

Les instruments de report modal : aides, taxes routières, bourses de transit et certificats

Dominique Bureau (b) (MEDAD/DAEI)

La question du choix entre les différents instruments possibles pour favoriser le transfert modal dans les transports peut être appréhendée dans les mêmes termes que pour les politiques environnementales en général, avec comme référence l'équivalence en information parfaite entre les différents outils (ici les redevances poids lourds, les aides aux modes alternatifs à la route, les bourses de transit et les marchés de certificats verts).

Les éléments de différenciation à considérer nécessitent donc un examen fin des conditions institutionnelles ou de gestion de ces instruments (incertitude, modalités de mise en œuvre).

L'analyse qui a été menée conduit à affecter les instruments quantitatifs (bourses ou certificats) aux situations caractérisées par des niveaux de congestion et une sensibilité des milieux traversés particulièrement aigus, lorsqu'une offre alternative est bien disponible, ou qu'il est nécessaire de crédibiliser une politique dans la durée.

Les certificats négociables apparaissent comme un bon compromis dans les situations où à la fois les nuisances routières et les coûts des modes alternatifs sont fortement croissants. Ils semblent par ailleurs plus faciles à mettre en œuvre en terme d'acceptabilité sociale compte tenu du profil de leur impact redistributif.

Lorsque plusieurs dispositifs inter-agissent, comme ce serait le cas pour l'arc alpin, leur harmonisation serait souhaitable pour en tirer tous les bénéfices.

Confrontée à la croissance des émissions de gaz à effet de serre due à l'augmentation des déplacements, ainsi qu'au souhait des autres usagers et des riverains de voir réduits les trafics poids lourds, la politique des transports s'est fixée, aussi bien au niveau national que communautaire, des objectifs ambitieux de report modal.

Des résultats décevants des politiques de report modal

Souvent, les résultats obtenus ont été décevants, révélant des difficultés d'ordres divers :

- *de conception des politiques.* Le report modal n'est qu'un levier d'action parmi d'autres d'une stratégie de transports « durables », qui doit aussi favoriser le progrès technique sur les véhicules routiers, et modifier d'autres éléments des comportements des usagers et des chargeurs (de la conduite des véhicules à la localisation de leurs activités...) ;
- *de régulation économique.* Souvent les trafics reportables sont très élastiques aux prix. Il en résulte que les transferts modaux supposent un fonctionnement efficace des modes alternatifs, et que ceux-ci soient réactifs. Or l'organisation ferroviaire, par sa rigidité, est restée inadaptée pour répondre à ce type de demande, et dans le contexte français, un transfert vers les transports combinés aurait obligé la SNCF à accélérer la restructuration de son système de wagons isolés (Henry, 1997). De plus, au niveau de l'infrastructure, la contributivité de ce type de trafic n'était probablement pas assez incitative pour mobiliser Réseau Ferré de France (RFF) à adapter l'infrastructure. Enfin, il ne faut pas ignorer les conflits pour l'utilisation des sillons, avec les trains régionaux (TER) notamment. *A contrario*, la croissance récente des trafics de la voie d'eau montre les progrès qui peuvent être obtenus grâce à une meilleure régulation économique du secteur, et donc les bénéfices que l'on peut escompter de la libéralisation des trafics marchandises par fer, grâce à l'entrée en vigueur du « second paquet » communautaire ;

- *de choix d'instruments pour stimuler le report modal.* Leur performance dépend du niveau de congestion, de la sensibilité des zones traversées et de la possibilité de « massifier » les flux pour abaisser les coûts des modes alternatifs. Plus fondamentalement, la politique de report modal doit réaliser un arbitrage délicat entre le souci de protéger l'environnement, global (effet de serre) ou local (bruit et polluants), et les coûts mis en œuvre pour cela, par la puissance publique ou par les agents économiques, notamment si leur mobilité se trouvait restreinte.

Une ouverture à des instruments d'action plus souples, par une approche économique

Ces échecs, certes relatifs -car il ne faut pas ignorer que la plupart des pays européens ont enregistré des résultats plus favorables qu'en France en matière de report modal- a conduit la Commission européenne à ré-examiner, à mi-parcours (2006), son livre blanc sur les transports publié en 2001. Si les objectifs d'offrir un degré élevé de mobilité, tout en « protégeant l'environnement, en garantissant la sécurité d'approvisionnement énergétique, en encourageant le respect de normes de travail minimales dans le secteur et en protégeant les passagers et les citoyens », sont réaffirmés, l'obtention de reports de trafic n'apparaît plus que comme un moyen parmi d'autres. Sa pertinence demeure cependant sur les longues distances, les zones urbaines et les axes saturés. Finalement, il est suggéré de disposer d'une panoplie plus vaste et plus souple d'instruments d'action.

Dans cette perspective, on examine ici ce que pourrait être la traduction de cette recommandation, justement pour réaliser des transferts modaux sur les axes de transit saturés. Le conflit d'objectifs mentionné entre mobilité et protection de l'environnement conduit naturellement à se garder des approches réglementaires, trop rigides, et à se tourner au contraire vers des approches économiques, suivant lesquelles le report modal serait obtenu par la mise en place d'un signal-prix incitatif. Indirectement, ce type d'instrument qui rémunère les bénéfices environnementaux liés à un report modal (ou « pénalise » les pollutions des transports routiers) permettrait de dégager une contributivité des trafics correspondants, pour financer le développement des infrastructures nécessaires.

