135]).

Une évaluation globale de 0,3 % du PNB a été retenue dans [133, p. 105] et reprise dans [134] pour l'analyse des grands projets d'infrastructures. Or, à l'examen du tableau 1 de [133, p. 106], on constate que ces 0,3 % du PNB correspondent à des pertes de valeur immobilières ou à des dépenses de protection. Les coûts du bruit qui en ressortent lors d'une évaluation de projet sont très faibles et ne correspondent pas à ce que les riverains éprouvent.

Dans ce même tableau, on relève une évaluation globale de 1,4 % du PNB provenant de dispositions à payer issues d'enquêtes de préférences déclarées, et une autre de 1,5 % du PNB provenant de dépenses de protection jugées souhaitables par l'auteur de l'étude. Pratiquées en Suisse et dans les pays scandinaves, les évaluations contingentes par enquêtes visent à déterminer ce que des personnes exposées au bruit seraient prêtes à payer pour une réduction donnée de la nuisance. Elles sont généralement plus élevées que les valeurs hédonistes, avec des écarts de 1 à 1,5 (Neuchâtel), voire de 1 à 3 (RFA). Un écart important se retrouve dans [137, p. 43] où on relève que le consentement à payer peut atteindre jusqu'à dix fois les coûts de prévention (étude Planco, Allemagne, 1990). De même, 3 études sur 22 donnent des coûts allant de 1,4 % à 2 % du PNB. Enfin, il est noté dans [132] que la plupart des études existantes sont incorrectes car elles ne considèrent qu'une partie du coût total des dommages (une borne inférieure de 3 000 à 4 500 F par personne affectée et par an est donnée sur la base de valeurs en usage dans les pays scandinaves).

Si la prudence et l'acceptabilité sociale recommandent de prendre des valeurs élevées, alors il y a là sous-estimation d'au moins un facteur cinq... Ce facteur se retrouve dans l'évaluation moyenne du coût annuel ressenti par une personne gênée par le bruit, valeur sur laquelle reposent les valorisations de [134, p. 23] : elle est de 963 F, soit six fois moins que la valeur adoptée en Suède.

Les «accords amiables» entre riverains et sociétés construisant des infrastructures de transport (autoroutes, voies ferrées) pourraient fournir des indications sur le consentement à recevoir de riverains. Ainsi, les négociations entre la SNCF et les riverains du TGV sud-est auraient abouti à des prix très élevés pour le rachat des maisons voisines du tracé.

### **Le cas des effets de la pollution atmosphérique due aux transports**

Dans [137, p. 47], on relève que les coûts des effets de la pollution atmosphérique due aux transports sont peu dispersés autour d'une moyenne de 0,4 % du PNB, à l'exception de l'étude UPI (Allemagne, 1986) donnant des coûts de l'ordre de 1 % du PNB. Dans ces évaluations en pourcentage du PNB, on observe qu'atteintes à la végétation, dégâts matériels et atteintes à la santé sont souvent agrégées, et que la nature des indicateurs de pollution n'est pas systématiquement précisée. Ici aussi, les estimations par consentement à payer cataloguées peuvent aller jusqu'à doubler les coûts, alors que la convergence de la plupart des autres études reflète sans doute la convergence des méthodes (évaluation des dégâts, puis de leur réparation ou de la protection).

Dans [133, p. 109], la valorisation par le coût des dommages (sur la santé, les bâtiments, la végétation) repose sur un panel d'études étrangères en pourcentage du PNB, et elle est complétée par une valorisation par le coût d'évitement (technologies...) : il est malaisé de suivre les calculs. Les particules fines et l'ozone n'apparaissent pas comme tels dans les évaluations, alors que nous verrons au chapitre

« Coûts des effets sur la santé de la pollution atmosphérique » (p. 268) que les coûts sanitaires les plus importants sont associés aux indicateurs « fumées noires », « poussières », « particules ». Dans [133, p. 114], s'ajoute le souci d'enlever les «valeurs extrêmes» et de retenir une « batterie de valeurs raisonnablement prudente». On obtient au final une estimation basse des coûts de pollution atmosphérique.

Pour donner quelques ordres de grandeur de l'amplitude des coûts selon la méthode d'évaluation choisie, on cite l'enquête menée par Schulz en 1983-1985 afin de mesurer les avantages d'une amélioration de la qualité de l'air à Berlin-Ouest [10, p. 89]. Le consentement à payer de citoyens bien informés pour voir la qualité de l'air passer du statut de «l'air des grandes villes» à celui de «l'air des vacances», extrapolé à l'ex-RFA, atteignait jusqu'à 11 % du PIB. En comparaison, le maximum reporté dans le tableau 2 de [133, p. 112] est de 1,2 % du PNB. On mesure sur cet exemple combien la procédure de définition collective des coûts à prendre en compte est déterminée par des options antérieures pas forcément connues ou partagées.

