

Financement durable des transports publics urbains *De la prospective à l'aide à la décision*

Les villes françaises qui se sont engagées pour le développement des transports publics dans les dernières décennies n'ont pas toujours recueilli les fruits budgétaires de leurs investissements. Une recherche financée par la direction de la recherche du ministère, dans le cadre du programme de recherche et d'innovation dans les transports terrestres (Predit), et dont le diagnostic d'ensemble a été confirmé par les évolutions récentes, a tenté d'éclairer cette situation et d'esquisser des perspectives d'avenir, au travers de quatre scénarios d'évolution du financement des transports publics à l'horizon 2015. Elle a été prolongée par une seconde recherche à la finalité plus opérationnelle, puisque portant sur la méthodologie d'analyse de la performance des lignes de transport en commun.

Le projet de recherche *Prospective pour un financement durable des transports publics urbains*, coordonné par le Laboratoire d'économie des transports de Lyon, a été mené de 2006 à 2008 avec l'objectif de s'interroger sur la possibilité d'assurer l'avenir des transports publics urbains. Il a utilisé un échantillon de 103 agglomérations de province, dont 22 comptant plus de 250 000 habitants, 34 entre 100 et 250 000 habitants et 47 moins de 100 000 habitants.

La recherche avait établi qu'entre 1995 et 2005, malgré une hausse de l'offre kilométrique de 0,67 % par an, la recette par voyage avait baissé de 0,60 % et la recette par kilomètre produit de 0,70 %. De même, si la fréquentation en nombre de voyages avait progressé de 0,60 %, le taux d'utilisation avait diminué de 0,11 %. On notait, toutefois, des différences importantes selon la taille des agglomérations, différences qui ont d'ailleurs perduré après 2005.

Pour un échantillon comparable, incluant 100 réseaux et 96 % du trafic des 130 réseaux de l'enquête annuelle 2010 sur les transports en commun urbains réalisée par le CERTU, la DGITM, le GART (Groupement des autorités responsables de transport) et l'UTP (Union des transports publics et ferroviaires), les années suivantes (2005-2010) ont confirmé ces tendances : alors que l'offre kilométrique a continué de progresser régulièrement, la recette par voyage a encore baissé, la recette par kilomètre parcouru étant plus stable. Seul le taux d'utilisation fait exception, mais dans les plus grands réseaux, qui bénéficient de transports en site propre, et sans que cet accroissement ait vraiment un effet positif sur les recettes.

Le tout aboutit à une diminution du taux de couverture moyen des dépenses par les recettes (R/D), passé aux environs de 35 % en 2010 (pour les 100 réseaux), au lieu de près de 45 % en 2000, et même à 31 % seulement pour l'ensemble des 130 réseaux. En Allemagne, à l'inverse, il a crû en

moyenne de 55 à 75 % de 1990 à 2010.

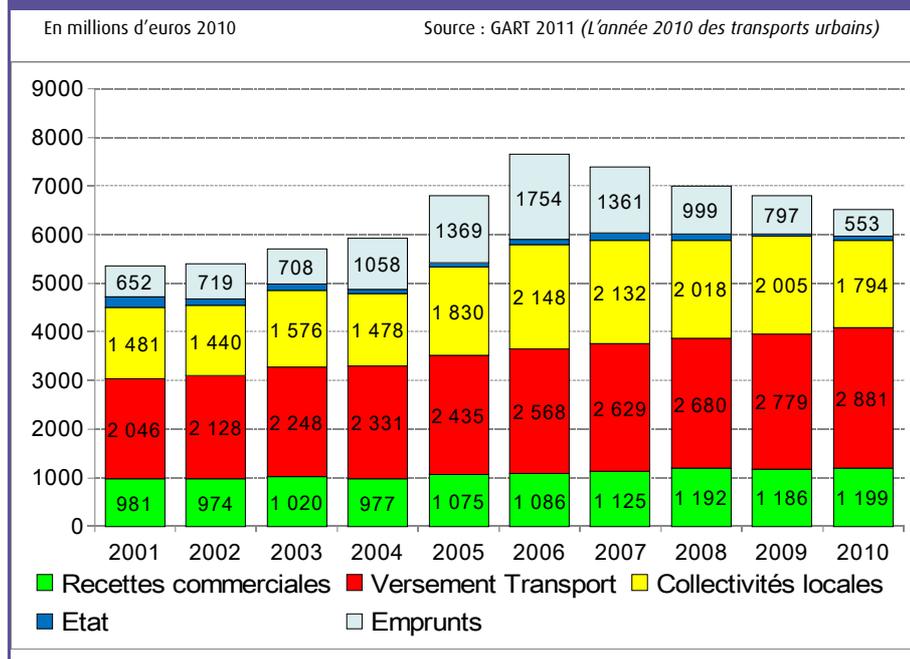
Il résultait des constatations de la recherche que le « coût public » des transports en commun, défini comme la contribution des collectivités pour couvrir la différence entre le coût total des réseaux (investissement et exploitation) et les recettes affectées (recettes commerciales et versement-transport - VT - acquitté par les entreprises de plus de 9 salariés), risquait de ne pas pouvoir être contenu en France. Une projection « au fil de l'eau » à l'horizon 2015 le laissait en tout cas craindre, en procédant à une extrapolation linéaire jusqu'à 2015 de l'évolution entre 1995 et 2005 du coût public pour les agglomérations concernées (voir figure 2 en page 3).

