

Circulation routière et nuisances environnementales

Quelle place pour l'analyse économique ?

Pascal Delisle

ENS Fontenay- IEP et Département des Etudes de l'OFCE

Elargissant le modèle nord-américain à la zone OCDE, l'après-guerre a donné naissance à une société de la mobilité automobile. Certains coûts de cette mutation sont aujourd'hui jugés excessifs. C'est le cas des nuisances environnementales associées aux transports par route. Dans la filiation des analyses néoclassique et du bien-être, les pouvoirs publics voient en ces nuisances des effets externes qu'il importe d'internaliser afin de garantir la soutenabilité du développement économique. Les fondements de cette approche, à savoir l'utilitarisme, l'individualisme et la statique comparative, restent discutés. Pourtant, les procédures d'évaluation et d'internalisation des coûts environnementaux constituent un progrès certain par rapport aux pratiques actuelles, lorsqu'elles sont employées avec prudence et sélectivité. Leur mise en œuvre, à condition de ne pas sous-estimer les inerties socio-culturelles et les éventuels effets redistributifs, peut alors avantageusement combiner régulations traditionnelles et incitations économiques.

Par contraste avec nos voisins européens de l'Est et du Nord, la mobilisation sociale en faveur de l'environnement reste assez timide et désorganisée en France. Les succès électoraux des partis écologistes se sont révélés éphémères et la dynamique du premier plan national pour l'environnement adopté en 1990 sous l'impulsion de Brice Lalonde, alors ministre de l'Environnement, semble être retombée. La question environnementale s'est depuis lors progressivement effacée dans une France confrontée à des difficultés sociales croissantes. La question de la pollution de l'air dans les grandes villes a récemment renouvelé cette préoccupation et cristallisé un ensemble d'insatisfactions, au delà même du problème environnemental. Le manque d'horizon des politiques publiques, leur faible « lisibilité » ainsi que leur apparent éclatement, sont aujourd'hui mis en cause, comme en témoigne le débat autour de la loi sur l'air proposée par le ministre de l'Environnement, Madame Corinne Lepage.

En effet, pour être efficace, la politique de l'environnement ne doit pas être une politique de la réparation, de l'après coup ; elle ne doit pas être non plus une politique morcelée sectoriellement. Longtemps ignorée par

les institutions politiques et administratives, l'analyse économique de l'environnement offre à cet égard des perspectives renouvelées. Rejetant l'apparent dilemme entre bien-être économique et qualité environnementale, dépassant la dichotomie entre court et long terme et proposant toute une panoplie d'instruments opérationnels, l'économie de l'environnement plaide pour une coévolution des dimensions économique, environnementale et sociale. C'est à cette tâche que s'attelle le concept de développement durable¹ sur la base duquel l'intégration de la dimension environnementale à la politique économique est désormais envisagée. Sous l'impulsion d'institutions telles que l'OCDE, le domaine des transports urbains et périurbains en constitue un terrain d'expérimentation privilégié.

Pourtant, derrière l'apparente unité de ce nouveau discours sur le développement durable, se profilent des approches divergentes qui fondent des propositions de politiques économiques rarement compatibles. En effet, si l'intégration de l'environnement à la politique économique demande des compétences d'expertise économique et environnementale, elle repose aussi, en amont, sur des choix de développement et des choix de société souvent implicites. Les propositions actuelles visant à réorienter la politique des transports n'échappent pas à la règle. Nous nous attacherons ici à expliciter les fondements, les mécanismes et les limites de ces politiques, telles qu'elles sont aujourd'hui proposées par les ministres européens des transports.

L'intégration des nuisances environnementales à la politique publique des transports : les fondements méthodologiques

Environnement et développement durable

Si l'écologie est aujourd'hui au cœur des préoccupations sociales, c'est en ordre dispersé que les économistes apportent leur contribution au débat sur le statut de l'environnement et le mode désirable de sa

1. Sous l'égide des Nations-Unies, a été constituée une Commission sur l'environnement et le développement. Elle est à l'origine du rapport Brundtland, du nom de la présidente de la commission, en 1987. Le concept de développement durable y est exposé et développé avec une vocation universelle. Dans sa définition la plus commune, le développement durable se définit comme un développement qui réponde « aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ».

gestion. Derrière des désaccords de méthodes et d'outils, se cachent souvent des conceptions inconciliables du développement durable/ soutenable ; qui nourrissent des politiques économiques divergentes.

La définition du développement durable retenue par la commission Brundtland des Nations-Unies, en 1986, n'a guère clarifié les positions : « *Le développement soutenable n'est pas un état d'équilibre, mais plutôt un processus de changement dans lequel l'exploitation des ressources, le choix des investissements, l'orientation du développement technique ainsi que le changement institutionnel sont déterminés en fonction des besoins tant actuels qu'à venir* ». Certes, cette définition ne met plus simplement en cause, comme au début des années soixante-dix, la croissance et le mauvais usage de la technologie ; elle tient plus globalement la logique économique pour responsable des déséquilibres écologiques de notre planète. Pourtant elle nourrit toujours des lectures divergentes, à l'intérieur d'un champ théorique en pleine formation. Il importe d'en identifier rapidement les principaux courants ².

En forçant le trait, on distingue deux grandes familles d'approches du développement soutenable.

L'une est fondée sur le primat de l'économique, la logique du bien-être économique et de l'optimisation devant fonder le mode de gestion de l'environnement. Le cœur de cette famille repose sur les principes utilitariste et individualiste, dans la double tradition néoclassique et de l'économie du bien-être. L'autre met en avant des principes ou valeurs irréductibles à la logique économique, qu'ils soient moraux, écologiques ou sociaux. Le champ du calcul économique se trouve alors borné voire nié, de même que la légitimité des arbitrages entre environnement et économie.

Pour la première famille, le développement durable sera une variante plus ou moins complexe de la maximisation de l'utilité collective (en tant que somme des satisfactions individuelles) sous contrainte de ressources environnementales. L'autre famille refusera cette maximisation, soit en apportant des limites physiques ou sociales à la logique économique — doit-on limiter l'extension de la colonisation dans la forêt pluviale si la survie des communautés indigènes est en jeu ? — soit en renversant cette logique maximisatrice au profit de l'environnement — Ce fut le cas lors de l'adoption du statut de l'Antartique par exemple — ; la préservation de l'environnement dans son « état initial », ou du moins dans un état de reproductibilité maximum, devient alors l'objectif premier du développement soutenable ³.

2. Pour une présentation systématique et actualisée du champ de l'économie environnementale, on peut se référer à Sylvie Faucheux et Jean-François Noël, 1995.

3. Encore faut-il définir ce qu'on entend par conservation. Si l'on pense qu'il y a un siècle la Camargue était une plaine céréalière et que notre civilisation agricole en général s'est fondée sur une transformation de la nature pour satisfaire les besoins de populations sédentarisées, c'est davantage en termes de conservation relative qu'il faut parler. Dans des pays qui ont connu de puissantes dynamiques de dégradation environnementale (l'Ethiopie ne possède plus que 2 % de son territoire en forêts, contre plus de 30 % au sortir de la seconde guerre mondiale, avec les conséquences qu'on connaît), la soutenabilité environnementale exige en revanche toute une action de récupération d'un capital perdu.

Au sein de chacune des deux grandes familles les approches théoriques se ramifient à leur tour, dans le premier cas au regard des fonctions qu'elles reconnaissent à l'environnement ; au regard, dans le second cas, de l'articulation des diverses logiques (socio-politique et morale, économique et environnementale) qu'elles considèrent. Nous obtenons alors une typologie plus fine des conceptions du développement durable.

Dans le premier cas, l'environnement peut être vu comme un simple réceptacle de résidus et une source de matières premières et autres valeurs d'usage ; il est alors substituable par le capital artificiel accumulable (approche néoclassique dominante). Si à l'inverse on considère qu'il fournit un ensemble de services non nécessairement substituables par le capital économique (approche néoclassique réformée aujourd'hui retenue par l'OCDE, la CEMT — Conférence européenne des ministres des Transports — et la Banque mondiale)⁴, la définition du développement durable sera bien différente de même que le sera la politique environnementale.

Dans le second cas, les approches se différencient au regard du type d'articulation qu'elles proposent entre les trois principales dimensions du développement soutenable. Certaines, par exemple, arbitrent systématiquement en faveur de la nature, en dehors de toute préoccupation sociale ou culturelle (certaines branches extrêmes de l'« écologie profonde »), d'autres s'attachent à construire des compromis en soulignant la multidimensionnalité des problèmes posés.

Ce balisage général du champ théorique se décline au niveau sectoriel ou géographique. Il deviendra alors plus aisé de saisir la logique des propositions actuelles d'ouverture de la politique des transports à la dimension environnementale.

Transports routiers et nuisances environnementales

Dans le sillage du débat sur la pollution de l'air, c'est plus globalement la place des transports routiers dans le « métabolisme » urbain et périurbain qui est aujourd'hui mise en cause. Il importe de rappeler rapidement les conditions d'émergence de cette société de la mobilité avant d'en préciser les coûts sociaux et environnementaux.

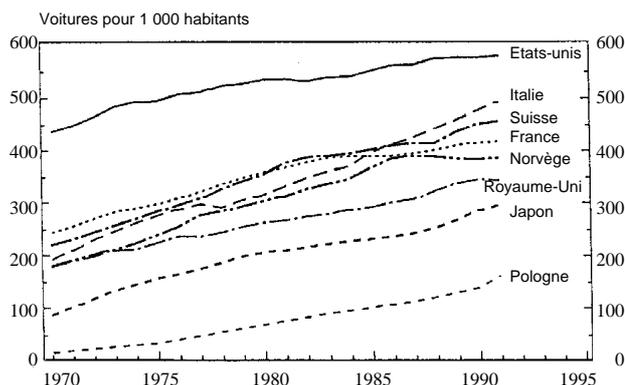
4. Les travaux des économistes de « L'école de Londres » forment le cœur de cette approche. Ce mouvement regroupe un ensemble d'économistes venus de la tradition néoclassique et de l'analyse avantages-coûts. Sous l'impulsion de David Pearce, Edward Barbier, Kerry Turner en particulier, ils cherchent à intégrer la dimension environnementale, avec la complexité, l'incertitude et le risque qui y sont associés, dans la logique du calcul économique.