On suppose en outre dans [133, p. 49] que les émissions totales devraient baisser de 4,5 % par an suite au progrès technique (ce qui est controversé au moins pour les particules et le CO<sub>2</sub>), et que l'évolution de la perception du dommage sera supposée évoluer dans le temps comme la consommation finale des ménages par tête augmentée de 1 %. Quand on observe l'évolution de la sensibilité du public aux questions de pollution atmosphérique (forme de «préférence révélée»), on peut se demander si la perception du dommage n'évolue pas bien plus brutalement, du fait des basculements dans la connaissance que médias et opinion acquièrent des phénomènes.

### **La dépendance envers une ressource rare n'est-elle pas un coût associé à l'usage des carburants fossiles ?**

Les coûts de l'usage des carburants fossiles ne se limitent pas aux coûts des nuisances (bruit, pollution atmosphérique...). Il faut compter aussi avec les coûts de la dépendance énergétique envers des ressources fossiles, situées en zone sensible et en voie d'épuisement : coûts (financiers et sociaux) que représenteraient les inflexions ou les ruptures consécutives à un défaut durable d'approvisionnement, que ce soit par épuisement progressif des ressources concentrant ces dernières en quelques lieux, ou pour des raisons politiques (stabilité au Moyen Orient), ou en prévention des changements climatiques.

### **Coûts de dépendance énergétique**

Dans un bilan coûts-avantages routier, la consommation des ressources fossiles génère des recettes de TVA et de TIPP (considérées comme des avantages pour « l'État perceuteur »). Cette consommation « rapporte » donc apparemment aujourd'hui, alors qu'elle est coûteuse pour la collectivité (notamment future) au titre de la consommation irréversible de ressources rares et de l'accroissement de notre dépendance

énergétique. Rappelons qu'en 1995 les importations nationales de pétrole provenaient à 26,1 % d'Arabie Saoudite et à 13,2 % d'Iran (source DGEMP), soit à près de 40 % du Moyen-Orient. Pour évaluer monétairement cette dépendance, plusieurs approches sont possibles.

Dans l'étude [140], on la mesure par une proportion des coûts de stationnement de troupes américaines dans le Golfe persique. Le trafic routier étant à l'origine de la moitié de la consommation de pétrole, on lui attribue la moitié des 50 milliards de dollars (1991) que coûte le maintien d'une présence militaire dans le Golfe persique pour assurer l'accès aux ressources du Moyen-Orient. Ceci conduit à un coût de dépendance énergétique d'environ 125 milliards de francs pour les États-Unis.

En France, le fuel domestique supporte une fiscalité spécifique (d'au moins 0,5 F/l de TIPP et d'incidence sur la TVA) liée à une logique de précaution. Compte tenu de ce que le fuel domestique est substituable assez facilement par le gaz, le charbon ou l'électricité – à l'inverse du carburant – c'est au moins un tel montant qu'il faudrait imputer aux coûts. Ceci représente plus de 25 milliards de francs (1993) d'après [113].

On pourrait également chiffrer le remplacement du pétrole par le moins cher des substituts possibles, ou évaluer les dommages causés à la collectivité par un défaut d'approvisionnement en pétrole (coût d'indisponibilité), ou voir auprès des pétroliers le coût d'opportunité de reconstituer des réserves. De telles estimations pourraient être complétées par des évaluations monétaires de l'aversion au risque de dépendance pétrolière.

### **Anticiper sur la règle de Hotelling**

La règle de Hotelling prévoit, sous des hypothèses économiques standards (marchés concurrentiels, information parfaite, etc.), l'augmentation (au taux d'actualisation) du prix d'une ressource rare au fur et à mesure de sa diminution. Dans la pratique, il faut vraisemblablement que la ressource soit bien entamée pour que son prix s'en ressente. Or rien ne dit que la société s'adaptera d'une façon progressive au nouveau prix au rythme de son élévation, en raison des rythmes propres d'une société, avec ses inerties et les différentes échelles de temps des ses dynamiques (urbanisme, occupation de l'espace par des infrastructures, habitudes individuelles et collectives, etc.).

Dans cette perspective, évaluer les coûts de dépendance envers une ressource rare comme le pétrole nécessite d'anticiper sur cette hausse en valorisant spécifiquement la consommation de carburant au taux d'actualisation.

### **Les effets de la congestion routière sur les autres modes de déplacement n'ont-ils pas un coût ?**

Dans l'étude [136], on trouve une évaluation des coûts de la congestion pour les usagers de la route qui n'y participent pas (dépense imposée aux réseaux de transport public du fait de la congestion

automobile, perte de temps des usagers des transports collectifs, pertes de temps des piétons, surcoût imposé aux livraisons urbaines) : elle va de 15,3 à 28,7 milliards de francs (1991). Elle ne tient pas compte des pertes d'aménités pour les piétons, ni des contraintes (nécessité de conduire les enfants à l'école en voiture), ni des comportements d'évitement (renoncement au vélo).