Un signal-prix transposable au secteur des transports

Ce signal-prix peut être obtenu par différents moyens : subventions au report ou aides aux modes alternatifs à la route ; modulation des redevances et des taxes routières. S'inspirant des expériences dans d'autres secteurs, des propositions de marchés de permis pointent par ailleurs, dont l'exemple emblématique est le projet suisse de bourse de transit alpin. Enfin, on peut y ajouter d'éventuels mécanismes de certificats, analogues à ceux développés dans certains pays pour les énergies renouvelables ou les économies d'énergie.

Les expériences récentes dans les secteurs de l'environnement et de l'énergie conduisent en effet à s'interroger sur la possibilité d'une transposition au secteur des transports, d'instruments (marchés de permis ou de certificats) qui ont démontré maintenant leur caractère opérationnel et leur capacité à atteindre des objectifs environnementaux à coût minimal (Bureau, 2005). En tout état de cause, cette idée apparaît aussi naturelle pour traiter de problèmes de congestion dès lors que, depuis les travaux de Vickrey, leur caractérisation en termes d'externalités entre usagers est établie.

La diversification des instruments possibles soulève la question des éléments à prendre en compte pour choisir entre ceux-ci. A cette fin, on se propose ici de fournir quelques points de repères pour les comparer, en termes d'efficacité, puis en termes d'acceptabilité. Notre objectif n'est pas de fournir des éléments théoriques nouveaux, mais de montrer comment les références qui ont été développées en économie publique, notamment de l'environnement, pour préciser l'affectation des instruments, et en économie industrielle pour modéliser les interactions stratégiques trouvent naturellement à s'appliquer dans ce contexte. L'exemple du projet de bourse de transit alpin élaboré par la Suisse, ajoute une autre dimension, qui est celle des interactions stratégiques et du besoin d'harmonisation éventuelle des systèmes nationaux.

Cadre d'analyse : un modèle simple de report modal

Pour comparer les instruments d'intervention publique possibles pour favoriser le report modal, on considère un modèle simple d'économie des transports, dans lequel un besoin de transports Q peut être satisfait, de deux manières, soit par la route (Q_r), à un niveau où celle-ci est congestionnée et source de nuisances, soit par une option alternative (Q_f). Dans ce qui suit on l'interprétera en général comme un report sur le fer, mais, formellement, cette option peut aussi être un

report horaire. Par exemple, le modèle pourrait être développé pour étudier les deux types de bourses actuellement envisagés en Suisse.

On suppose que les coûts unitaires (coûts moyens) supportés par la route sont de la forme : $(a + \Theta(Q_r))$ par unité de trafic, le second terme reflétant les coûts de congestion (temps de parcours valorisés) et d'insécurité liés au trafic supportés par chaque usager. A cela on ajoute un coût environnemental $\Lambda(Q_r)$, représentant la valeur des nuisances aux riverains et les dommages à la nature occasionnés, évalué globalement pour l'ensemble du trafic.

Le coût total de fourniture des services alternatifs est noté $C(Q_f)$, et l'on suppose que ceux-ci sont tarifés par le ou les opérateurs concernés au prix $\rho^s(Q_f)$. Si le marché correspondant est concurrentiel, ou si les opérateurs sont parfaitement régulés, on a $\rho^s(Q_f) = C'(Q_f)$, soit la tarification au coût marginal. Évidemment on aurait $\rho^s > C'$ dans un contexte monopolistique ou oligopolistique.

Avec ces notations, l'équilibre sans régulation vérifierait donc :

$$(1) \quad \begin{cases} \bar{Q} = Q_r + Q_f & \text{satisfaction des besoins} \\ a + \Theta(Q_r) = \rho^s(Q_f) & \text{arbitrage modal} \end{cases}$$

A la marge, l'utilisateur est indifférent en effet entre supporter les coûts routiers ou payer le prix du fer. Cet équilibre est inefficace, la répartition modale souhaitable devant minimiser le coût social total des transports C pour satisfaire \bar{Q} .

$$C = a Q_r + Q_r \Theta(Q_r) + \Lambda(Q_r) + C(Q_f)$$

La condition nécessaire correspond à l'égalisation des coûts marginaux sociaux des deux modes :

$$(2) \quad a + \Theta(Q_r^*) + Q_r^* \Theta'(Q_r^*) + \Lambda'(Q_r^*) = C'(\bar{Q} - Q_r^*)$$