Une société de la mobilité

Le développement du secteur des transports en général, des transports routiers en particulier, est un trait saillant de cette seconde moitié de siècle. Il s'inscrit dans une dynamique globale de la société, où se mêlent stratégies d'entreprises et décisions individuelles, innovations technologiques et investissements publics, motivations utilitaires, de confort et de liberté individuelle.

Aujourd'hui, les trois quarts environ de la population des pays membres de l'OCDE vivent en milieu urbain. La progressive « suburbanisation » de la population et des emplois est une caractéristique essentielle de cette évolution. Elle participe d'un mouvement progressif de déconcentration des villes et des emplois. L'après guerre a vu croître les déplacements automobiles à un rythme supérieur aux prévisions les plus hautes. De nombreux éléments, interdépendants, permettent d'expliquer cette dynamique de fond : l'augmentation moyenne de la richesse par tête sur le long terme, qui a atteint entre 2 à 3 % annuels, selon les pays de la zone OCDE, s'est combinée avec la baisse générale des coûts réels d'achat et d'utilisation des voitures ⁵ pour favoriser l'émergence de styles de vie toujours plus dépendants de l'automobile; enfin, l'intégration croissante des femmes à la vie sociale a ouvert un nouvel espace au développement des transports automobiles.

Il en est résulté d'une part un accroissement puissant du taux de motorisation, de l'ordre de 3,5 % (soit 2,7 % par habitant) par an dans la zone OCDE depuis une vingtaine d'années (graphique 1), et même de 4,2 % dans l'ensemble de l'Union européenne. En 1987, le parc automobile était de 115 millions et devrait s'accroître de 45 % jusqu'en 2010 pour atteindre 167 millions, selon les prévisions de l'Union européenne (UE,



1. Tendances du taux de motorisation dans quelques pays sélectionnés

Source : OCDE, 1993a.

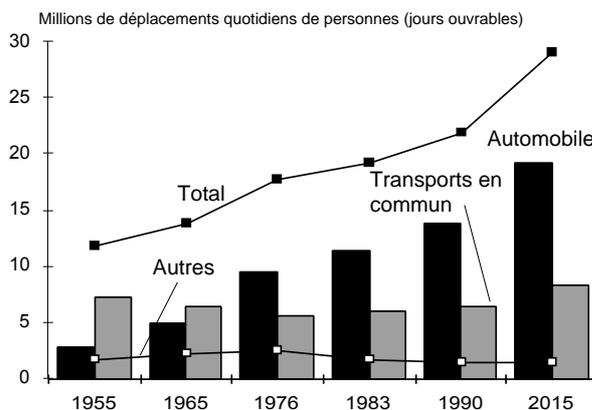
5. L'automobile a cependant vu ses coûts d'achat et d'utilisation beaucoup moins baisser que les principaux autres biens d'équipement des ménages (électro-ménager.etc.).

1992), soit 503 voitures pour 1000 habitants. La déconcentration de l'habitat et des emplois explique la supériorité des taux de motorisation dans les zones rurales ou péri-urbaines. Malgré cela, 40 % des villes moyennes possèdent aujourd'hui un taux de motorisation supérieur à 400 pour 1000 contre seulement 10 % en 1970. Pour ce qui est de la France, on estimait (Merlin, 1994) en 1993, à 24,5 millions le parc de voitures particulières, soit un taux de motorisation de 425 voitures pour 1000 habitants et 1,1 voiture par ménage.

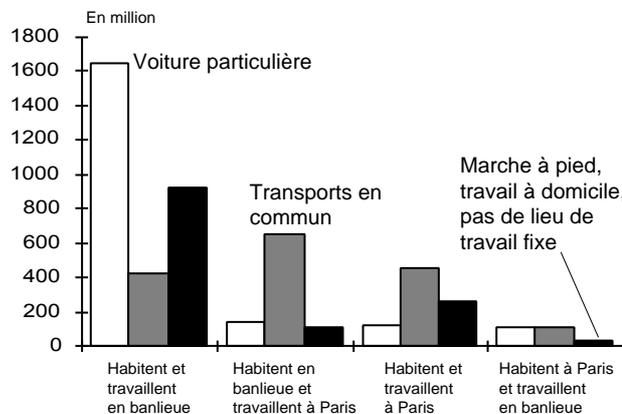
Le taux de motorisation est évidemment fortement corrélé avec l'accroissement des transports routiers, et ceci d'autant plus que l'acquisition d'une voiture crée de nouvelles opportunités de mobilité pour les personnes (au delà donc d'une simple substitution de l'automobile à d'autres moyens de transport). Deux compléments méritent toutefois d'être apportés. D'une part, le taux global de déplacements en voiture (en véhicule.kilomètres) a cru légèrement moins vite que le taux de motorisation (3,3 % contre 3,5 %), mais surtout l'intensité d'utilisation des voitures a fortement varié d'un pays à l'autre. En Suède et au Royaume-Uni, par exemple, le kilométrage par voiture a augmenté de 20 % entre 1970 et 1991 contre seulement 2 % en France, alors qu'il a baissé de 10 % en Suisse notamment grâce à la politique active de ce pays en termes de transports en commun et de limitation du trafic urbain.

Enfin, les trajets zones rurales/centre ville ont augmenté beaucoup plus vite que ceux de banlieue à centre ville. Plus encore, dans de nombreux pays, la France en est un bon exemple, ce sont les trajets banlieue/banlieue qui se développent le plus fortement, au point de rendre caduques, ou du moins biaisés, l'essentiel des débats sur les transports en commun de type radial reliant les banlieues aux centres ville, comme substitut au trafic automobile. A titre d'exemple, 75 % des trajets banlieue/banlieue s'effectuent en voiture dans notre pays, pourcentage qui atteint 98 % aux Etats-Unis. La région parisienne est un bon exemple de cette problématique complexe, alors que les médias véhiculent dans leur majorité une image révolue de Paris comme pompe aspirante refoulante (graphiques 2 et 3 et 4).

2. Evolution passée et future des déplacements (Région Ile-de-France)

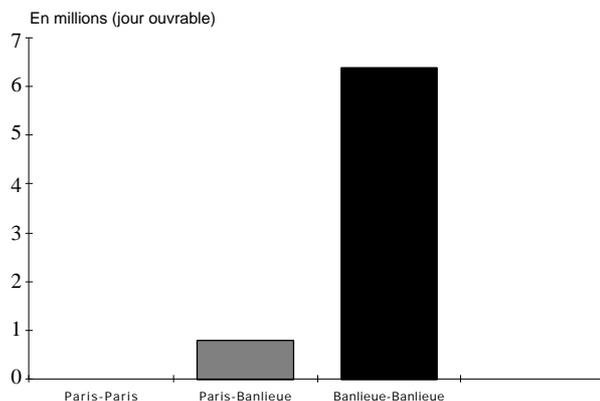


Source : Enquête générales Transports.



3. Modes de transport utilisés par les actifs selon leur répartition géographique (Région Ile-de-France)

Source : Enquêtes générale « Transports ».



4. Répartition géographique des besoins nouveaux de déplacements de personnes (1990-2015)

Source : Direction régionale de l'Équipement de l'Ile-de-France.

Parallèlement, le transport utilitaire s'est développé plus vite encore, à un taux moyen de 4,8 % par an dans la zone OCDE (soit un doublement en moins de 15 années), et 3,7 % dans les pays européens. Ce développement a, en France, renversé la suprématie que les chemins de fer et la voie d'eau avaient conquise sur le roulage au XIX^e siècle et progressivement donné au transport routier une prépondérance croissante sur les autres modes de transport de marchandises. De plus, les caractéristiques de ces déplacements routiers (souplesse, porte-à-porte, faibles charges, etc.) rendent particulièrement malaisée leur substitution par d'autres modes de transport : selon Eurostat 1986, 64,2 % des transports routiers se faisaient sur une distance inférieure à 50 km et 20,7 % entre 50 et 150 km, contre seulement 2,4 % entre 500 et 1000 km.

La déconcentration des activités, la centralisation des entrepôts, la gestion des stocks à flux tendus et l'approfondissement de la division technique et géographique du travail expliquent sans doute l'essentiel de cette évolution.

Les nuisances environnementales associées aux transports routiers

Un tel développement des transports routiers ne pouvait qu'affecter les conditions environnementales des pays concernés. Les transports routiers produisent des nuisances de différents ordres. La CEMT et l'OCDE retiennent les suivantes, classées en trois catégories :

La première catégorie comprend ce que l'on pourrait appeler les nuisances socio-économiques classiques. Ce sont les surcoûts économiques associés aux encombrements (temps et carburants perdus, essentiellement) et les coûts associés aux accidents de la circulation (évalués par les autorités de planification routière sur la base de valeurs forfaitaires). A présent, seules ces deux nuisances sont directement prises en compte dans les démarches publiques d'analyses coûts/avantages qui président aux choix d'investissements routiers, et encore ne le sont-elles pas de façon uniforme selon les modes de transports considérés et leurs instances de régulation respectives ⁶.

La seconde comprend les nuisances qualifiées d'environnementales dans la mesure où elles affectent les personnes au travers d'une dégradation de la qualité écologique du milieu (bruit, pollutions..), que cette dégradation ait ou non des implications pécuniaires directes. Elles ne sont pas ou peu prises en compte dans les décisions d'investissement. Ces nuisances sont : la pollution atmosphérique sous ses diverses formes, la pollution de l'eau, les bruits et vibrations, la consommation d'énergie et le réchauffement de la planète. Par contre, les trois premières font l'objet de certaines régulations directes (normes de pollution, niveaux de bruits autorisés, etc...).