Or, les données ultérieures (2005-2010) de l'enquête annuelle citée plus haut font apparaître une stagnation des ressources totales, y compris la contribution des collectivités. Mais, si celle-ci a été finalement contenue, c'est au prix d'une forte augmentation du VT (voir figure 1), qui ne pourra se poursuivre indéfiniment, son taux étant plafonné. En outre, cet impôt porte sur les salaires et est donc sujet à critique en période de chômage accru. En supposant que l'offre continue à augmenter au même rythme (elle est passée de 27,7 à 31,6 km produits par habitant desservi, de 2000 à 2010), la fréquentation risque de ne pas suivre dans les mêmes proportions (sauf peut-être dans certaines grandes agglomérations, en raison de l'existence de transports en site propre attractifs et grâce à des plans de déplacements urbains dissuasifs pour la voiture). La conjugaison de ces facteurs fait ainsi peser une menace sur l'équilibre financier du système, comme le laissent craindre les conclusions de la recherche.

Comment éviter dès lors une crise de financement ? Pour répondre à cette question, un modèle de simulation du coût total des transports en commun avait été élaboré, en distinguant tous les leviers sur lesquels il est possible de peser (variables de commande), afin d'observer les résultats prévisibles (variables de sortie).



Figure 1 : Evolution des ressources de financement des transports publics urbains (hors Ile-de-France)



Le troisième scénario porte, pour sa part, essentiellement sur les ressources : il s'agit de stabiliser la part du coût public dans le total des ressources à son niveau de 2005.

Le quatrième scénario est en net contraste avec les précédents. Il intègre l'objectif de réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre, avec une importante réduction de la part de l'automobile dans les déplacements urbains, qui se traduit par une forte progression annuelle du coût public pour les collectivités organisatrices.

Vers une stratégie offensive de financement

Le quatrième scénario et, dans une moindre mesure, les trois premiers, remettent en cause le mode de financement actuel, en préconisant le passage d'une attitude défensive à une action offensive.

Le fait de s'interroger sur la pertinence de l'effort déployé pour "fidéliser" les clients par des

abonnements attractifs est un test de la volonté de changement. En effet, ces abonnements aboutissent à réduire la recette par voyage, car l'accroissement du nombre d'abonnés ne compense pas la baisse des recettes liée au transfert de clients utilisant d'autres titres de transport. La recherche montre que les autorités organisatrices estiment que leur mission sociale impose des tarifs modérés, ce qui risque d'entraver tout effort pour engager un cercle vertueux allant vers une plus grande fréquentation. Ainsi, en parité de pouvoir d'achat, les abonnements aux réseaux de Lyon et de Paris sont parmi les moins chers d'Europe, grâce au VT.

Ce n'est que si l'offre fait un bond en avant en quantité et en qualité que les automobilistes feront la comparaison entre le prix des transports en commun et le coût d'usage de leur voiture et laisseront leur véhicule au garage, comme dans certaines métropoles européennes. Berlin a réorganisé son réseau en 2005, après comparaison des temps mis par les automobilistes et les usagers des transports en commun pour parcourir divers itinéraires. Le réseau *Metrolines*, né de cette réflexion, est axé sur 26 lignes à forte fréquence (moins de 10 minutes en heure de

Quatre scénarios pour éclairer le futur

Quatre scénarios contrastés à l'échéance 2015 ont alors été construits, donnant tous des résultats meilleurs que le scénario au fil de l'eau, mais supposant des efforts particuliers.