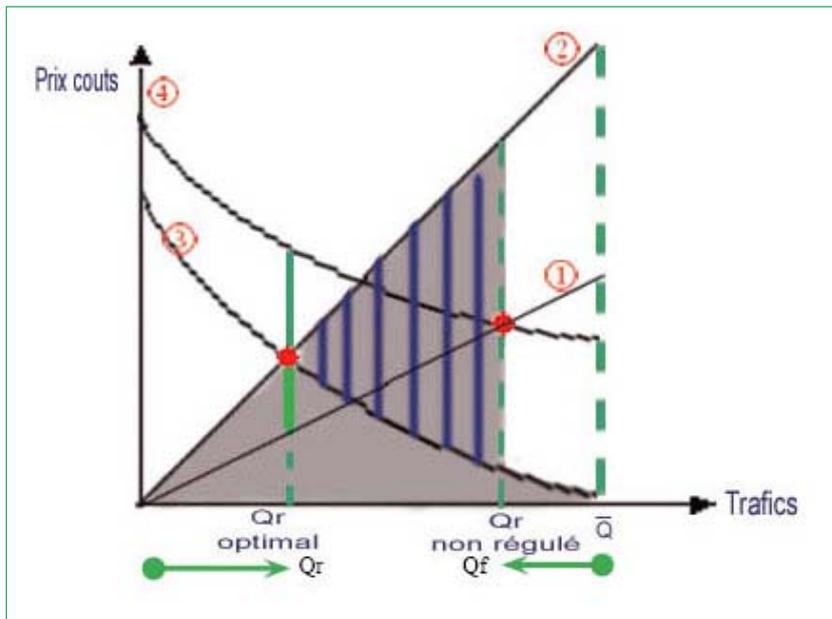
La comparaison de (1) et (2) permet d'identifier les distorsions à corriger, dues à ce que :

- l'utilisateur routier ne prend pas en compte la dégradation de qualité de service $Q_r \Theta'(Q_r)$ qu'il induit pour les autres usagers de cette infrastructure (coût marginal externe de congestion et d'insécurité) ;
- ni le coût de ses nuisances environnementales ;
- et que le mode alternatif est éventuellement tarifé à un prix ρ^s différent de son coût d'opportunité sociale.

En l'absence de régulation, le trafic s'établit ainsi à Q_r , égalisant le coût unitaire de la route et le tarif du mode alternatif. Le coût social total pour satisfaire la demande correspond alors à l'aire grisée totale, sous la courbe 2 (pour les trafics $Q < Q_r$) et sous la courbe 3 (pour les trafics $Q > Q_r$).

Le passage à une régulation efficace, internalisant les nuisances et corrigeant les distorsions éventuelles de l'offre du mode alternatif, procurerait un surplus social figuré par le « triangle » hachuré (*figure 1*).

Figure 1 - Coût unitaire et coût marginal social de la route et d'un mode alternatif



Légende :

- 1) $a + \Theta (Q_r) =$ coût unitaire de la route
- 2) $a + \Theta + (Q_r) \Theta' + \Lambda' =$ coût marginal social de la route
- 3) $C' (\bar{Q} - Q_r) =$ coût marginal du mode alternatif
- 4) $\rho^s (Q - Q_r) =$ tarif du mode alternatif

Trois instruments économiques pour une régulation efficace

Trois types d'instruments économiques seront envisagés pour atteindre l'objectif de report modal.

La fiscalité, sous forme de taxes (ou redevances) sur les émissions ou la congestion, par exemple.

Le terme fiscalité doit ici être entendu au sens large, en y incluant les subventions au report modal (par des aides aux transports combinés par exemple), qui ont potentiellement le même rôle incitatif sur les comportements à la marge que les taxes. Dans un cas, on pénalise en effet la route, et les efforts marginaux de report sont rémunérés par le fait que l'agent est libéré de la taxe. Dans l'autre, on rémunère directement ces efforts ; et leur relâchement se trouve pénalisé par la perte de la subvention.

A titre d'exemple, depuis le 1^{er} janvier 2001, une redevance sur le trafic des poids lourds proportionnelle aux prestations (RPLP) est perçue pour l'utilisation du réseau routier public suisse par les poids lourds de plus de 3,5 tonnes de poids maximum autorisé. Les niveaux de tarification de la redevance suisse prennent en compte le poids, les émissions polluantes et la distance parcourue par les poids lourds. Les premiers effets de cette mesure ont été une diminution de 5 % du flux des poids lourds, une meilleure exploitation et un renouvellement du parc des véhicules circulant en Suisse.

Les marchés de permis

Un nouveau projet est en cours d'élaboration en Suisse : le projet de bourse du transit alpin. Une première variante (« cap and trade ») vise à réduire le nombre de transits à travers les Alpes grâce à l'attribution d'un nombre limité de droits de passage, ces droits pouvant être cédés gratuitement, vendus à un prix fixe ou mis aux enchères. Une fois attribués, ils seront librement négociables. Une seconde variante (management des « slots » grâce à des prix dynamiques) consiste en un système de réservation. Payants, les droits de transit ne seraient valables que durant certains créneaux horaires. Ce système permettrait de mieux utiliser la capacité routière et d'éviter la congestion sans diminuer le nombre de transits. Il renforce en outre l'intérêt de la mise en œuvre de tels dispositifs pour la gestion dynamique des encombrements (cf. Bureau (a), dans ce numéro).