Les dernières, plus problématiques encore à estimer, peuvent affecter la qualité de vie par d'autres canaux que les précédentes, comme par la réduction de la gamme de choix de transports — comment circuler à bicyclette lorsque les villes sont investies par les automobiles, par exemple ? —, ou relèvent de la transformation des identités, structures et équilibres régionaux. La ligne de démarcation entre nuisances environnementales et « socioculturelles » devient alors floue. Ces nuisances, retenues par l'OCDE, sont les suivantes : les difficultés d'accès rendant la voiture indispensable, l'effet de coupure et la domination de la circulation automobile, le déséquilibre géographique de l'activité économique, l'augmentation du prix des terrains et immeubles, la détérioration du tissu urbain, l'étalement urbain et le développement périphérique.

C'est à la seconde catégorie de nuisances que nous attachons maintenant. Si la politique des transports vise une meilleure prise en compte des nuisances environnementales, il importe de s'interroger sur leur mode d'identification et de quantification. Comment en rendre compte, selon quelles méthodes, et dans quel but ?

6. C'est l'une des critiques dressées par le rapport de la commission présidée par Monsieur Boiteux pour le Commissariat général du Plan, (1994).

Les nuisances environnementales comme effets externes ou « externalités » : la logique de l'analyse officielle

L'étude des impacts sur l'environnement permet d'identifier physiquement les principaux effets des transports routiers. Que certains effets physiques soient ressentis comme des nuisances est une autre chose. De même que l'isolation thermique par l'amiante n'était pas considérée comme nuisible avant qu'on en découvre les effets sur la santé, le secteur des transports routiers ne génère de nuisances que lorsqu'elles sont reconnues comme telles. La notion de nuisance dépend donc à la fois du degré de connaissances scientifiques (diminution de la couche d'ozone, effets cancérigènes de certaines plaquettes de frein aujourd'hui interdites à la vente, etc...) et de la perception qu'en a le corps social. L'ancienneté de la nuisance, le niveau de développement d'un pays comme sa structure socioculturelle influenceront directement cette perception. Une fois reconnues comme telles, il importe d'intégrer ces nuisances dans le processus de décision publique.

Des nuisances aux effets externes

L'intégration des nuisances environnementales à la logique économique trouve ses racines dans la théorie des effets externes dont les prémisses résident dans l'œuvre d'Alfred Marshall, à la fin du siècle dernier. Il procède d'une observation simple : On ne crée pas une route pour générer du bruit et de la pollution ; on n'achète pas une voiture plus économe en essence pour réduire les nuisances subies par les piétons ; on ne crée pas de nouvelles infrastructures routières pour dégrader le paysage et inciter les personnes à aller vivre plus loin de leur lieu de travail ; une entreprise ne rembourse pas les frais de transport ni ne construit de parkings pour ses employés dans le but d'accroître la congestion aux heures de pointe ; et pourtant ces effets se produisent, en dehors du cadre de l'échange marchand, sans que les coûts/avantages respectifs ne soient attribués à leurs créateurs/bénéficiaires.

Ce sont des effets externes. Pigou, dès les années vingt, a proposé une première analyse des effets externes environnementaux. Si un automobiliste circule sur une voie urbaine, le coût marginal privé de l'usage de l'automobile peut se résumer au coût de l'essence consommée. Par contre, si son automobile gêne les piétons par ses gaz d'échappement, salit les murs ou encore génère du bruit, elle inflige à la collectivité un coût marginal social qui excède le coût privé. Ce coût marginal social n'est pas assumé par l'automobiliste, qui n'a donc pas intérêt à le réduire, alors même qu'il bénéficie seul des bénéfices de mobilité automobile. Nous n'atteignons alors pas l'optimum social annoncé par la théorie économique. Pigou propose d'internaliser ce coût externe, selon des modalités que nous étudierons plus loin.

L'évaluation économique des effets externes

Pour les économistes issus de la tradition néoclassique, ce sont les individus qui déterminent les valeurs économiques, selon le double principe individualiste et utilitariste. Une valeur apparaît lorsqu'est satisfait un besoin ou une préférence. Une valeur est perdue lorsqu'advient un « besoin négatif », c'est à dire lorsqu'il y a insatisfaction. Les valeurs créées par un projet ou une décision sont des avantages, les valeurs perdues des coûts ou dommages. « Ces valeurs sont instrumentales, c'est à dire qu'elles sont attribuées par les individus et résident dans les individus, pour certaines choses » (OCDE, 1992).

On suppose que les acteurs privés prennent leurs décisions en fonction des coûts et bénéfices individuels qu'ils perçoivent. Ainsi, le temps que ma décision de circuler fait perdre aux autres automobilistes, de même que la pollution que je peux provoquer, correspondent pour moi à des effets externes. La situation est plus complexe pour l'acteur public. Un ministère, une organisation internationale retiennent, pour leur part, des coûts et avantages plus larges que le décideur privé. Ils prennent déjà en compte les coûts et bénéfices économiques infligés/reçus par les individus sans avoir fait l'objet d'une transaction marchande (je bénéficie de la voirie publique sans nécessairement l'avoir financée, je souffre du bruit sans en avoir été dédommagé). Ils retiennent aussi, ceci est plus récent, certains coûts et bénéfices dits « sociaux », volontairement visés par un projet ou une décision publiques bien qu'ils ne correspondent à aucun marché explicite. C'est ainsi qu' en France le rapport Boiteux préconise de valoriser systématiquement au crédit des projets d'infrastructure routière le nombre d'heures économisées et de vies sauvées.

Par contre l'augmentation ou la diminution de la pollution, du bruit ou d'autres effets, positifs ou négatifs, ne sont généralement pas directement pris en compte par l'acteur public au moment de construire une route ou de réguler son usage ; de même qu'ils sont ignorés par l'usager privé au moment d'utiliser les infrastructures routières. Au mieux, ces éléments font l'objet d'une évaluation qualitative/descriptive de la part de l'acteur public. Ce sont les effets externes environnementaux.

Ce type de configuration a posé problème à la théorie économique dans la mesure où une divergence pouvait exister entre les décisions individuelles et l'intérêt collectif d'une part ; entre les coûts et bénéfices sociaux et les prix de marché d'autre part. La tradition néoclassique désigne l'origine de ces divergences par le terme générique de faille ou défaillance du marché et en cherche la solution par le jeu de l'« internalisation des effets externes ».

De l'économie du bien-être à l'économie environnementale : l'élargissement de la vision de l'efficience

La proposition retenue par la Conférence européenne des ministres des Transports consiste en deux étapes principales.

Elargir, d'une part, le champ du calcul économique aux coûts et avantages externes environnementaux. Si cette évaluation était méthodologiquement et techniquement parfaite, à l'échelle d'un pays, les nouveaux agrégats de valeur ne mesureraient plus le produit intérieur brut mais plutôt le « bien-être intérieur brut » ; tel est du moins l'horizon de cette démarche.

Intégrer alors ces effets externes environnementaux au processus de décision touchant aux politiques des transports, c'est-à-dire envisager leur internalisation ou quasi-internalisation ⁷. Cela signifie qu'il n'est pas question de supprimer à tout prix ces effets externes, mais plutôt de les intégrer au programme d'optimisation, et d'établir leur niveau souhaitable.

C'est donc sur la base du concept d'optimum parétien et de la définition élargie de la valeur économique que se construit la nouvelle stratégie de régulation des activités de transports. Trois principes au moins sous-tendent l'approche de l'efficience :

— Le premier est l'utilitarisme : les valeurs économiques, et par conséquent les coûts et avantages retenus par l'analyse, proviennent de la création d'utilité/désutilité.

— Le second est l'individualisme, en ce sens que seuls les individus sont juges de la valeur des choses.

— Le troisième est un fondement de statique comparative dans la mesure où les processus de transformation des structures et des goûts sont extérieurs à l'analyse.

De la solidité de ces fondements dépendra nécessairement la pertinence sociale de cette nouvelle stratégie.

De la théorie à la mise en œuvre : quelles perspectives pour la politique des transports ?

« La pollution de l'air coûte près de 50 milliards de francs par an », avance le ministre de l'Environnement à l'appui de son projet de loi sur l'air ⁸. C'est pourquoi il faudrait mener une politique environnementale plus stricte dans le domaine des transports routiers.

⁷. Nous précisons plus loin la différence entre ces deux démarches.

⁸. Les coûts de réfection des édifices dégradés et les surcoûts liés aux effets des polluants sur la santé en sont les principales composantes.

Quelle robustesse peut-on accorder à cette démarche ? C'est à une analyse critique que nous nous attachons à présent. Deux points prêtent à débat. Le premier est l'évaluation monétaire des avantages et coûts environnementaux ; le second est la rationalité retenue par le processus politique de décision. La recherche de l'efficacité économique doit-elle ou non présider aux choix politiques ?

L'évaluation monétaire des coûts et avantages externes des transports routiers

Les principales techniques d'évaluation retenues

L'évaluation est comme nous l'avons vu essentielle pour établir un diagnostic de l'« écart à l'optimum » du point de vue de l'efficacité. Or, il n'existe par définition pas de marché des coûts et avantages externes. Cela a conduit les économistes de l'environnement à explorer de nouvelles pistes d'évaluation.

Pour Cropper et Oates (1993) le développement théorique et empirique effectué à ce propos depuis le milieu des années soixante-dix, est remarquable. Devant la problématique de l'internalisation, les économistes ont en effet développé de nouvelles approches et techniques d'évaluation des coûts et avantages environnementaux.

On peut, avec David Pearce et Kerry Turner, identifier quatre principales méthodes d'évaluation des coûts et bénéfices externes environnementaux applicables au secteur des transports (OCDE, 1992) :

L'identification de marchés de substitution (méthodes liées aux préférences révélées)

Cette méthode cherche à déduire la valeur du bien environnemental, non marchand, affecté par une nuisance, par l'estimation des effets monétaires de cette nuisance sur des marchés liés. C'est typiquement la méthode retenue lorsqu'on recherche l'influence du bruit, de la pollution de l'air et/ou d'autres facteurs environnementaux causés par la circulation routière sur la valeur de logements adjacents. Cette méthode dite des coûts hédonistes cherche donc à identifier, par une analyse du marché immobilier, par exemple, les préférences implicites des individus à l'égard de la qualité de l'environnement.