### Que représente (et comment est fixée) la « valeur du temps » ?

Dans le domaine des transports, la vitesse est un des paramètres fondamentaux du choix modal. Comment alors convertir une vitesse en valeur financière, sinon par l'intermédiaire des valeurs du temps ? De très nombreuses études ont été conduites sur ce sujet, depuis des décennies, tant du point de vue théorique qu'au travers d'enquêtes donnant des valeurs observées, évidemment dans un cadre bien défini (type de trajet, lieux de trajets, motifs...). Mais ces valeurs varient considérablement, peut-être simplement parce que les notions étudiées n'étaient pas identiques. En effet, se regroupent sous le vocable « valeur du temps » différents concepts n'ayant pas toujours de rapport les uns avec les autres.

Nous reprenons ici une analyse de la valeur du temps présentée par Vincent Piron dans [116]. Bien que plutôt concentrée sur les questions de tarification de voirie routière à péage, elle montre de manière synthétique la grande plasticité de la notion, et donc la nécessité de disposer d'un accord sur les conventions de calcul avant d'envisager de l'utiliser dans une évaluation économique. Sinon, les conventions peuvent être manipulées au profit de ceux qui les édictent, par le biais des modèles financiers, socio-économiques et de prévisions de trafic imposés aux citoyens.

#### **La valeur tutélaire**

La définition de la valeur tutélaire donnée dans [133, p. 34] est simple : c'est celle que l'État, dans sa sagesse, attribue au temps des citoyens.

Il est recommandé dans [134] d'utiliser provisoirement la valeur de 74 F/h (en 1994) pour un véhicule léger, et de 41 F/h (en 1994) pour un voyageur en interurbain.

Représentant le point de vue de la collectivité, le choix d'une valeur tutélaire est cohérent avec le fait que l'ensemble des coûts retenus dans [134] sont des coûts appréciés du point de vue de la collectivité (on l'a vu pour le bruit, la pollution atmosphérique, on le verra pour l'insécurité, et c'est le cas pour l'effet de serre). Même si la théorie économique privilégie le point de vue de l'individu, c'est rarement le point de vue adopté dans l'évaluation des coûts de la route.

Or, il est noté dans [133, p. 34] qu'un consensus s'est établi pour utiliser la valeur révélée. Ceci peut se comprendre du point de vue du consentement à payer individuel, car l'offre de transport s'étant

diversifiée, la clientèle s'est segmentée, et la valeur tutélaire recouvre une moyenne qui ne s'applique pratiquement plus à rien. Il n'empêche qu'il subsiste un problème de cohérence dans l'évaluation d'un bilan où les avantages et les coûts ne sont pas appréciés depuis le même point de vue.

### **La valeur révélée (ou plutôt les valeurs révélées)**

La définition de la valeur révélée est également précisée dans [133, p. 34] : c'est celle que les usagers attribuent implicitement à leur temps, et qu'ils révèlent au travers de leur comportement (appelée aussi valeur comportementale). Du coup, il existe autant de valeurs de temps qu'il y a de segmentations de clientèle pour les transports.

Mais il y a plusieurs façons d'approcher une analyse comportementale : par enquête (du type enquête marketing) ; par modélisation de chacun des segments de clientèle. On va donc trouver une valeur révélée par moyen de transport, sous-segmentée par classe (1<sup>re</sup> classe, 2<sup>e</sup> classe SNCF), par modèle mathématique (Matisse, Probit, Logit, Davis, Emme/2...), etc.

### ***Une importante dispersion des valeurs***

La dispersion des valeurs révélées est grande comme l'indique le recueil des valeurs dans [133] : de 17 F à 176 F dans des pays étrangers, de 31 F à 310 F en France.

### ***Des valeurs contingentes à un modèle de trafic***

Dans des modèles de trafic routiers, tels que Davis, Emme/2, modèle de la DREIF, etc., ce que représente la valeur du temps est un amalgame complexe et variable selon les conducteurs entre plusieurs notions, aujourd'hui indiscernables : la possibilité de gagner du temps, la garantie du temps de parcours, le confort de conduite, la sécurité et le confort, etc. On ne peut donc pas comparer cette valeur avec celle prises dans les modèles concernant les autres modes de transport. Il faut alors parler de «pseudo-valeur du temps ajustée pour le modèle XYZ». C'est un paramètre *a posteriori*.

### ***Des consentements à payer différents selon les usagers***

Aux motifs classiques (domicile-travail, professionnel, loisirs, etc.), il faut ajouter une notion essentielle : le caractère remboursable ou non de la dépense de transport. Qui paye le déplacement, entre celui qui l'effectue, son employeur, ou partiellement la collectivité (si le coût est déductible des revenus déclarables) ? Le décideur du déplacement n'est pas forcément le payeur et, du coup, s'introduisent des biais qui dénaturent les données sur les valeurs révélées. On retrouve de tels biais lors de l'examen de coûts de santé, car nombre de soins sont en fait supportés par le système de sécurité sociale.