Ce projet transposerait donc au secteur des transports le principe des marchés d'émissions polluantes, dont l'idée sous-jacente est que le prix qu'il convient de donner à un dommage pour l'environnement peut simplement être obtenu en créant un marché pour la ressource considérée. Pour cela, il suffit d'établir un système d'autorisations dont le montant total distribué serait fixé au niveau socialement souhaitable ; puis de permettre les échanges de ces autorisations sur ce marché, facilitant ainsi la réallocation des efforts pour en minimiser le coût. Les échanges correspondants sont évidemment mutuellement avantageux : les agents ayant des gisements de réduction (report modal dans notre contexte) à faible coût au-delà de leur autorisation initiale ont intérêt à vendre des permis, dont le prix est alors relativement plus élevé ; ceux dans la situation inverse à les acheter, l'échange aboutissant à compenser les premiers pour accepter un transfert des efforts.

Ce type d'instrument s'est développé aux États-Unis à partir du milieu des années 1970, principalement dans le domaine de la pollution atmosphérique. Depuis, les marchés de permis, sous diverses formes, tendent à s'affirmer comme un instrument d'avenir. D'un côté le recours aux instruments fiscaux rencontre souvent des limites, soit d'acceptabilité, soit pour des raisons juridiques et institutionnelles. De l'autre, l'expérience de ces marchés montre comment leur mise en place suscite le développement de toute une ingénierie en accroissant la performance.

Les marchés de certificats

Un autre instrument s'est développé récemment dans le secteur électrique ; il s'agit des certificats verts qui recouvrent en fait deux modalités (Guillaume, 2004) : les labels ENR et les certificats verts négociables. Les certificats verts constituent ainsi une variante positive des marchés de permis (en ce sens où l'on oblige à utiliser les produits alternatifs plutôt que l'on interdit les produits polluants). L'idée sous-jacente à la création de ce nouvel instrument est de rechercher un instrument aussi effectif qu'une obligation réglementaire, mais suffisamment flexible, qui permette d'éviter le coût financier pour les fonds publics d'un subventionnement systématique, et qui n'altère pas le fonctionnement concurrentiel des marchés.

S'il est encore trop tôt pour tirer un bilan de ces expériences, l'objectif d'effectivité semble avoir été mieux atteint qu'antérieurement, dès lors que des règles de fonctionnement précises étaient en place : désignation des agents soumis à quotas ; installations éligibles ; pénalités (cf. Bureau (a), dans ce numéro).

De telles règles semblent plus faciles à établir pour des installations fixes. Pour autant, leur adaptation au secteur des transports de marchandises, pour favoriser le report modal, ne semble pas dirimante :

- au niveau juridique en France, la transposition de la directive « permis CO₂ » et la loi énergie du 13 juillet 2005 fournissent des références pour constituer des systèmes de certificats échangeables, un régime d'incorporation obligatoire (associé à une taxe libératoire) ayant par ailleurs été mis en place pour les biocarburants, qui peut donc servir de référence ;
- selon le champ visé du report modal, le contrôle du respect d'un quota (échangeable) de recours aux modes alternatifs à la route peut s'envisager, soit au niveau des contrats de transport, soit à celui d'un « bien » complémentaire (carburant ou fiscalité spécifiques), soit, enfin, au niveau de goulots d'étranglement de la filière, comme le sont certains franchiseements.

Équivalence des instruments économiques en information parfaite

La traduction de ceci dans notre modèle consiste à considérer que pour rétablir l'efficacité de l'équilibre, l'intervention publique peut recourir à :

- la fiscalité, une taxe routière t déplaçant la condition d'arbitrage modal, qui devient :

$$a + \Theta(Q_r) + t = \rho^s(Q_r)$$

- une subvention s au mode alternatif, qui agirait de manière similaire, avec :

$$a + \Theta(Q_r) = \rho^s(Q_r) - s$$

- une bourse de droits de trafics. La fixation du montant total de droits Q_r définit alors directement le partage modal, la condition d'arbitrage déterminant alors le prix b d'équilibre du marché de droits :

$$a + \Theta(Q_r) + b = \rho^s(Q_r), \text{ avec } \bar{Q} = Q_r + Q_f$$

- des certificats verts négociables. Pour cela, on peut définir un bien immatériel (certificat) attribué au prorata des trafics réalisés par le mode alternatif, et imposer un taux d'incorporation δ , au trafic routier, lui imposant de fournir ce taux de certificats. L'équilibre vérifiera $Q_f = \delta Q_r$, et donc $Q_r = \bar{Q} / (1 + \delta)$. Par ailleurs, le prix d'équilibre q des certificats vérifiera donc :

$$a + \Theta(Q_r) + \delta q = \rho^s(Q_r) - q$$

En information parfaite, le partage modal optimal peut être obtenu en recourant à l'un ou l'autre de ces instruments sachant qu'il est équivalent d'instaurer le « prix » des dommages et de laisser s'ajuster les quantités, ou de fixer celles-ci, et d'en assurer la répartition par l'émergence d'un prix de marché. Plus précisément, il est nécessaire :

- d'instaurer une taxe routière égale aux coûts marginaux externes de la route, augmentée d'un terme complémentaire visant à corriger l'éventuel comportement malthusien du mode alternatif, soit :

$$(3) \quad t = Q_r^* \Theta'(Q_r^*) + \Lambda'(Q_r^*) + [\rho^s(\bar{Q} - Q_r^*) - C'(\bar{Q} - Q_r^*)]$$