La « création » de marchés par le biais de méthodes basées sur des questionnaires (méthode des préférences déclarées ou explicites)

Les individus sont dans ce cas questionnés directement par le moyen d'une enquête. Ils sont amenés à révéler la somme qu'ils demanderaient en compensation d'une dégradation de « leur » environnement (pollution

de l'air, bruit supplémentaire...) ou à l'inverse ce qu'ils seraient disposés à payer pour bénéficier d'une amélioration de cet environnement. Cette méthode peut naturellement s'appliquer à des éléments non environnementaux présentant la même impossibilité d'évaluation directe. C'est ce qu'on appelle la méthode d'évaluation contingente. Il y aurait beaucoup à dire sur sa validité et sur l'asymétrie relevée empiriquement entre les propensions à payer et à recevoir pour une même variation de la qualité de l'environnement. Globalement, les économistes lui reconnaissent une capacité acceptable d'évaluation des ordres de grandeur des nuisances étudiées.

Données dose-réponse liées à l'évaluation

Cette méthode comporte deux étapes. La première consiste à identifier une relation dose-réponse, en d'autres termes à établir un lien entre un certain niveau de pollution ou une modification de la pollution et des conséquences observables d'ordre physique ou biologique (en particulier des dommages) dans le milieu ambiant. On pourrait ainsi estimer l'augmentation de la pollution associée à l'existence d'encombrements, puis estimer le coût des soins médicaux additionnels prescrits aux victimes. La valeur du dommage subi est ainsi approchée par les coûts demandés pour neutraliser le dommage.

On peut de cette façon calculer le coût d'équipement en doubles vitrages des logements exposés à une augmentation du volume sonore généré par une nouvelle route ou son élargissement. On peut aussi mesurer le coût d'épuration des sources d'eau contaminées par les eaux de ruissellement rapportant les polluants déposés sur le bitume. Bien sûr, dans tous les cas, rappelons que la minimisation des effets externes environnementaux n'a pas vocation à être la règle de choix de la politique des transports ; c'est la maximisation conjointe des avantages sociaux et environnementaux, nets de leurs coûts respectifs.

Lorsque les décisions d'aménagement routier concernent des éléments critiques du patrimoine naturel (disparition d'un site rare de reproduction d'une espèce, par exemple), la valeur d'un projet « ombre » ou *shadow project* capable de remplacer la partie d'écosystème détruite — si c'est une zone humide par exemple — pourrait représenter la valeur de la ressource menacée. Il est évident que si nous appliquons ce raisonnement à la couche d'ozone, ou à l'effet de serre, aucun projet humain n'est capable à un prix raisonnable de reproduire l'ozone ni d'accumuler le carbone libéré sous forme de gaz carbonique par la combustion du pétrole ou la disparition des forêts tropicales.

Techniques d'évaluation hypothétique

Ces méthodes consistent, comme la seconde, à demander à un individu de réagir à certaines situations de marché hypothétique, mais les réponses fournies ne sont qu'indirectement reliées à l'évaluation du bien d'environnement concerné. C'est le cas lorsque l'on demande aux usagers de transports en commun de choisir entre différentes combinaisons de prix, qualité de l'environnement, temps d'attente, etc... L'étude des classements donnés par les personnes sondées permet de désigner des

ordres de comparaison entre des variations d'indices de coûts financiers, environnementaux, temporels ou autres (la sécurité des lieux ou la disponibilité de services divers dans les gares), et donc indirectement d'intégrer les variables environnementales ou autres dans le processus de décision. La RATP mène par exemple ce type d'enquête actuellement en vue de réaménager l'ensemble de la gare routière/ferrovière de la Défense.

Les limites de l'évaluation des coûts et avantages externes

Les critiques adressées à cette pratique sont nombreuses. Elles concernent autant les aspects techniques de collecte et traitement de l'information que la nature de ce que l'on cherche à mesurer. En retour, les méthodologies s'adaptent rapidement et tentent de combler les failles les plus graves. Sans chercher à faire le tour de cette controverse, retenons simplement que les obstacles « techniques » interdisent toute exactitude dans les évaluations des effets externes environnementaux mais laissent aux ordres de grandeur et aux valeurs plancher une pertinence acceptable.

A titre d'exemple, la valeur monétaire que les individus sont prêts à recevoir/déboursier comme dédommagement/prix à payer pour obtenir une modification de la qualité de l'environnement dépend directement de la répartition initiale des richesses. Cela conduit à sous-estimer les préférences des plus pauvres dans les décisions publiques. De plus, ces évaluations fondent des décisions qui affecteront les générations futures pour lesquelles on ignore ce que sera l'état de la répartition. Comme niveau plancher, toutefois, ces évaluations demeurent un moindre mal au regard des pratiques actuelles.

De la même façon se pose le problème crucial de la comparaison intertemporelle des bénéfices et des coûts. Nous avons vu que les activités de transport provoquent des effets durables, structurent la société et induisent des bénéfices et coûts à plus long terme, que ceux-ci soient externes ou non. Comparer des effets intervenant à des périodes différentes pose alors, au delà de l'incertitude associée à leur niveau futur, le problème de l'actualisation. En matière environnementale, lorsque les bénéfices économiques sont immédiats et les coûts environnementaux reportés dans le futur (ce qui est la règle, par exemple avec la consommation des combustibles fossiles), l'actualisation conduit à sous-estimer ces derniers et à justifier des projets ou actions dommageables pour l'environnement dans le futur.

Faut-il alors traiter différemment les coûts environnementaux pour ce qui est de l'actualisation ? Faut-il au contraire conserver le taux social conventionnel d'actualisation et simplement augmenter la valeur des coûts futurs en fonction de leur risque de développement ? Le débat n'est pas clos. La solution la plus acceptable nous semble être d'évaluer les effets externes selon les règles habituelles en prenant soin ensuite d'adjoindre à l'estimation une étude de sensibilité par rapport au taux

d'actualisation. Si, en amont du calcul économique, des risques sont jugés inacceptables, par exemple, alors cette logique de l'optimisation et de calcul coûts-avantages pourra se développer « sous contrainte » physique. Nous adoptons alors une logique dite de *coût-efficacité* : quelle est la solution la plus efficiente pour reclasser une centrale nucléaire ? Quelles énergies renouvelables doit-on développer pour remplacer les hydrocarbures fossiles ?

Enfin, se pose la question évidente du périmètre des nuisances à considérer. Ayant défini trois catégories d'effets externes pertinents, les ministres européens des Transports proposent de laisser la dernière d'entre-elles à l'écart du processus d'évaluation. Quelle est alors la pertinence d'une analyse avantages-coûts qui oublierait une catégorie de nuisances par ailleurs jugées légitimes (les considérations d'identité et d'équilibre régionaux, en particulier)? Du point de vue de l'efficience parétienne, cet « oubli » nous semble fragiliser l'ensemble des résultats de l'analyse. Curieusement, personne ne souligne cette faiblesse interne à l'analyse de la CEMT et de l'OCDE.

La pratique de l'évaluation et des politiques environnementales dans les pays de l'OCDE

A l'heure actuelle, de nombreuses études ont été menées dans les pays de l'OCDE, aux Etats-Unis en premier lieu, depuis que la loi en fait l'obligation. Elles sont encore rares dans le cas français, et presque inexistantes dans le domaine des transports. C'est pourquoi l'utilisation et l'adaptation de résultats d'études menées dans des régions, pays, ou situations comparables, peut permettre à moindre frais d'obtenir certaines extrapolations.

C'est ce que recommande le rapport Boiteux dans le cas des investissements. Le chiffre de 50 milliards de francs avancé dans le débat sur la loi sur l'air par le ministère français de l'Environnement a été obtenu ainsi. Un problème supplémentaire dans cette démarche est la surprenante variabilité des résultats d'une étude à l'autre, même lorsqu'elles s'appuient sur les mêmes principes d'évaluation des dommages.

Sans entrer dans le détail des calculs et des hypothèses ⁹, on peut avec Emile Quinet (CEMT, 1994) retenir les valeurs suivantes pour les différents coûts sociaux des transports en général, dont la grande majorité pour les transports routiers, en % du PIB :

Accidents : 2 pour cent ; Bruit : 0,3 pour cent ; Pollution locale : 0,4 pour cent ; Congestion : temps total : 8,5 pour cent, supplément par rapport à une circulation fluide : 2 pour cent ; Pollution globale : de 1 à 10 pour cent à terme.

9. Les personnes intéressées peuvent se reporter à la bibliographie fournie à la fin de l'article.

L'OCDE (Alexandre, 1993) retient les chiffres suivants, exclusivement pour le transport routier : Le bruit, la pollution et les accidents coûteraient entre 2,5 et 3 % du PIB soit pour les Etats-Unis près de 100 Milliards de \$ par an. Les coûts économiques classiques (temps et carburant perdus) dus aux encombrements seraient du même ordre de grandeur.

De la même façon, une publication récente de l'OCDE (Potier, 1996) estime à près de 5 % du PIB les coûts infligés aux pays membres par la seule congestion automobile, et encore en ne comptabilisant que les coûts en temps, carburant et pollution de l'air.

Bref, les coûts externes de la circulation routière semblent être substantiels. Ils confirment sans doute le sentiment, partagé par beaucoup d'économistes et écologistes, selon lequel le principal indicateur de richesse et de « bien-être » à notre disposition, le PIB, serait plus que contestable. La création de valeur économique mesurée par le PIB d'une part, le bien-être évalué par les individus de l'autre, pourraient fort bien diverger ; les coûts externes environnementaux expliquant une bonne part de cette divergence. C'est pour réduire cette divergence¹⁰ qu'il faut commencer par l'évaluer, nous disent les économistes de la tradition néoclassique. Encore faut-il que la maximisation du bien-être économique soit reconnue comme légitime.