On distingue alors deux types de temps : le temps facturable, qui correspond à une activité pouvant se traduire immédiatement par une facture à un client final (artisan, commerçant, déplacements professionnels...) ; le temps personnel, qui correspond à des activités n'engendrant directement aucun chiffre d'affaires pour celui qui effectue le déplacement. Les déplacements domicile-travail, pour ceux qui ne se les font pas

rembourser, sont des déplacements en temps personnel. De plus, l'effet fiscal est important et diminue le coût réel du péage. Ces facteurs influencent beaucoup le comportement des individus, et donc l'estimation des valeurs révélées.

### ***Le gain de temps marginal et les effets de seuil***

Les ouvrages routiers à péage envisageables en zone urbaine sont conçus pour environ 30 000 véhicules/jour. En comptant une valeur de temps à 60 F (strict minimum pour un concessionnaire), un gain de temps d'une minute conduit à 9 MF de recettes par an, donc environ 100 MF de dépenses possibles (travaux, coût concessionnaires, coût financier).

Une opération de 100 MF qui ferait gagner une minute n'est pas envisageable, mais une opération de 1 200 MF qui fait gagner 12 à 15 minutes l'est : c'est le cas du tunnel Prado Carénage. Une opération de 5 000 MF, faisant gagner 50 minutes, existe-t-elle et doit-on utiliser la même valeur du temps pour en apprécier l'effet social ? C'est tout à fait discutable car il existe des effets de seuils qui interdisent de telles extrapolations. Les valorisations utilisées ne sont valables que pour des projets similaires, appuyés sur l'observation d'exemples concrets.

### **La valeur du temps est-elle un bon indicateur des avantages d'une infrastructure pour la collectivité ?**

Une valeur est attribuée au temps gagné, mais par qui ce temps est-il gagné et est-il un avantage pour la collectivité ? On constate que les budgets-temps consacrés au transport sont constants. Donc, ce temps n'est pas « gagné » par la collectivité, mais il se transforme en allongement des distances parcourues. Or, si les activités quotidiennes s'éloignent avec l'étalement urbain ou avec le drainage interurbain, ce temps n'est pas gagné non plus par l'individu.

Certains voient dans cet accroissement de portée un avantage pour la collectivité en terme de gain d'accessibilité. Mais l'allongement des distances parcourues est dommageable pour la collectivité, actuelle et à venir : dépendance accrue à l'égard des ressources fossiles, fragilité socio-économique en cas de hausse des prix des carburants, source de pollution globale et locale, etc. De tels effets ne sont pas aujourd'hui pris en compte dans les coûts. Le temps gagné devrait être en partie converti en allongement des distances parcourues, et ses effets négatifs devraient venir en déduction des avantages dans un bilan actualisé.

En outre, si le véritable gain n'est pas le temps mais l'accessibilité, alors il faudrait comparer deux scénarios contrastés : d'un côté, l'accessibilité consécutive à l'accroissement de portée et à l'allongement des distances parcourues en véhicule particulier en zone peu dense ; de l'autre, celle résultant du développement de transports collectifs en zone dense, qui accroît l'accessibilité par raccourcissement des distances. Trop souvent, seul le premier scénario est envisagé.



## Que représente la « valeur du mort » ?

Dans nombre de situations (insécurité routière, santé, changements climatiques...), on évalue le « coût de la vie humaine ». Ceci peut choquer au motif qu'une vie humaine n'a pas de prix. C'est pourquoi, il faut sans doute préciser le contenu d'expressions comme « coût du mort », « valeur du mort », « valeur de la vie humaine », etc.

Comme le souligne Jean-Philippe Barde dans [10, p. 95], les économistes tentent en fait d'évaluer un consentement à payer pour une réduction du risque de mortalité (c'est-à-dire une valeur agrégée et abstraite qui exprime un consentement à payer pour une variation de probabilité de décès). La *valeur d'une vie statistique* se définit comme la valeur attribuée à une variation du risque de décès dans une population donnée. Par là même, cette valeur dépend de la population de référence et du contexte du risque : en tant que consentement à payer (et non comme valeur tutélaire), elle n'a aucune raison d'être identique pour des risques d'insécurité routière ou pour des risques d'affections respiratoires dus à la pollution atmosphérique.

Un concept de valeur tutélaire de la vie humaine peut mesurer l'effort d'investissement public consenti pour sauver une vie humaine dans différents secteurs [3].

### **D'après le GIEC, il n'existe pas de consensus quant à la façon d'évaluer la valeur d'une vie statistique**

Il est constaté dans [50, p. 49] qu'il « n'existe aucun consensus quant à la façon d'évaluer la valeur d'une vie statistique ou de regrouper les vies statistiques pour plusieurs pays », alors même que « les incidences non-marchandes telles que la dégradation de la santé humaine, le risque de mortalité et la détérioration des écosystèmes représentent une part importante des estimations disponibles en matière de coût social de l'évolution du climat » et qu'elles « constituent donc une source d'incertitudes considérables pour l'évaluation des répercussions de l'évolution mondiale du climat sur le bien-être humain » [50, p. 50].