Les trois premiers scénarios illustrent les marges de manœuvre des autorités organisatrices, alors que le quatrième s'inscrit résolument dans une perspective de mobilité durable, en assumant un important coût supplémentaire (voir la figure 3, ainsi que la description plus détaillée des scénarios, en pages 3 et 4).

Le premier scénario postule le maintien de la progression de l'offre. Mais il se propose d'assainir la situation financière des réseaux sur la base d'objectifs ne pouvant être atteints qu'au prix d'une déréglementation et d'une hausse des tarifs.

Le deuxième scénario se propose de maintenir le rapport R/D au niveau de 2005, en envisageant deux orientations complémentaires : stabiliser la dépense par agent au niveau de 2005 et accroître les recettes commerciales.

GLOSSAIRE (sources : INSEE, Eurostat, UTP et B. Faivre d'Arcier)

Coût kilométrique : dépenses de fonctionnement divisées par les kilomètres produits

Déplacement : suite de voyages consécutifs avec une ou des correspondances

Fréquentation : rapport entre le trafic et la population desservie (périmètre de transport urbain)

Kilomètres produits ou **Production** : kilomètres effectués par l'ensemble des véhicules, pour tous les services d'un réseau, sous-traitance comprise.

Offre kilométrique : rapport entre la production et la population desservie (périmètre de transport urbain)

Périmètre de transport urbain (PTU) : aire de compétence de l'autorité organisatrice de transport urbain (AOTU) et de perception du versement-transport (VT).

Population desservie : population des communes desservies (peut ne pas correspondre exactement à la population du PTU).

Recettes commerciales : recettes provenant de la clientèle du réseau, hors compensation par l'autorité organisatrice.

Taux d'utilisation : rapport entre les voyageurs.kilomètres et les kilomètres produits.

Taux de couverture (R/D) : rapport entre les recettes commerciales et les dépenses d'exploitation (hors investissements en France)

Trafic : nombre de voyages réalisés dans l'ensemble des services du réseau.

Véhicule-kilomètre : unité de mesure des kilomètres produits (déplacement d'un véhicule sur un kilomètre).

Voyage : trajet effectué par un voyageur sur une ligne de transport sans changement.

Voyageurs-kilomètres : produit du nombre de voyages par la somme des distances parcourues par voyage.

Voyageur transporté : personne physique transportée sur tout ou partie d'un trajet (hors personnel affecté au service du mode de transport).

Description des quatre scénarios

① Réduire le coût public

Le premier scénario combine quatre variables : d'un côté, une réduction de 10 % de la dépense par agent (salaires, énergie, maintenance, émission des titres) et de 10 % du nombre d'agents par million de véhicules.km et, de l'autre côté, une hausse de 20 % de la fréquentation en voyages.km et de 20 % de la recette par voyage.

Le résultat est impressionnant : par rapport au fil de l'eau, les dépenses d'exploitation baissent de 19 %, les recettes commerciales bondissent de 44 % et le coût public chute de 47 %, tandis que le taux des recettes sur les dépenses (R/D) des grands réseaux passe de 38 à 67 %.

Ces performances supposent une remise en cause structurelle des conditions d'exploitation des réseaux, par exemple au travers du recours à l'allotissement des lignes, voire à la négociation d'une nouvelle convention collective. Cela implique aussi de jouer sur les tarifs, en visant une nouvelle clientèle plus exigeante et en utilisant les ressources de la billétique.

Cela conduit donc à mettre l'accent sur les lignes à fort potentiel commercial et, d'une façon générale, à s'interroger sur la question de la performance des lignes.

② Stabiliser le ratio recettes/dépenses

Le deuxième scénario se propose de maintenir le rapport R/D au niveau de 2005. Il envisage deux orientations complémentaires.

La première est de stabiliser la dépense par agent au niveau de 2005, soit une réduction de 5

7 % par rapport au fil de l'eau en 2015, et de diminuer le nombre d'agents par kilomètres parcourus, avec une réduction de 13 à 26 % selon les agglomérations par rapport au fil de l'eau (7 à 11 % en cas de simple stabilisation). Il s'agit donc d'objectifs ambitieux.

La seconde consiste à accroître les recettes commerciales, via le taux d'utilisation (plus de voyages rapportés aux kilomètres produits). La simulation montre que l'effort nécessaire est très variable selon la taille des réseaux. Dans les grandes villes où le taux d'utilisation est déjà relativement bon, il doit croître de 2,2 % par rapport au fil de l'eau (soit une croissance annuelle de 0,8 % entre 2005 et 2015). Dans les agglomérations moyennes et petites, la différence avec le fil de l'eau doit être importante, avec une progression de plus de 20 %. Au total, le coût public baisse un peu pour les petits et moyens réseaux, mais pas pour les grands.