- ou de *subventionner* le mode alternatif à même hauteur ;
- ou de fixer un quota global Q_r^* dans le cadre d'une bourse de droits de trafics routiers ;
- ou enfin d'instituer un marché de certificats, associé à une contrainte « d'incorporation »

$$\delta = (\bar{Q} - Q_r^*) / Q_r^*$$

Éléments de différenciation des instruments

Impacts redistributifs et acceptabilité

Comme toute politique environnementale, ces instruments ont un double impact :

- *incitatif*, qui correspond à l'objectif recherché de créer un signal-prix représentatif des coûts externes à faire internaliser dans le comportement des usagers ;
- *redistributif*. A qui bénéficient les gains d'efficacité réalisés, et qui en supporte les coûts éventuels ?

Les impacts redistributifs ne sont pas intrinsèquement liés au choix d'un instrument, mais en fait à ses modalités de mise en œuvre : règle de redistribution des recettes fiscales dégagées par une taxe, ou règle d'allocation initiale des droits de trafics. Au regard des problèmes d'acceptabilité, il est cependant utile de comparer ces impacts, en l'absence d'instrument complémentaire de redistribution.

S'agissant des nuisances à l'environnement (pollution de l'air, dommages aux riverains), le débat est associé à l'application, ou non, d'un principe « pollueur-payeur ». Les problèmes redistributifs associés aux mécanismes tarifaires visant à réguler la congestion sont par ailleurs bien connus en économie des transports (cf. D. Bureau (a), dans ce numéro).

Considérons, pour illustrer ces idées générales, le cas où les coûts marginaux du mode alternatif sont constants (c) et correspondent à sa tarification. L'analyse de la répartition du surplus (moindre congestion, moindres nuisances) procuré par une meilleure répartition du trafic est alors claire :

- *taxe routière*. Le coût unitaire supporté par l'utilisateur des transports vaudra toujours c , et le profit des opérateurs alternatifs est nul. Tout le surplus est donc accaparé par l'institution qui perçoit la taxe, et par les riverains qui

bénéficient d'un meilleur environnement. Le fait que les usagers n'en trouvent aucun retour est évidemment un obstacle majeur à l'acceptabilité du dispositif ;

- *subvention*. La situation est symétrique entre usagers et budget. Les premiers voient leur coût unitaire diminué du montant de la subvention, mais le bilan est défavorable pour les finances publiques ;
- *bourse*. Comme suggéré ci-dessus, l'impact est équivalent à celui de la taxe si les droits sont mis aux enchères, le surplus étant essentiellement accaparé par l'institution qui vend les droits. Si ceux-ci sont alloués suivant une règle de « droits du grand-père », le surplus social est partagé entre les usagers et les riverains. En effet, le coût unitaire du transport demeure égal à c , mais ceux-ci bénéficient de la valeur des droits de trafic qui leur sont alloués ;
- *certificats négociables*. La répartition du surplus social généré est identique au cas de la bourse de transit ci-dessus, ce qui rend l'instrument intéressant en termes d'acceptabilité, en évitant de plus d'avoir à définir explicitement une allocation initiale des permis, ce qui est l'étape difficile quand on veut instaurer une bourse ; et dans des conditions automatiquement neutres vis-à-vis d'entrants sur le marché.

Si l'on relâche l'hypothèse faite sur les coûts et le comportement tarifaire du « ferroviaire », les résultats se trouvent affectés par le fait qu'une part du surplus est alors accaparée par l'opérateur correspondant.

Prise en compte de l'incertitude

Le souci de préserver la mobilité n'est pas nécessairement contradictoire avec le recours à des bourses de transit, dès lors que le volume autorisé est correctement fixé. Pour autant, les propositions suisses suscitent beaucoup d'hostilité de la part de ceux qui craignent que ces dispositifs conduisent à des rationnements excessifs, au moins à certains moments, ou du fait d'éléments mal anticipés.

Les coûts sociaux engendrés dans ce cas, dépendraient des possibilités de reports sur d'autres modes ou d'autres plages temporelles. Pour les bourses de transits, l'effectivité des solutions de report modal est donc déterminante. Toutefois, le risque peut être atténué par la mise en place de systèmes de « prix plafond » ou de « safety valve » de manière à éviter un envol du prix. Pour les systèmes de réservation, le risque de blocage est évidemment plus limité puisque l'on se place dans la perspective d'utiliser au mieux une capacité, et que reste ouverte la possibilité de report sur d'autres plages horaires. En revanche, il faut alors organiser l'ajustement et les reports, suite à des indisponibilités éventuelles de l'infrastructure, dues aux conditions météorologiques, par exemple.

L'analyse de Weitzmann (1974) qui compare les instruments des politiques environnementales en situation d'incertitude peut ici guider l'analyse. L'idée est en effet que ces instruments sont équivalents en information parfaite, mais qu'ils diffèrent lorsque l'on doit en fixer *ex ante* les paramètres, sans connaître tous les paramètres de coûts et de demande, et si les corrections ultérieures seront difficiles.