Les limites de l'approche de l'efficacité, pourquoi évaluer ?

Si l'évaluation monétaire des coûts externes a un sens, ce ne peut être que par rapport à une fonction objectif elle-même fondée sur une grandeur monétaire. C'est pourquoi, en amont de l'évaluation des coûts et avantages, la pertinence de l'analyse coûts-avantages réside, aussi, dans la solidité et la légitimité de cette fonction objectif. En d'autres termes, la maximisation des avantages nets a-t-elle vocation à fonder la logique du choix social et environnemental ?

Limites intrinsèques de l'approche de l'efficacité : Objections « institutionnelles »

Les auteurs des écoles institutionnaliste et néo-institutionnaliste¹¹ mènent un ensemble de recherches sous le signe de la multi-

10. L'horizon de cette démarche est de corriger les effets externes afin d'atteindre un optimum économique de second rang.

11. Pour être exact, il faudrait aussi mentionner d'autres courants de pensée qui partagent certaines préoccupations communes, tel que le courant évolutionniste.

dimensionnalité et de l'analyse pluridisciplinaire. Ils se définissent largement par opposition à la tradition néoclassique. Plus particulièrement, ils s'intéressent aux structures socioéconomiques et politiques en amont des processus de marché, et cherchent à montrer que la logique de marché (la soi disante « loi » du marché) ne fait souvent que révéler celle d'institutions préexistantes et irréductibles à la rationalité marchande.

Leurs objections ont en commun de rejeter d'une part l'économique comme dimension hégémonique du jeu social, de contester de l'autre aux mécanismes de marché la capacité à révéler un éventuel optimum économique. Les marchés réels ne sont en effet pas concurrentiels. Ils intègrent des rapports de force et des relations de pouvoir déterminantes. Ce sont aussi des marchés des besoins solvables et non pas des besoins sociaux.

Il n'est malheureusement pas possible de résumer ici l'ensemble de ces travaux, dont l'essentiel des objections nous semble par ailleurs recevable. De la critique à la proposition constructive, le pas est souvent grand et l'école institutionnaliste peine à apporter à la problématique des transports beaucoup d'outils opérationnels¹². Gardons-en cependant un message de prudence et de vigilance par rapport aux enseignements de l'analyse coûts-avantages.

Objections d'ordre politique et philosophique

L'analyse coûts-avantages repose sur un principe fondamental, celui de l'efficacité, c'est à dire de l'allocation des ressources qui maximise le bien-être social. L'évaluation de ce bien-être relève des individus composant la société selon le principe utilitariste exposé plus haut.

On peut rejeter d'emblée ce principe en avançant l'incapacité des jugements individuels à prendre en compte le long terme et l'évolution d'une société complexe. Non seulement l'information dont disposent les individus est partielle et exige, pour être comprise, certaines connaissances préalables, mais encore faut-il que les individus attribuent une importance au long terme pour que l'efficacité présente ne s'obtienne au détriment de l'efficacité future.

De plus, le long terme recèle une incertitude radicale, celle de l'ignorance scientifique des effets futurs de nos actions actuelles. Nous l'avons vu avec la couche d'ozone et l'effet de serre, nous le voyons à présent avec l'amiante et la maladie de la vache folle. Devons nous alors continuer à prendre des risques en transformant notre milieu naturel, en multipliant les flux et mélanges de matières et de déchets, ou devons nous privilégier les techniques et actions les moins perturbatrices des processus

12. Toutefois des auteurs comme Peter Söderbaum, James Swaney et beaucoup d'autres font des propositions méthodologiques prometteuses. Les revues *Journal of Economic Issues* et *Ecological Economics* rassemblent beaucoup de ces contributions.

naturels ? C'est à une traduction concrète du « principe de précaution » qu'il faudrait alors nous atteler.

On peut aussi rejeter le principe de l'agrégation des préférences en y opposant l'irréductibilité de la société à ses composantes, dans une logique systémique évidemment valide. Cependant, cette critique n'amène pas tant à rejeter l'agrégation, qu'à en circonscrire le champ. De plus, si l'agrégation des préférences est généralement un processus contestable, il l'est moins dès lors qu'on prend en compte l'ensemble des effets externes qui forment l'obstacle principal à cette agrégation.

Enfin, l'évaluation des effets externes environnementaux dépend directement de l'importance qui leur est attribuée par les individus. Certains privilégieront le court au long terme, l'emploi à l'environnement, ou simplement se désintéresseront de ces problèmes. De plus, même si la conscience environnementale générale est forte, comme c'est désormais le cas dans nos sociétés développées, elle ne l'est pas pour chaque problème environnemental en particulier. Le citadin pourra être sensible à la pollution automobile et insensible au coût environnemental de la construction de cette automobile. Le villageois pourra être sensible aux conséquences des infrastructures de transport sur les déplacements du gibier et insensible à la pollution urbaine. Ainsi, on peut concevoir, à la manière du paradoxe de Condorcet, que la conscience environnementale globale ne conduise pas, au niveau des projets particuliers, à une évolution sensible des pratiques.

Au total, la prudence semble devoir présider à l'intégration de la dimension environnementale au processus de décision économique sous la forme de l'évaluation des effets externes environnementaux. Pourtant, recourir à ces évaluations ne peut qu'être un progrès par rapport aux analyses coûts-avantages classiques, comme le démontrent *a contrario* les aménagements urbains, côtiers ou de montagne des années soixante et soixante-dix.

Pour ces raisons, il nous semble sage, non pas de rejeter globalement le principe de l'analyse coûts-avantages, mais plutôt d'en circonscrire le champ de légitimité. Il semble en effet possible d'intégrer cette analyse dans des processus de décision plus larges en tirant les leçons des critiques émises par les tenants de la multidimensionnalité.

Pour un usage prudent et différencié de l'analyse coûts-avantages dans le domaine des transports

Les vertus de l'évaluation des nuisances environnementales

Comme instrument de sensibilisation et de justification, l'analyse avantages-coûts permet, à notre sens, de montrer qu'au sein même de la logique utilitariste et optimisatrice, l'action en faveur de l'environnement est tout aussi légitime que l'accroissement de valeurs monétaires. En ce sens, il constitue un « input » dans le débat démocratique et permet de dépasser le débat classique entre partisans de la croissance mesurée par le PNB et défenseurs de l'environnement (et plus généralement des aspects qualitatifs mis en cause par les activités de transport).

En comparaison avec la pratique actuelle, ensuite, l'évaluation des effets externes environnementaux et leur intégration à la vision de l'efficacité nous apparaît comme un « moindre mal ». On peut avancer, avec David Pearce et Dominic Moran (1994) que, comparativement aux autres modes de décision disponibles, cette pratique semble être la plus performante en termes de soutenabilité environnementale des choix qu'elle opère. Se référant au cas de la biodiversité : *« Le problème est que les politiques de conservation, dans leur grande majorité, se sont jusqu'à présent fondées sur des approches non utilitaristes. Pourtant, la situation actuelle est par de nombreux aspects une situation de crise. Il semblerait alors préférable de choisir, parmi les philosophies de décision en concurrence, au regard de leur capacité à préserver la biodiversité dans le contexte mondial actuel. Nous soutenons que l'approche économique utilitariste offre à cet égard les meilleures perspectives. »*

Nous proposons en conséquence une utilisation raisonnée de la technique de l'évaluation des avantages et dommages comme instrument fondamental d'aide à la décision dans le domaine de la politique des transports.

Quatre cadres complémentaires de diagnostic pour une politique des transports

Les instruments utilisés pour fonder les décisions publiques dans les différents pays présentent de fortes disparités. Les uns recherchent

l'agrégation de l'information et la réduction des facettes d'une problématique en un minimum d'indicateurs synthétiques — c'est le cas des analyses coûts-avantages mais aussi des analyses coûts-efficacité et risques-avantages — ; d'autres préfèrent au contraire conserver un niveau de désagrégation plus grand partant de l'incomparabilité des dimensions en jeu — c'est le cas des méthodes multicritères. Nous voulons montrer ici, sans entrer dans le détail de ces méthodes concurrentes, l'avantage que l'on peut tirer d'une utilisation prudente et selective des méthodes d'analyse coûts-avantages.

Trois combinaisons complémentaires sont envisageables.

L'analyse coûts-avantages classique, un instrument défaillant

La première combinaison consiste à employer l'analyse coûts-avantages classique, qui intègre les effets socio-économiques (la première catégorie d'effets externes retenus par l'OCDE : temps et carburants perdus à cause de la congestion, et coûts liés aux accidents de la circulation), mais ne rend pas compte des effets environnementaux ni des considérations d'équité et de développement régional. Ces derniers aspects sont alors simplement décrits et chiffrés en marge de l'étude. Les analyses multicritères et les évaluations d'impact environnemental forment l'essentiel des études annexées.

En pratique, il semble que le goût des responsables politiques pour les données chiffrées, réputées sérieuses et objectives, de même que la tendance accrue à privilégier les considérations financières quand la situation des finances publiques est tendue, portent à privilégier le critère financier sur les autres. Les coûts externes environnementaux risquent alors d'être négligés. Il en est de même pour les effets des décisions sur l'équité et l'équilibre régional, c'est-à-dire la troisième catégorie d'effets externes retenus par l'OCDE. L'analyse coûts-avantages classique porte alors les traits classiques de l'« économicisme ».

L'analyse coûts-avantages réformée, une large pertinence

Dans cette approche, l'analyse coûts-avantages classique serait élargie pour intégrer les effets externes environnementaux selon les principes exposés plus haut ¹³. En termes d'évaluation, on pourrait alors systématiquement compter au débit du projet les mesures de compensation de ces coûts environnementaux, qu'elles soient fictives — dédommagement, « provision » sur l'accroissement de l'effet de serre — ou réelles — mitigation du bruit, remplacement de zone humide. La

13. On peut par ailleurs envisager (nous ne développons pas ce point ici) d'attribuer une valeur monétaire à l'objectif (éventuel) d'équité, en valorisant par exemple un indicateur de répartition des coûts et avantages totaux du projet considéré.

démarche inverse serait suivie pour les projets offrant des avantages environnementaux — carburants alternatifs, recherche-développement dans les domaines de la réduction des nuisances.