Cette absence de consensus reflète des opinions et des approches divergentes, relevées dans [50, p. 50] : « Certains considèrent l'évaluation monétaire de ces répercussions comme essentielle pour prendre des décisions avisées. D'autres, pour des raisons éthiques, rejettent la valorisation monétaire de certaines de ces répercussions, telles que le risque de mortalité humaine. »

Les limites de l'exercice de valorisation de la vie humaine sont soulignées à plusieurs reprises. « Une valorisation monétaire ne doit pas occulter les conséquences humaines des bouleversements climatiques d'origine anthropique, car la vie possède une valeur qui dépasse la simple évaluation monétaire » [50, p. 49]. « Il existe en outre un risque de disparition de civilisations entières. Ce risque, qui ne peut être considéré en termes financiers, implique une perte de diversité humaine, dont nous ne possédons aucun indicateur capable de mesurer la valeur économique » [50, p. 50].

## **Méthodes d'évaluation de la réduction du risque de mortalité**

Nous reprenons ici l'examen des méthodes d'évaluation de la réduction du risque de mortalité effectuée dans [72]. Ces méthodes peuvent être regroupées au sein de deux approches différentes. La première s'appuie sur l'idée que la productivité économique des individus exprime leur valeur, reflet d'une efficacité au sein d'un système ayant pour objectif la création de richesse. Elle est connue sous le nom de théorie du capital humain, car elle utilise les gains espérés des individus durant leur vie comme mesure de leur valeur. La seconde approche étudie les consentements à payer des individus pour réduire les risques de décès comme fondement de la valeur de la vie humaine.

### ***L'approche par les pertes productives, dite « du capital humain »***

Cette approche s'appuie sur une vision macro-économique du rôle de l'individu en tant qu'agent participant à l'activité économique d'un système. La place et le rôle de l'individu sont évalués à travers sa contribution productive au système. Dans ce contexte, la valeur de la vie à un instant donné est égale à la perte productive future évaluée comme la somme actualisée des revenus que l'individu aurait gagnés durant la partie restante de la durée de sa vie espérée.

On voit que cette forme d'évaluation repose sur deux postulats : la valeur de l'individu est représentée (uniquement) par ce qu'il produit, et cette productivité est correctement et uniquement mesurée par ses revenus. Ces postulats sont fortement critiqués dans la mesure où la valeur agrégée de la vie humaine devient une valeur d'efficacité dictée par le système productif, et expurgée de toute individualité. De plus, le second postulat ne prend pas en compte le rôle de la production non marchande. Cette omission est particulièrement troublante lorsque l'on considère les femmes au foyer, les associations, le bénévolat, etc. La critique la plus importante, hors considérations éthiques, reste cependant que cette approche viole les principes fondamentaux de l'économie du bien-être, et plus précisément, qu'elle ne tient pas compte des préférences des agents dont toute valeur économique est pourtant théoriquement issue. L'évaluation de la valeur de la vie humaine à l'aide de l'approche par les pertes productives dite du capital humain semble contestable au moins d'un point de vue éthique.

Le calcul de la valeur de la vie humaine selon la théorie du capital humain requiert la connaissance des revenus par âge, des probabilités de survie pour chaque classe d'âge et du choix d'un taux d'actualisation. Ce dernier est particulièrement important, pour les enfants et les jeunes adultes, puisque le passage d'un taux d'actualisation de 2,5 % à 10 % conduit à diviser par 5 le poids relatif d'un enfant par rapport à un adulte productif. De plus, un enfant ne devient productif dans l'économie qu'à l'âge adulte, et cette approche attribue une valeur moins importante à de très jeunes enfants qu'à des adultes proches de la retraite, ou des enfants proches de l'âge adulte.

### *L'approche par les consentements à payer*

Les accroissements de la longévité ou les réductions de la probabilité de décéder suite à un accident peuvent être évalués en se référant à ce que les individus consentent à payer pour les concrétiser.

De nombreuses personnes se déplacent en voiture ou en transport en commun plutôt qu'à pied parce qu'elles trouvent ce moyen de locomotion plus confortable ou plus rapide, et ce bien que cela accroisse leur risque de mourir prématurément. De même, certaines personnes acceptent des métiers risqués en contrepartie de compensations de salaire. Dans ces deux exemples, les personnes considérées ont vraisemblablement effectué ces choix parce qu'ils amélioreraient leur utilité totale en dépit de l'accroissement de risque de décès. Ainsi les agents font couramment des choix qui impliquent des arbitrages entre des biens économiques à différentes combinaisons de niveaux de risque : on peut donc théoriquement mesurer en termes monétaires la valeur attribuée au changement de risque de décès par ce moyen.

Au sein de la méthode du consentement à payer, peuvent être distinguées les valeurs résultant d'informations véhiculées par différents marchés (celui des dépenses de protection, celui du travail et celui du logement) et celles obtenues par l'évaluation contingente.