Le résultat classique est que :

- si l'on sait que la pente de la courbe de dommage (congestion, insécurité et nuisances) est plus forte que celle de la courbe de coût d'abattement (ici le coût marginal du mode alternatif) mieux vaut adopter une contrainte quantitative sur le trafic routier, de type bourse de transit ;
- dans le cas contraire, la fiscalité (taxe ou subvention) est préférable, car elle définit le montant unitaire maximal qui sera demandé aux usagers de la route, ce qui assure donc que les coûts d'abattement engagés ne seront pas excessifs.

Sans aller jusqu'à transposer explicitement l'analyse de Weitzmann, il est aisé d'en comprendre la logique en considérant les cas polaires, par rapport aux formules (2) et (3).

La pente de la courbe de dommages sera forte si l'infrastructure est très congestionnée (Θ' élevé), ou si les nuisances environnementales présentent un seuil au-delà duquel celles-ci atteindraient des niveaux catastrophiques. Dans le cas limite, la courbe de coût marginal des dommages environnementaux de la route Λ' devient verticale, et l'équation (2) se borne alors à dire que le trafic routier doit être fixé à ce niveau, quelles que soient les caractéristiques des autres courbes. La bourse de droits de trafics est alors l'instrument le plus approprié.

Il en va de même au regard d'une incertitude sur le niveau \bar{Q} des besoins de transports à satisfaire, si le coût marginal du mode alternatif est constant c'est-à-dire si son offre est infiniment élastique. Dans ce cas, l'équation (2) définit en effet Q_r^* indépendamment de \bar{Q} , le mode alternatif « soldant » la demande.

A l'opposé, l'instrument tarifaire serait idéal si les différents termes de droite de l'équation (3) sont en fait indépendants des niveaux de trafics, soit les situations de fluidité du trafic, et où les nuisances demeurent proportionnelles aux trafics.

Intuitivement, les systèmes de certificats se situent entre les deux, puisqu'ils conduisent à répartir les éventuelles fluctuations de la demande totale de transport \bar{Q} entre les deux modes. Ils seraient donc préférables lorsque les conflits d'objectifs s'aiguisent avec les niveaux de trafic, cas où un trafic supplémentaire risque donc d'engendrer des nuisances très fortes, mais où le report modal devient lui aussi très coûteux, parce qu'il requiert, par exemple, la construction de nouvelles capacités.

Plus précisément, le dispositif de certificats négociables serait particulièrement adapté avec des coûts ayant la structure suivante, quadratique :

$$\Theta(Q_r) = \theta Q_r; C(Q_f) = c Q_f + \frac{1}{2} d Q_f^2; c = a; \Lambda(Q_r) = \frac{1}{2} \lambda Q_r^2; \text{ et } p^s = C'.$$

L'équation (2) définit en effet dans ce cas directement les parts modales, et ceci indépendamment du niveau de trafic total \bar{Q} :

$$\delta = Q_f / Q_r = \frac{2\theta + \lambda}{d}$$

Ceci suggère que les instruments quantitatifs (bourse ou certificats) sont plus appropriés que la fiscalité dans les zones très sensibles ; et que les bourses de droits de trafics sont par ailleurs mieux adaptées si les modes alternatifs ne rencontrent pas de contraintes de capacité. Dans le cas contraire, où la satisfaction de l'accroissement du trafic apparaît inévitablement coûteuse, avec l'un et l'autre mode, les certificats négociables pourraient fournir le meilleur compromis.

Choix d'instruments et régulation de la mobilité

En amont de cette analyse en termes d'incertitude, il y a aussi débat sur le volume global de mobilité \bar{Q} , qui a été supposé exogène dans ce qui précède. Sinon il faut définir le volume de cette ressource, en arbitrant entre les besoins de mobilité à satisfaire et les capacités d'absorption par l'environnement et les populations locales. Du point de vue économique, l'arbitrage efficace consiste à satisfaire les demandes dont le consentement à payer est supérieur aux coûts nécessaires pour les satisfaire, y compris leurs coûts (marginaux) sociaux, intégrant les nuisances environnementales.

Techniquement l'analyse à mener dans ce cas est similaire à celle qui conduit à écarter l'approche par les subventions, lorsqu'elle risque de pérenniser des structures improductives.

La réalisation de l'optimum social nécessite alors deux instruments : un premier pour réguler le partage modal, et un second pour fixer le niveau de mobilité global.

Le cas où un seul instrument suffit est celui où le mode alternatif a un comportement concurrentiel (ou est efficacement régulé, son prix étant égal à son coût marginal), et où l'on recourt, soit à la fiscalité, soit à une bourse de transit, pour faire internaliser par la route ses coûts marginaux externes.

L'égalité entre les coûts marginaux sociaux des deux modes, et avec le consentement marginal à payer pour le transport est alors réalisée, assurant l'efficacité de la répartition modale et du niveau de transport.