Le grand avantage d'employer l'analyse coûts-avantages réformée est alors de fournir aux décideurs un indicateur synthétique, monétaire, qui, en intégrant tant bien que mal la dimension environnementale, lui donne un poids équivalent aux éléments classiques. La décision finale ne pourrait alors pas négliger la facette environnementale du projet comme elle l'a longtemps fait. L'acceptabilité politique et la qualité communicative d'un tel indicateur synthétique et chiffré serait, à notre sens, un atout pour incorporer sérieusement la préoccupation environnementale à l'ensemble des décisions publiques. La politique de l'environnement tendrait alors à être intégrée à la rationalité publique et agirait systématiquement en amont des décisions, bien mieux qu'en termes défensifs et réparateurs.

Bien sûr, cet indicateur, garde fou contre l'économisme, n'a pas vocation à fonder seul les décisions en créant un nouvel absolutisme. Les considérations éthiques ou régionales doivent, dans une dernière étape, être confrontées à cet indicateur, à charge pour le système démocratique d'opérer les ultimes arbitrages. C'est pourquoi cette combinaison aurait vocation d'alimenter le processus de décision dans le cas de « petits » projets. Lorsque les décisions impliquent une évolution sensible de la trajectoire environnementale du pays (programme autoroutier, santé urbaine, énergies alternatives), sans doute faudrait-il recourir à la combinaison suivante.

Restriction radicale de l'analyse coûts-avantages, une pertinence ponctuelle

Cette démarche vise à offrir un ensemble de contraintes et/ou d'objectifs environnementaux à l'intérieur desquels la logique économique, et donc l'analyse coûts-avantages réformée peut s'exercer. L'élaboration de cet ensemble de normes ne résulterait pas d'une analyse économique, mais simplement d'un jugement construit à partir de données environnementales (études d'impact sur l'environnement), de jugements éthiques et culturels. Cette proposition revient à laisser agir les forces économiques dans des limites environnementales. La logique économique qui présiderait alors, une fois fixées ces normes, serait celle d'une stricte maximisation du bien-être sous contrainte de normes environnementales.

L'action publique en matière de politique des transports relèverait alors d'une logique coûts-efficacité, consistant à identifier les moyens les moins coûteux d'appliquer et de faire respecter les normes d'environnement. Cette logique voit converger les deux grandes familles de pensée présentées au début : d'une part les tenants réformistes de la filiation néoclassique, emmenés par l'École de Londres et d'autre part les tenants hétérodoxes de la hiérarchisation des rationalités, emmenés en France par René Passet (Passet, 1990) et son concept de « gestion normative sous contrainte ».

Cependant, cette modalité doit, selon nous, être réservée aux projets majeurs car une asymétrie grave préside dans la pratique à ces processus. Les groupes les plus influents, les mieux informés, ou ceux criant le plus fort, risquent d'imposer leurs vues. En ce sens, l'élaboration d'un ensemble complet de normes et réglementations préalables au calcul économique risque de n'être qu'une « fausse bonne idée ». La taxation avantageuse du diesel, le développement absurde des biocarburants de type diester de colza (Michaelis, 1994) sont les exemples les plus connus du danger encouru. C'est ici essentiellement la logique politique qui est en jeu. Plus le processus de décision est opaque et complexe, moins l'intérêt général risque d'émerger ¹⁴.

Fixer des normes régionales d'émission de CO₂, comme le recommandait le ministère de l'Environnement dans son premier projet de Loi sur l'air, relevait de cette logique. Les économistes du ministère de l'Economie et des Finances en ont contesté la pertinence, avançant que ces normes de qualité de l'air ou de concentration des émissions seraient peu efficaces car contraires à la règle de réduction des émissions globales au plus bas coût ¹⁵. Il est en effet évident que si le coût marginal de réduction de la pollution est inférieur dans l'industrie, il sera environnementalement préférable de subventionner la dépollution (ou taxer la pollution) industrielle plutôt que la dépollution automobile. De la même façon, s'il est moins coûteux de réduire le bruit des cyclomoteurs plutôt que celui des automobiles, à budget égal, il sera préférable de commencer par réduire la première catégorie de nuisances sonores. C'est cela qu'empêchent les ensembles de normes environnementales et le morcellement sectoriel des institutions de régulation environnementale. Toutes choses égales par ailleurs (acceptabilité politique, équité des mesures.etc...), l'analyse coûts-avantages permet alors de renforcer la cohérence des politiques environnementales au-delà de la division sectorielle de l'économie et de ses instances de régulation ¹⁶.

C'est pourquoi la démarche coûts-efficacité semble trouver sa pertinence principalement lorsqu'une incertitude forte existe, que des risques sont jugés inacceptables ou que les projets sont « structurants ». Ce peut être à l'échelle de l'environnement global, lorsque des risques importants sont constatés, tels que la diminution de la couche d'ozone ou encore l'effet de serre ; mais aussi à l'échelle locale lorsqu'existent des risques jugés inacceptables par la société. Plusieurs pays européens ont ainsi interrompu leurs programmes nucléaires civils ; dans le domaine agricole, la crise de la vache folle relève de cette même logique.

On peut envisager la même approche lorsque la santé humaine est mise en danger par la pollution automobile. Des normes européennes existent quant à la qualité de l'air, et il est sans doute nécessaire de les

14. La science politique étudie traditionnellement ces aspects. Pierre Lascombes en France a développé de précieuses analyses quant à la logique socio-politique d'élaboration et d'application des normes environnementales.

15. C'est en fait la règle de l'égalisation du coût marginal des émissions polluantes qui est mise en avant comme facteur d'efficience de la politique environnementale.

16. C'est, entre autres, l'une des recommandations du rapport Boiteux.

respecter. Etendre cette logique à l'ensemble de l'activité économique risque à notre sens non seulement d'être ingérable et porteur d'inertie, mais surtout, au delà de la bonne intention initiale, de mener à des pratiques opaques et antidémocratiques, sans nécessairement contribuer à la durabilité du développement de l'activité de transports.

Ainsi, c'est par l'articulation de logiques différenciées, en fonction de la nature des problèmes posés, qu'il semble possible de recourir à l'analyse économique de l'environnement pour fonder les objectifs environnementaux de la politique des transports. La pratique reste timide en dépit du travail incessant d'institutions telles que l'OCDE depuis vingt ans. Sans doute les propositions officielles surestiment-elles la capacité des analyses avantages-coûts à soutenir des décisions « objectives » en matière de politique des transports. Il existe cependant un espace qui mérite d'être exploité au service d'un « développement urbain durable ». Il reste alors à identifier les instruments au service de cette politique.

Les instruments de la politique des transports : Internalisation et quasi-internalisation

Les objectifs de la politique des transports peuvent soit découler d'une analyse économique, soit procéder d'une rationalité différente. Une fois ces objectifs posés, quels instruments employer ? Si l'action publique peut viser à diffuser des externalités positives, elle cherche plus souvent à « internaliser » les externalités négatives. En effet, on peut, avec les auteurs institutionnalistes, croire que si les individus et entreprises savent reconnaître et capter les bénéfices externes, sans doute la main invisible faillit-elle par contre à l'heure d'assumer la charge des coûts externes.

Autant les externalités positives d'une action sont facilement absorbées par la société, autant les externalités négatives requièrent une action spécifique : l'internalisation des coûts externes. Si une internalisation stricte semble impossible, l'acteur public met en œuvre dans la pratique un ensemble d'instruments visant une quasi-internalisation.

L'impossible solution coasienne ou l'échec de l'internalisation

De l'échec de l'internalisation...

Internaliser des coûts externes consiste au sens propre à les réintégrer dans le processus de marché. Si le marché peut attribuer un prix à ces nuisances, alors la logique marchande définira le niveau optimal des coûts environnementaux. Cela revient à dire, par exemple, qu'une politique des transports efficiente ne viserait pas à supprimer la pollution de l'air mais à en définir le niveau qui maximise les bénéfices nets des activités de transport.

Dans la tradition néoclassique, les externalités découlent, comme nous l'avons dit, de failles du marché. Pour Coase, prix Nobel d'économie (1991), la faille principale du marché consiste en l'imprécision ou l'absence d'affectation des droits de propriété. Ainsi, l'air, le calme, les cours d'eau ne sont la propriété de personne, sans pour autant être des biens collectifs purs (la consommation d'air pur par une automobile empêche le piéton adjacent de profiter de ce même air pur dans la mesure où sa pureté se voit directement affectée). La solution coasienne consiste donc à attribuer des droits de propriété à ces éléments, puis de laisser les agents économiques effectuer leurs offres et demandes d'air pur, de calme, d'espace ou d'esthétisme en laissant au processus de marchandage le soin d'établir l'équilibre parétien. A cet équilibre, chaque élément possède un prix de marché et l'optimum est atteint. Notons que, dans cette analyse extrême, Coase fait découler l'objectif de la politique environnementale de la logique même d'internalisation. L'évaluation est à la limite inutile.

Peut-on seulement internaliser ces coûts externes ? Au sens strict, il ne peut y avoir internalisation que si l'on reconnaît des droits patrimoniaux sur les ressources en question. Si l'on voulait ainsi internaliser les coûts des encombrements, il faudrait alors que les droits d'usage de l'espace routier soient clairement définis initialement, puis que les usagers négocient entre eux ces droits. Au travers de l'échange de droits et de la fixation de leur prix unitaire, le marché définirait le niveau optimal d'encombrements. Au travers d'une telle solution de « marché de la circulation », l'optimum social serait atteint (pour ce qui est des coûts externes usagers/usagers), certains vendant leur droit à circuler/encombrer à d'autres, selon les termes d'une maximisation d'utilité personnelle sous contrainte de revenu, dans la tradition néoclassique. Ces mêmes personnes devraient concurremment négocier leurs droits à polluer et à faire du bruit avec les piétons et autres riverains, après que ces droits eurent été attribués initialement aux uns ou aux autres ¹⁷.