#### La méthode des coûts de protection

Cette méthode consiste à considérer que certains achats permettent de réduire le risque de décéder et, sous l'hypothèse que ces achats soient effectués jusqu'au point où leur coût marginal égale la valeur marginale associée à la réduction de la probabilité de décès, il est possible d'attribuer une valeur à la vie humaine.

Elle repose sur la théorie du choix du consommateur et plus spécifiquement sur l'observation de la fonction de production des ménages. Cette théorie présuppose que chaque agent ou ménage est doté d'une fonction d'utilité et d'une variable «stock de santé». La logique économique sous-jacente est la suivante : chaque agent maximise son utilité en consommant, en plus de sa consommation courante, des biens dits de protection qui réduisent sa probabilité de décéder (détecteurs de fumée, ceintures de sécurité, changement des habitudes de consommation chez les fumeurs...).

Ce type de méthode est lourd à mettre en œuvre et présente certaines difficultés. En premier lieu, les biens de protection fournissent généralement des services joints, si bien qu'il peut être difficile de distinguer la part liée à la réduction d'un risque particulier en cas de réduction simultanée d'autres risques (celui d'être blessé ou de voir son magasin brûler dans le cas des détecteurs de fumées). Cela peut donc conduire à une surestimation des consentements à payer pour sauvegarder une vie humaine. En second lieu, cette méthode s'appuie sur une caractérisation discutable des comportements des agents : ceux-ci sont supposés afficher une rationalité qui implique une connaissance parfaite des biens de protection susceptibles de réduire leur probabilité de décès. Si les agents n'affichent pas cette caractéristique, la perception du risque,

relativement objective, de l'observateur ne concidera pas avec celle des agents, et l'évaluation sera erronée. Enfin, le caractère binaire des décisions de consommation empêche un calcul à la marge.

Les divers problèmes soulevés par cette méthode en font une voie peu fréquentée; des études évaluent le prix de la vie humaine entre 0,3 et 1,4 million de dollars (soit entre 1,5 million et 7 millions de francs), valeurs comparables à celles obtenues avec la méthode du capital humain.

### L'approche hédoniste

Il s'agit principalement des approches utilisant les informations véhiculées par le marché du travail et par celui du logement. L'idée est que certains biens sont caractérisés par un ensemble d'attributs, et que les décisions des consommateurs sont prises en fonction de la différence entre le bénéfice marginal et le coût marginal de chaque attribut. Ainsi, les biens comptant parmi leurs attributs principaux le risque de décès permettent l'évaluation de la valeur de ce risque.

D'un point de vue théorique, on peut faire plusieurs reproches à cette méthode. La perception des risques doit être la même entre l'observateur et les enquêtés. En effet, pour pouvoir raisonner sur la base d'un concept de risque objectif, il est supposé dans cette méthode que les agents ont une connaissance précise des caractéristiques attachées aux biens pouvant influencer l'état de santé et de la mesure où elles peuvent altérer ou améliorer leur santé. La perception des risques des populations concernées doit être appréciée afin de raisonner en terme de risque subjectif.

En second lieu, la caractérisation des biens faite par l'observateur doit permettre de recouvrir l'ensemble des considérations qui influencent les décisions d'achat. Si cela n'est pas le cas, l'observateur considérera comme équivalents des biens que les agents peuvent considérer comme différents et l'observateur attribuera les choix effectués à un ensemble de caractéristiques qui ne correspondent pas à celles que les agents ont pris en compte lors de leur décision. D'un autre côté, si on élargit trop le nombre de caractéristiques qui conditionnent les choix, il faut proportionnellement élargir l'échantillon afin d'avoir des relations significatives. Des éléments de révélation directe des préférences peuvent être introduits afin de mieux contrôler les variables agissant sur les décisions d'achat.

### *Approche par l'étude des compensations de salaire*

L'idée à la base de cette méthodologie consiste à considérer que les travailleurs perçoivent une prime visant à compenser le risque d'un décès accidentel. Il convient alors de connaître les risques de décès relatifs à diverses catégories de travailleur, et les salaires correspondants pour inférer une valeur de la vie humaine.

Pour valider l'évaluation par les compensations de salaire, il faut que le marché de l'emploi satisfasse trois conditions : l'agent doit être informé des risques auxquels l'expose son activité ; l'offre des travailleurs ou leurs actions collectives doivent pouvoir influencer le

niveau des salaires ; l'agent doit pouvoir choisir librement parmi divers emplois.

Si l'agent n'est pas (ou mal) informé du risque, il n'adaptera pas son offre d'emploi au niveau réel du risque, et le différentiel de salaire n'existera pas (ou sera à un niveau n'exprimant pas la valeur réelle que les travailleurs attribuent au risque de décès). Étant donné la structure actuelle du marché de l'emploi en France, la deuxième condition conduit à penser que les compensations de salaire pour exposition à des risques de décès n'apparaissent que dans des industries ou des secteurs fortement syndicalisés : seul un segment de la population constitue alors la population de référence et les valeurs calculées ne sont pas représentatives.