Le recours à un système de subventions pour orienter le partage modal conduirait en revanche à une demande globale de transport socialement excessive car pour rétablir l'efficacité, une taxation générale de la mobilité serait nécessaire, à due concurrence. Une telle taxation devrait aussi accompagner un système de certificats, mais à un niveau moindre, le prix des certificats étant inférieur à la subvention car celui-ci rémunère à la fois le mode alternatif, et pénalise le mode routier.

Si l'on relâche l'hypothèse sur le comportement d'offre du mode alternatif, ces dispositifs doivent simplement être amendés pour en corriger les distorsions éventuelles (en subventionnant donc, toutes choses égales par ailleurs, les transports, si le biais est malthusien).

La nécessaire coordination des instruments

Dans le contexte alpin et ses dispositifs locaux

Dans le contexte alpin, un élément complémentaire à considérer est l'interaction entre différents passages, gérés par autant de juridictions. Dès lors, le volume autorisé de transit, s'il est fixé unilatéralement, aura en effet un double impact : améliorer la gestion du système de transit d'une part, mais aussi reporter le trafic sur les autres passages, d'autre part. Si cet élément est utilisé de manière stratégique dans une logique de NIMBY (« not my backyard »), l'intérêt collectif du dispositif serait partiellement réduit. Une coopération est donc souhaitable, si les reports potentiels entre passages sont importants.

Avant d'examiner plus avant cette question, rappelons que la question du report modal se pose avec une acuité particulière dans l'arc alpin, qui constitue à la fois une barrière naturelle et un carrefour. Celui-ci est traversé par un trafic marchandises de plus de 120 millions de tonnes par an, empruntant un nombre limité de passages : Brenner, Gothard, Simplon, Mont-Blanc, Fréjus, Vintimille. La route réalise globalement les deux tiers du trafic, mais avec des disparités très importantes, la part du fer s'établissant à 63 % en Suisse, 32 % en Autriche et 17 % en France.

On comprend donc l'intérêt dans ce contexte, et compte tenu de la fragilité des tunnels en termes de sécurité, de diversifier la panoplie d'instruments utilisés pour réguler ces trafics. La politique et les propositions suisses en ce domaine ont été évoquées ci-dessus, mais il faut aussi signaler la situation autrichienne, qui fut en conflit au niveau communautaire pour son système d'éco-points, et l'est encore pour les restrictions au trafic poids lourds au Tyrol et Corinthe. Ce pays voit par ailleurs le trafic au Brenner croître de manière très dynamique.

Au regard de l'analyse qui précède, le recours à des instruments quantitatifs mais flexibles de régulation mérite l'attention du point de vue économique, pour concilier mobilité et qualité de l'environnement en orientant efficacement les trafics. Toutefois, l'analyse précédente, qui ne considère qu'un seul axe (ou implicitement une régulation globale sur tout l'arc alpin) doit être complétée, pour aborder les problèmes de coordination ou d'harmonisation nécessaire entre des dispositifs qui seraient fixés au niveau local.

Ceux-ci se posent en effet avec une acuité particulière dans le contexte alpin, les intérêts des pays vis-à-vis du trafic routier étant très divergents, entre les vallées centrales pour qui les transits sont essentiellement une source de nuisances, et l'Italie, par exemple, pour qui ces franchissements sont essentiels à son insertion dans les échanges économiques.

Prise en compte du phénomène du « NIMBY »

Pour aborder cette question, on élargit à minima le modèle précédent en considérant qu'il y a en fait deux axes routiers possibles, similaires à tout point de vue. On note Q_i , $i = 1, 2$ les trafics routiers correspondants, et l'on suppose que chaque « pays » peut recourir aux instruments étudiés, fixation d'un plafond à son trafic routier Q_i , dans le cadre d'une bourse de transit par exemple.

Pour simplifier, on suppose que les coûts unitaires du fer sont constants (c) et les fonctions de coûts de la route de la forme :

$$\Theta(Q_i) = \theta Q_i \quad \Lambda(Q_i) = \frac{1}{2} \lambda Q_i^2$$

Les coûts totaux à engager pour satisfaire le trafic total \bar{Q} valent donc :

$$T(Q_1, Q_2) = c(\bar{Q} - Q_1 - Q_2) + \theta(Q_1^2 + Q_2^2)$$

On suppose enfin que les pays sont similaires dans leurs préférences, chacun intégrant la moitié du coût pour les usagers, mais la totalité évidemment de ses coûts environnementaux locaux (et aucunement ceux de l'autre passage) :

$$CT_i = \frac{1}{2} T(Q_1, Q_2) + \frac{1}{2} \lambda Q_i^2$$

Si l'on considère que l'instrument retenu est celui des bourses de transits, chaque pays fixe donc un niveau Q_i .

En l'absence de régulation, les trafics routiers s'établiraient au niveau tel que $c = \theta Q_i$, soit $Q_i = c/\theta$. Si les pays fixent leurs quotas de manière coopérative, ils cherchent à maximiser globalement $C = CT_1 + CT_2$, d'où des conditions analogues à celles étudiées ci-dessus, internalisant les coûts externes de congestion et les dommages environnementaux :

$$Q_i = c / (2\theta + \lambda)$$

Bien évidemment, ce même résultat pourrait être obtenu avec n'importe lequel des instruments, si ceux-ci sont utilisés de manière coopérative.