17. Pour Coase, que l'on attribue initialement aux piétons le droit de bénéficier d'un air pur, ou aux automobilistes un droit à polluer, ne change rien en termes de définition de la solution optimale. Dans le premier cas, les automobilistes devraient acheter aux piétons un droit à polluer, les piétons arbitrant entre bénéfice monétaire supplémentaire et diminution du bien-être résultant de la pollution de l'air, les automobilistes entre une perte financière et les

Une telle procédure permet en fait de réintroduire le marché comme mécanisme universel de régulation économique et mécanisme de production de l'optimum social. Il est évident, et Ronald Coase est le premier à le souligner, qu'une telle solution demanderait une infinité de négociations, nécessiterait du temps pour se réaliser. En d'autres termes cette solution souffre de coûts de transaction trop élevés, coûts qui la rendent inapplicable, quand bien même le fondement méthodologique du raisonnement serait parfaitement robuste.

Certaines tentatives de marchés à polluer existent cependant aux Etats-Unis pour ce qui est de la pollution de l'air par l'industrie. Dans ce cas, le nombre limité d'intervenants limite les coûts de transaction et un marché de la pollution peut se mettre en place. Cependant la solution retenue reste éloignée de la proposition coasienne dans la mesure où c'est la puissance publique qui fixe la quantité initiale de droits à polluer.

...à la quasi-internalisation

Seul un « Deus ex machina », une institution/convention irréductible à la logique pure de l'échange et du marchandage, peut donc résoudre le problème. De telles figures peuvent être publiques bien sûr, à l'instar des instruments réglementaires ou pécuniaires de la politique des transports ; elles peuvent aussi être privées, ou plus exactement collectives. Deux exemples simples peuvent illustrer cela. Le feu rouge, institution on ne peut plus simple procède de la puissance publique ; il évite que ne soit nécessaire à chaque carrefour un « marché » de l'ordre de priorité en fonction des moyens financiers et des préférences des automobilistes. L'institution ou la convention permet de résoudre à peu de frais une situation potentiellement porteuse de coûts externes significatifs (engorgements et/ou accidents, ou bien création d'un marché de la priorité coûteux en temps et organisation). De même, les pratiques d'*open field* connues au Moyen-Age, que certains économistes ont trop vite identifiées comme des ressources d'« accès ouvert », étaient en réalité des espaces dont l'usage était parfaitement codifié en vertu de règles (institutions) collectives, c'est-à-dire émanant de la société civile et non de la puissance publique. L'observation de la vie quotidienne nous révèle la multiplicité de ces institutions et conventions collectives, à commencer par les règles de politesse et de « priorité piétonne ».

Devant cette situation, la solution économique restant à la disposition des pouvoirs publics est celle d'une quasi-internalisation. Quand l'Etat réglemente, organise, fixe le coût du stationnement, module les prix absolus et relatifs des carburants, introduit des péages ou encore intègre dans ses calculs d'investissement une valeur forfaitaire pour une vie humaine, il émet des « signaux tutélaires » qui sont alors intégrés par la logique de marché « à la manière » d'une internalisation. Ce seront les principaux instruments mis en œuvre par les pouvoirs publics.

bénéfices qu'ils retirent de l'usage de leur véhicule. Dans le second cas, un même arbitrage et une même définition du prix d'équilibre de l'unité de pollution se produiraient, mais cette fois ce sont les piétons qui négocieraient avec les automobilistes une réduction de la pollution, les dédommageant financièrement. Bien sûr, si les deux solutions sont équivalentes du point de vue de l'efficacité, il en est différemment de l'équité.

Quels instruments pour la politique des transports ?

Construire des villes durables, combinant dynamisme économique et qualité environnementale, requiert des instruments appropriés. Sans doute la tâche est-elle plus ardue encore dans les mégapoles en croissance accélérée des pays en voie de développement. Les instruments d'internalisation et de quasi-internalisation des coûts externes environnementaux produits par la circulation routière¹⁸ sont divers ; ils peuvent combattre les effets externes à différents niveaux, impliquer des acteurs différenciés selon des logiques d'action complémentaires.

Trois niveaux d'action pour la politique des transports

On distingue traditionnellement trois niveaux d'action, sachant par ailleurs que des modifications institutionnelles peuvent être nécessaires à la mise en œuvre de ces actions.

La maîtrise des coûts externes du transit routier

C'est le niveau d'action le plus évident et le plus connu. Il consiste à influencer les décisions d'usage des transports automobiles en aval des choix d'investissement et d'aménagement du territoire. Les instruments employés sont nombreux (tableau 1).

Les choix d'investissement

Des réformes précises ont été proposées à ce propos par le rapport de la commission Boiteux pour le compte du Commissariat général du Plan. En quelques mots, le rapport met en avant les propositions suivantes :

— Donner à l'analyse avantages-coûts une place croissante dans la mesure où « *le calcul économique, malgré ses insuffisances est encore ce qu'il y a de mieux pour évaluer les projets d'investissement* ». Cependant, tous les effets ne pouvant être monétarisés, il convient, selon ce même rapport, de compléter les critères quantitatifs de rentabilité par des tests de sensibilité aux hypothèses et une description soignée des éléments non incorporables dans les calculs.

— Intégrer les dimensions environnementale et de sécurité routière dans le calcul économique dès la conception des projets (pour éviter que la dimension environnementale ne soit prise en compte qu'ex-post par de simples procédures de mitigation). A cet effet, sur la base d'études étrangères et nationales, il préconise l'attribution à la vie humaine épargnée, au bruit, à la pollution de l'air et à l'effet de serre de valeurs unitaires standardisées.

18. Pour une étude détaillée des instruments employés dans les pays industrialisés, de leur efficacité et de leurs limites, on peut se reporter à : OCDE, 1995.

Options de l'action publique pour maîtriser les coûts externes du transit routier

	Mesures d'incitation basées sur le marché		Réglementation ordre et contrôle	
	Directes	Indirectes	Directes	Indirectes
Véhicule	<ul style="list-style-type: none"> • Tarification des émissions 	<ul style="list-style-type: none"> • Permis négociables • Taxation différentielle des véhicules • Allègements fiscaux pour véhicules neufs 	<ul style="list-style-type: none"> • Normes d'émission 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspection obligatoire des véhicules et maintien des systèmes de contrôle des émissions • Utilisation obligatoire de véhicules peu polluants • Envoi à la casse obligatoire des vieux véhicules
Carburant		<ul style="list-style-type: none"> • Taxation différentielle du carburant 	<ul style="list-style-type: none"> • Composition du carburant • Elimination progressive des carburants très polluants 	<ul style="list-style-type: none"> • Normes d'économie de carburant • Limitations de vitesse
Trafic		<ul style="list-style-type: none"> • Redevances anti-encombrements • Stationnement payants • Subventions aux modes de transports moins polluants 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitations physiques du trafic • Itinéraires indiqués 	<ul style="list-style-type: none"> • Restrictions à l'utilisation des véhicules • Couloirs de circulation pour bus et autres priorités

— Sur le plan institutionnel, enfin, harmoniser les données, procédures et méthodes de choix entre les instances en charge de la régulation des différents modes de transport.

L'aménagement du territoire et la planification de l'usage des sols

Sur ce dernier point, l'objectif et l'instrument sont indissociables. En amont de la stricte politique des transports, l'action sur les structures économiques et spatiales peut être menée sur la base d'instruments d'aménagement du territoire et de planification de l'utilisation des sols. De nombreuses villes ont mis en place à travers le monde des mesures réglementaires et incitatives à ce propos (Konvitz, 1996) : certaines n'autorisent l'implantation d'entreprises qu'aux abords des transports en commun, d'autres ont adopté des mesures fiscales ou tarifaires incitatives pour décourager l'extension et la déconcentration urbaine. Cela constitue un domaine d'étude à part entière, que nous ne pouvons qu'effleurer ici. En France, cette politique se réfère aux différents codes d'urbanisme, loi d'orientation sur les transports intérieurs (LOTI), pouvoirs de police des maires, plans d'occupation des sols, schémas directeurs entre autres.

Une implication différenciée des acteurs et parties prenantes

On peut avec Alain Bonnafous (1992) distinguer différentes formes d'internalisation -par commodité nous assimilons ici internalisation et quasi-internalisation.

— L'internalisation « radicale » implique que le responsable de l'effet externe ait à payer une contrepartie. Ce peut être un surcoût d'équipement des véhicules à la charge du propriétaire (limitation du bruit ou achat d'un pot catalytique) ; ce peut être une tarification d'usage des infrastructures au coût marginal d'usure, ou encore un droit de péage à acquitter pour traverser une zone urbaine ou environnementalement fragile.

— L'internalisation pécuniaire non radicale correspond à « des valorisations ou dévalorisations marchandes impliquées par diverses externalités ». Lorsqu'une nuisance conduit les victimes à engager des dépenses de mitigation (contre le bruit par exemple), des dépenses de santé non remboursées ou lorsqu'un édifice perd de sa valeur marchande du fait de nuisances nouvelles, les effets externes sont quasi-internalisés, mais à la charge de la victime, ce pourquoi on qualifie cette modalité de non radicale. A l'inverse, la valorisation d'un terrain ou d'une habitation du fait de nouvelles infrastructures bénéficiera à des agents qui n'auront pas contribué à l'ouvrage.

— L'internalisation budgétaire enfin, qui substitue le budget public (social ou gouvernemental) aux acteurs privés (victimes ou bénéficiaires des effets externes) pour mitiger ou compenser des nuisances environnementales. La Sécurité sociale, qui joue ce rôle pour les dépenses de santé, et le budget public, qui finance des murs antibruit, en sont deux exemples.