Au sein de l'approche par les consentements à payer, l'étude des compensations salariales est critiquable pour trois raisons principales : cette méthode s'appuie sur un concept de risque particulier qui est le risque accepté et non le risque imposé ; les mesures se font sur une population non représentative ; le fonctionnement du marché de l'emploi est trop éloigné de son cadre théorique pour servir de fondement à la révélation des disponibilités à payer.

De façon concrète, l'approche par l'estimation d'une fonction hédonistique de salaire conduit à des valeurs allant de 1,6 million de dollars à 8,5 millions de dollars, soit de 8 à 42 millions de francs environ.

#### ***L'approche par l'étude des prix des logements***

Elle consiste à observer les différences de valeurs entre les propriétés situées dans des zones perçues à tort ou à raison comme présentant un risque de décès différencié, comme les zones très polluées ou à risque d'accident. Tout comme pour les salaires, le loyer (ou le prix de vente) peut refléter, entre autres choses, le risque associé à la localisation dans une zone fortement polluée (où le risque de décès est supérieur).

Dans une application à l'évaluation économique des effets sanitaires de la pollution atmosphérique, l'approche par l'étude des compensations de salaires et celle par l'étude du prix des logements possèdent, outre les inconvénients propres à la méthode hédonistique, deux inconvénients spécifiques. Elles reposent sur l'analyse de risques choisis, alors que lorsque l'on s'attache aux effets de la pollution atmosphérique, il s'agit plutôt de risques imposés. De plus, ces deux méthodes ne permettent pas de séparer clairement les bénéfices imputables à une réduction de la morbidité, de ceux uniquement imputables au risque de décès.

Les études sur les prix des habitations sont une voie peu utilisée, étant donné la fragilité des résultats auxquels elle conduit.

#### ***La méthode d'évaluation contingente***

Dans cette méthode, on présente à un échantillon représentatif d'agents un marché «contingent» dans lequel on leur propose de faire un choix, c'est à dire qu'on décrit, à travers un scénario, une politique visant

à réduire le niveau de pollution par exemple. On demande ensuite à l'enquêté quel est son consentement à payer pour la réduction d'une probabilité de décès dans une population donnée, et on relève un ensemble de caractéristiques socio-économiques le concernant (âge, revenu, situation familiale, etc.). Des questions annexes, souvent en fin de questionnaire, permettent de contrôler certains des biais systématiques (dus notamment aux scénarios, à l'échantillonnage, etc.).

Un inconvénient majeur de cette méthode dans son application à l'évaluation d'une réduction du risque de mortalité est que, pour bon nombre de risques, les agents doivent s'appuyer sur des probabilités très faibles d'occurrence. Les individus auront des difficultés à distinguer entre une probabilité, par exemple, de 5 sur 100 000 et une probabilité de 1 sur 100 000 : certains de leurs choix deviennent alors incohérents.

L'évaluation contingente présente de plus l'inconvénient d'être fondée sur ce que les gens déclarent faire et non sur ce qu'ils font effectivement.

De telles méthodes aboutissent à des résultats pouvant atteindre de 3 à 3,5 millions de dollars, soit de 15 à 17,5 millions de francs. L'Union européenne préconise, dans le cadre du projet ExternE, une valeur de 2,6 millions d'écus, soit 17 millions de francs, qui représente la moyenne de treize études européennes de révélation des préférences menées entre 1973 et 1981. Desaiques et Rabl retiennent dans [68] la valeur de 5,5 millions de francs, sur la base d'une analyse économétrique d'une évaluation contingente effectuée par Le Net [70].

### ***Une grande variabilité***

Si nous reprenons quelques-uns des chiffres ci-dessus, nous mesurons la variabilité des évaluations :

- 3,6 millions de francs (1994) en France sur la base de perte de production (revalorisation de l'étude [69] pour la sécurité routière en fonction de la distribution des âges des morts sur route) ;
- 5,5 millions de francs (1995) sur la base de révélations de propensions à payer [68] ;
- 17 millions de francs (1996) en Europe sur la base de révélations de préférences individuelles [32] ;
- entre 15 et 35 millions de francs (1992) sur la base de primes de risque payées à des travailleurs américains [71].

Les valeurs utilisées dans le domaine de la sécurité routière au sein de l'Union européenne, afin de justifier l'aménagement d'une infrastructure, varient d'un facteur supérieur à 16. Elles s'échelonnent en effet entre 0,64 million de francs français (MF) pour le Luxembourg et 10,7 MF pour la Finlande, avec une valeur de 3,3 MF pour la France.

### **La « valeur du mort » dépend de l'évaluateur**

**(État ou individu) ou du point de vue (*ex ante*, *ex post*)**

On peut dire schématiquement que le choix d'une évaluation selon la méthode du capital humain sur la base de perte de production reflète le point de vue de l'État « producteur de richesses » qui a

« investi » dans « ses » administrés, et qui mesure une perte de revenu pour tous les membres de la société qui restent vivants. Nous avons vu que, selon cette méthode, la productivité économique des individus exprime leur valeur, et que ce point de vue est réducteur : la valeur de la vie humaine devient une valeur d'efficacité ; la production non marchande n'est pas prise en compte ; le choix du taux d'actualisation est source de problèmes (la « valeur » des enfants, en particulier, y est très sensible).