En l'absence de coopération, chaque pays fixe en revanche son quota en supposant donné celui de l'autre, d'où un équilibre stable vérifiant les conditions :

$$\frac{\partial CT_i}{\partial Q_i} = 0 \quad \text{soit} \quad Q_i = c / (2\theta + 2\lambda)$$

Si l'on compare aux références précédentes, on constate que :

- par rapport à la situation non régulée, l'introduction de bourses non coordonnées a le mérite de mieux orienter les trafics par rapport aux coûts de congestion, et de prendre en compte les coûts environnementaux ;
- mais que ceux-ci sont internalisées à un niveau deux fois trop élevé, par rapport à ce qui serait optimal, traduisant un phénomène classique de NIMBY.

Équilibre coopératif versus absence d'harmonisation

Là encore, on peut se demander, en l'absence d'harmonisation, quel type d'instrument serait le plus favorable.

Notant (u_1, u_2) l'instrument choisi, l'équilibre non coopératif correspondant vérifiera :

$$\frac{\partial CT_i}{\partial u_i} = 0 = \frac{\partial T}{\partial Q_i} + 2\lambda Q_i + \frac{\partial T}{\partial Q_j} \cdot (\partial Q_j / \partial u_i) / (\partial Q_i / \partial u_i)$$

d'où, compte tenu de la symétrie de l'équilibre :

$$c = (2\theta + \frac{2\lambda}{1+\mu}) Q_i \quad \text{avec} \quad \mu = \frac{\partial Q_2 / \partial u_1}{\partial Q_1 / \partial u_1}$$

Si l'on recourt à l'instrument fiscal (taxe routière alpine ou subvention), les trafics routiers vérifient :

$$c = \theta Q_1 + t_1 = \theta Q_2 + t_2, \quad \text{donc} \quad \mu = 0.$$

L'équilibre non coopératif est donc identique à celui obtenu pour les bourses de transit. Ce point est important car il signifie que la reliance qui s'exprime vis-à-vis des bourses de transit par rapport à l'approche fiscale, est souvent erronée. *A contrario*, ceci suggère aussi que les difficultés rencontrées pour introduire plus de coûts environnementaux dans la directive sur la fiscalité des poids lourds, dite directive Eurovignette¹ pourraient s'expliquer par la nécessité d'aborder de front les problèmes de NIMBY et d'harmonisation.

Si chaque pays met en place un système de certificats (δ_1, δ_2) , conduisant à des prix pour ceux-ci notés (q_1, q_2) , l'équilibre vérifiera :

$$\begin{cases} \bar{Q} = (1 + \delta_1) Q_1 + (1 + \delta_2) Q_2 \\ C - q_1 = \theta Q_1 + \delta_1 q_1 = C - q_2 = \theta Q_2 + \delta_2 q_2 \end{cases}$$

Les prix des deux types de certificats s'égaliseront donc (condition d'arbitrage par rapport aux deux types de certificats apportés par le recours aux modes alternatifs). Par ailleurs, on vérifie qu'un durcissement du taux d'incorporation conduira (au voisinage de l'équilibre) à une hausse du prix des certificats, et donc à $\mu > 0$. En conséquence, l'effet NIMBY serait moins important, car chaque pays anticipe plus l'augmentation d'un tel durcissement sur le coût global de transport, qu'avec les autres instruments.

Une meilleure connaissance de l'existant pour éclairer l'avenir

Les conclusions ont été essentiellement tirées ici en termes normatifs. Les éléments mis en exergue peuvent cependant aider aussi à comprendre, d'un point de vue positif pourquoi la mise en place de certains dispositifs a échoué, ou pourquoi l'internalisation des coûts externes dans la directive Eurovignette demeure limitée, les problèmes de coopération ayant été sous-estimés. Enfin, on peut penser que l'analyse qui a été menée, consistant à élargir aux transports le champ d'application des systèmes de permis et certificats au-delà du secteur de l'environnement et l'énergie, pourrait être fructueuse dans d'autres domaines d'intervention publique où l'approche fiscale s'avère difficile : aménagement, logement, social, etc.

¹ La présente directive (directive 2006/38/CE du 17 mai 2006) harmonise les systèmes de prélèvement, taxes sur les véhicules, péages et droits liés à l'usage des infrastructures routières, et institue des mécanismes équitables d'imputation des coûts d'infrastructure aux transporteurs.

Bibliographie

- 1 Bureau D.
Économie des instruments de protection de l'environnement.
Revue française d'économie. Vol. XIX, avril 2005.
- 2 Guillaume S.
Développement des ENR. Instruments d'incitation.
Note interne. Direction des études économiques et de l'évaluation environnementale, ministère de l'Écologie et du Développement Durable, 2004.
- 3 Henry C.
Concurrence et services publics dans l'Union européenne.
PUF, 1997.
- 4 Weitzmann M.L.
Price versus Quantities.
Review of Economic studies, 1974, 41, pp477.
- 5 Commission des Communautés européennes
Pour une Europe en mouvement. Mobilité durable pour notre continent.
Examen à mi-parcours du livre blanc sur les transports publié en 2001 par la Commission européenne, 2006