Deux types d'instruments : Ordre et contrôle et instruments économiques

On distingue conceptuellement deux sortes d'instruments. Dans la pratique, ils sont employés souvent concurremment et de façon complémentaire, mais surtout pour ce qui est des deux premiers niveaux d'intervention cités plus haut. Ce sont, d'un côté, les instruments de type ordre et contrôle, c'est-à-dire recourant à la réglementation et à la surveillance de son respect ; de l'autre, les instruments dits économiques, instruments fondés sur l'incitation économique.

Les instruments d'ordre et contrôle

Il existe une multiplicité d'instruments réglementaires, tant au niveau des infrastructures de transport qu'à celui de la gestion du trafic qu'elles accueillent. Des normes de résultat (teneur en polluants) ou de moyens

(pots catalytiques) peuvent être édictées pour la pollution et le bruit. La réglementation peut être accompagnée et renforcée par des mesures économiques; c'est le cas avec l'obligation de mettre en circulation des automobiles fonctionnant à l'essence sans plomb dans le même temps que la taxe sur l'essence sans plomb était définie avantageusement par rapport aux autres carburants.

Les instruments « économiques »

Leur logique consiste à induire des modifications de comportement au moyen d'une modification des prix relatifs et absolus ou/et de transferts financiers. L'émission de permis de pollution négociables, les redevances et taxes d'émission, les taxes sur les produits, les systèmes de dépôt-consignation ou encore les aides financières forment l'essentiel de ces mesures. Elles sont appliquées de façon variable selon les pays, avec des fonctions parfois éloignées du cadre théorique (c'est le cas quand des taxes ne modifient que peu les comportements mais alimentent un fond de prévention ou de traitement de nuisances environnementales). Ces instruments économiques sont souvent présentés comme la partie opérationnelle de l'approche économique dite de l'efficacité. Cette distinction nous semble artificielle car les objectifs de la politique publique peuvent être déterminés selon une logique extra-économique, tandis que leur exécution sera confiée à des instruments économiques selon le principe de l'analyse coûts-efficacité.

Ces instruments ont pu être employés à l'encontre des objectifs environnementaux, comme en France avec la fiscalité avantageuse du diesel et la forte taxation relative du GPL. De même, certaines mesures économiques, comme les primes à la casse, génèrent des effets mêlés : certes, elles permettent d'exclure du marché des véhicules parmi les plus polluants, mais impliquent l'emploi de matières premières et de beaucoup d'énergie dans la construction de nouvelles automobiles. N'y a-t-il pas de meilleure solution ?

Globalement, il nous semble que la mise en œuvre d'instruments économiques est souhaitable dans la mesure où elle s'appuie sur la force motrice du marché, demande peu de contrôles, est modulable et démontre une bonne efficacité, notamment en ce qu'elle égalise le coût marginal de réduction des pollutions. Ces instruments souffrent en revanche souvent d'une faible acceptabilité politique initiale (d'où parfois l'utilité politique d'affecter clairement les ressources tirées des taxes environnementales, en dépit de la règle budgétaire générale de non-affectation), de même que d'effets redistributifs régressifs. Ces deux points demandent à être traités par anticipation à la fois par des stratégies de communication et d'information et des politiques parallèles de redistribution des revenus. L'OCDE est à l'heure actuelle le principal promoteur des instruments économiques ¹⁹.

19. Pour plus d'information sur ces thèmes, on peut consulter: Barde, 1994.

Conclusion : Lisibilité, transparence et démocratie

Toute politique repose sur une interprétation de la réalité que l'on cherche à infléchir et sur une vision du devoir être. En dépit de ses points de fragilité, l'analyse économique de l'environnement, comme extension de l'analyse du bien-être aux aspects environnementaux de l'activité économique, ouvre aux politiques des transports des perspectives qui méritent d'être explorées. L'élargissement de la sphère du calcul économique à des domaines précédemment réputés non -économiques, car supposés échapper à la logique de la rareté et du choix, nourrit en ce sens des perspectives mêlées.

Certes, cette logique renouvelée de diagnostic et de prise de décision publics fonde des décisions environnementalement plus soutenables que les analyses coûts-avantages antérieures. Pourtant, elle se révèle difficile à mettre en œuvre dans la pratique. Elle s'appuie aussi sur une conception utilitariste et individualiste de la soutenabilité qui, malgré sa cohérence interne, peut difficilement revendiquer le monopole de la rationalité sociale. L'économie de l'environnement touche alors les limites de toute approche normative.

En matière de politique économique, dans la lignée de A.C. Pigou, l'analyse des instruments conventionnels et « économiques » au service des objectifs environnementaux nourrit en revanche beaucoup d'espoir quant aux modalités concrètes des politiques environnementales. L'internalisation et la quasi-internalisation des effets externes environnementaux est ainsi un domaine théorique et pratique en plein développement.

On peut alors s'étonner du retard pris par les politiques nationales et régionales en matière d'internalisation des effets externes environnementaux des transports par route. Quatre recommandations permettraient d'avancer vers une plus large mise en œuvre de ces politiques :

Tout d'abord une action plus déterminée à l'échelle européenne. L'Union européenne doit construire une véritable politique des transports qui soit en même temps une politique soucieuse de l'environnement. Si l'Union a développé un ensemble de réglementations et normes environnementales pour ce qui concerne les transports par route, elle n'a guère avancé vers une généralisation des instruments économiques, tels que la taxe sur le CO₂, devant la résistance de certains Etats. Le manque de financements pour les réseaux de transport trans-européens est un autre exemple de cette faiblesse. En l'absence d'une politique globale, les Etats hésitent à développer des politiques actives de l'environnement dont ils supporteraient seuls la charge, craignant qu'elles induisent une perte de compétitivité coût par rapport à leurs partenaires.

Ensuite, les pouvoirs publics doivent traiter par anticipation les puissants effets redistributifs (sociaux ou spatiaux) des politiques environnementales, de crainte que certains groupes pénalisés n'en bloquent la mise en œuvre.

En troisième lieu, comme nous l'avons vu, il faut se garder d'imposer des règles ou principes uniformes d'internalisation à des secteurs/ villes/ régions/ pays connaissant des situations différentes. Il serait par exemple impossible dans les pays d'Europe de l'Est de taxer la production de CO₂ au même taux qu'à l'Ouest, alors que les niveaux de richesse et d'efficacité énergétique y sont par trop divergents. Il faut donc des politiques progressives inscrites dans la durée.

Enfin, la « lisibilité » des politiques doit être exemplaire. La formation et l'information doivent être développées pour souligner la finalité des politiques et induire des modifications comportementales. Une taxe sur la pollution de l'air n'est ni ne doit être assimilée à un simple mécanisme de financement du budget public. Expliquer en somme, pourquoi des ressources sans prix ont un coût, expliquer pourquoi des jeux à somme positive peuvent se développer, est une priorité « pédagogique » et une nécessité démocratique, particulièrement en ces temps de grogne fiscale.

Références bibliographiques

ALEXANDRE Ariel, Jack. SHORT, 1993 : « La voiture et la ville », *L'observateur de l'OCDE*, N°184, Paris.

BARDE Jean-Philippe, Johannes Baptist. OPSCHOOR, 1994 : « Environnement : du baton à la carotte », *L'observateur de l'OCDE*, Paris.

BARDE Jean-Philippe, Jeffrey OWENS, 1996 : « L'évolution des écotaxes », *L'observateur de l'OCDE*, N°198, Paris.

BONNAFOUS Alain, 1992 : « Transports et environnement. Comment maîtriser les effets externes? », *Economie et statistiques*, N°258-259, pp 121-128.

Commissariat général du Plan, 1994/ BOITEUX Marcel (président) : *Transports, pour un meilleur choix des investissements*, Documentation française, Paris 1994.

- Commissariat général du Plan, 1995/ BONNAFOUS Alain (président) : *Transports : le prix d'une stratégie : atelier sur les orientations stratégiques de la politique des transports et leurs implications à moyen terme*, Documentation française, Paris.
- Conférence européenne des ministres des Transports, 1994 : *Internaliser les coûts sociaux des transports*, CEMT, Paris.
- CROPPER Maureen, Wallace. OATES, 1993 : « Environmental economics: a survey », *Journal of Economic Literature*, Vol XXX, pp 675-740.
- FAUCHEUX Sylvie, Jean-François. NOEL, 1995 : *Economie de l'environnement et des ressources naturelles*, Armand Colin, Paris.
- Gerondeau Christian, 1993 : *Les transports en France : quelques vérités bonnes à dire*, Transports Actualités, Paris.
- HARRISON David, 1993 : « Instruments économiques. Qui gagne? Qui perd? », *L'observateur de l'OCDE*, N° 180, Paris.
- KONVITZ Josef, 1996 : « L'environnement et les villes », *L'observateur de l'OCDE*, N°197, Paris.
- LASCOUMES Pierre, 1994 : *L'éco-pouvoir : environnements et politiques*, La découverte, Paris.
- MERLIN Pierre, 1994 : *Les transports en France, Notes et études documentaires*, N° 4986, Documentation française, Paris.
- MICHAELIS Laurie, 1994 : « Le coût réel des biocarburants liquides », *L'observateur de l'OCDE*, N°190, Paris.
- MICHAELIS Laurie, 1995 : « Cars, congestion, CO2 and choice », *The OECD observer*, N°195, Paris.
- OCDE, 1992 : *Evaluation des avantages et prise de décision dans le domaine de l'environnement*, OCDE, Paris.
- OCDE/Conférence européenne des ministres des transports, 1995 : *Transports urbains et développement durable*, CEMT, Paris.
- PASSET René, 1990 : *Environnement et biosphère, Encyclopédie économique* pp 1815-1868, Economica, Paris.
- PEARCE David, Domonic MORAN, 1994 : *The value of biodiversity*, Earthscan, London.
- POTIER Michel, 1996 : « Intégrer l'environnement et l'économie », *L'observateur de l'OCDE*, N°198, Paris.
- Revue générale des chemins de fer*, 1993 : Les transports en Ile-de-France.