De plus, cette approche ne tient pas compte des préférences des agents. Un autre point de vue est en effet celui de l'individu qui accorde plus ou moins d'importance au fait de rester en vie plus ou moins longtemps. Il s'exprime plutôt dans une évaluation par le bais d'un consentement à payer pour cela.

En fait, ce dernier point se conçoit si le risque de mortalité est choisi (voyageur ayant le choix entre différents modes de transport) ; mais s'il est subi (pollution atmosphérique), se pose à nouveau la question de l'allocation des droits sur l'environnement.

Nous avons vu que cette discussion État/individu pouvait se faire aussi sous l'angle *ex ante/ex post* : la « valeur du mort » peut être évaluée *ex ante* en terme d'attitudes face au risque (point de vue de l'intéressé et de la société), ou *ex post* et reflétant alors le point de vue de la société privée d'un de ses membres qui évalue une perte d'utilité.

### **La « valeur du mort » dépend de la scène sur lequel elle est avancée**

Jean-Charles Hourcade rapporte dans [28] un incident « diplomatique » directement lié à la question de la « valeur du mort ».

Comme la valeur statistique de la vie humaine est grossièrement le coût économique d'une mort prématurée, il en résulte que la valeur statistique de la vie humaine est directement corrélée à la richesse de l'économie : en d'autres termes, le mort d'un cyclone au Bangladesh vaut moins que le mort d'un cyclone en Floride. Ce fait a créé un incident lors de la onzième session du GIEC.

Dans la mesure où les changements climatiques attendus se passeraient majoritairement dans les pays du Sud, évaluer la vie humaine selon le degré de richesse minimise les coûts par rapport à une comptabilisation égalitaire. Mais surtout, les délégations des pays en développement ne pouvaient manquer de dénoncer le caractère choquant et éthiquement contestable de l'approche, dans une enceinte publique régie par des critères formels d'égalité.

Le texte final expose la difficulté sans trancher. Il est noté que, dans la presque totalité de la littérature consultée, l'évaluation de la valeur de la vie statistique est différente pour les pays en voie de développement et pour les pays développés [50, p. 49]. « Si l'on utilise une approche impliquant une valorisation uniforme des incidences sur la vie humaine où qu'elles se produisent, les évaluations globales, à l'échelle planétaire, seront sans doute différentes de celles indiquées ci-après. Si,

par exemple, on donnait partout la même valeur à la vie statistique en moyenne mondiale, la valeur totale des dommages au niveau mondial demeurerait inchangée, mais la part de ces dommages supportée par les pays en voie de développement serait nettement plus élevée. Si l'on lui donnait partout la même valeur que celle qu'on lui attribue généralement dans les pays développés, le coût des dommages exprimés en termes monétaires serait multiplié plusieurs fois et la proportion du dommage total estimatif supportée par les pays en voie de développement s'accroîtrait encore. » [50, p. 50].

Cet incident révèle la difficulté de tenir en ces domaines une posture scientifique indépendante des choix de valeur : même mandaté pour reporter des résultats scientifiques, on ne peut échapper à des jugements moraux et la discipline de l'analyse coût-bénéfice n'est pas toujours suffisante pour assurer une coordination collective.

### **Pourquoi la « valeur du mort » jouerait-elle un rôle central dans les évaluations monétaires d'impacts environnementaux affectant le bien-être ?**

Dans le cas des changements climatiques, on a déjà souligné que les incidences non-marchandes telles que la dégradation de la santé humaine, le risque de mortalité et la détérioration des écosystèmes représentaient une part importante des estimations disponibles en matière de coût social de l'évolution du climat.

Nous verrons dans l'étude des coûts de la pollution atmosphérique que les pratiques actuelles conduisent à des évaluations dans lesquelles les coûts de mortalité représentent plus des quatre cinquièmes des coûts totaux. Ceci provient de ce que les coûts de pertes de qualité de vie, de stress, de détresse, de souffrance, etc. ne sont pas évalués.

En fondant des politiques sanitaires sur ce type d'évaluations, on néglige implicitement les aspects « qualitatifs » des nuisances. Les chiffres peuvent masquer des options premières sur le choix des critères d'évaluation : la qualité de vie est minimisée ; la mortalité se voit attribuer un poids déterminant, etc.

L'évaluation renvoie donc à des jugements de valeur, et une pratique mécanique de l'analyse coûts-avantages, réalisée avec quelques indicateurs dominants comme celui du coût de la vie humaine, ne peut être une norme impérative des décisions en matière de risques : elle doit néanmoins trouver sa place dans l'éventail des méthodes d'analyse qui documentent une décision à prendre.