Le scénario 2 implique une recherche d'économies dans l'organisation de la production, ce qui peut aller jusqu'à une révision des contrats de délégation. Ce scénario place donc, lui-aussi, au centre de la réflexion la question de la productivité interne et externe, c'est-à-dire d'une meilleure performance des lignes. La stabilisation du rapport R/D est donc envisageable, mais « sous condition ».

③ Contenir la part du coût public

Le troisième scénario porte sur les ressources et n'inclut pas d'effort de réduction des charges (investissement et exploitation). Il s'agit de stabiliser la part du coût public dans le total des ressources à son niveau de 2005 (31 à 33 % du total, selon la taille des villes, contre 37 à 39 % en 2015 dans le scénario au fil de l'eau).

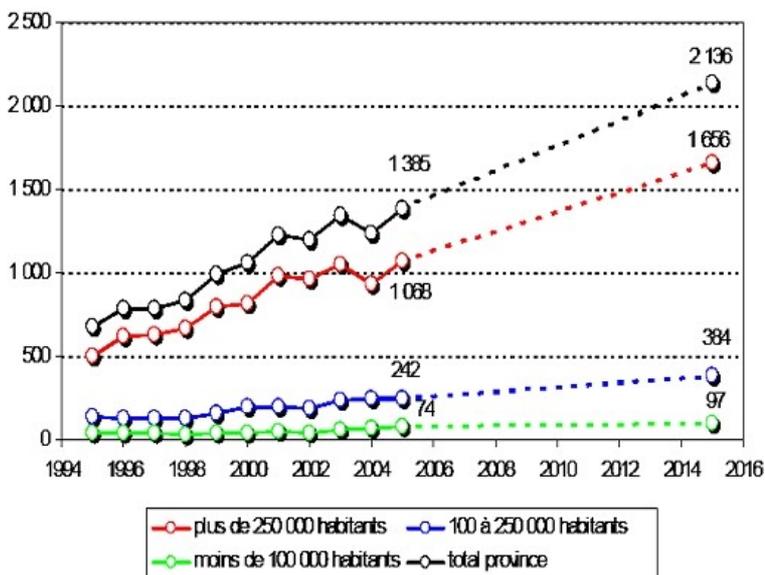
Stabiliser la part du coût public en pourcentage ne signifie pas pour autant diminuer la contribution des collectivités en valeur absolue : la progression serait, hors Île-de-France, de 600 M€ par rapport à 2005. Cet objectif suppose 430 M€ de ressources nouvelles, dont 337 M€ pour les grandes villes, où le coût public est le plus élevé. Il s'avère nécessaire de jouer simultanément sur deux variables : + 4,7 % par an pour le VT, contre 3,3 % au fil de l'eau, et + 40 % pour la recette par voyage, par rapport au fil de l'eau.

En y ajoutant une croissance du taux d'utilisation (jusqu'à 1,8 %/an), on obtient une part du coût public qui régresse de 15 à 19 % par rapport au fil de l'eau. Mais ce coût augmente de 38 % dans les moyens et petits réseaux et de 42 % dans les grands, par rapport à la situation de 2005.

Ce scénario fait apparaître qu'une stabilisation de la part du coût public est difficile à mettre en œuvre, notamment à deux égards. D'abord, la négociation avec les entreprises cotisantes sur la progression du VT serait délicate, surtout dans le contexte économique actuel. Ensuite, la possibilité

Figure 2 : Extrapolation du coût public des transports en commun

En millions d'euros constants 2005 (source : B. Favier d'Arcier)



d'accroître sensiblement la fréquentation des réseaux, tout en augmentant les tarifs, suppose des mesures énergiques, notamment en matière de Plans de Déplacements Urbains (PDU), pour inciter fortement de nombreux automobilistes à abandonner leur voiture au profit des transports publics.

④ Augmenter l'offre pour une mobilité durable

Le quatrième scénario, résolument différent des autres, se situe dans une perspective de mobilité durable. Il intègre l'objectif de réduction des gaz à effet de serre de 20 % d'ici 2020 et suppose un choix radical de réduction de la part de l'automobile, en particulier grâce à des PDU pénalisant la voiture et donnant la priorité aux transports en commun.

C'est un scénario volontariste, qui fixe des objectifs élevés d'augmentation de l'offre et de la fréquentation, en y mettant le prix. Cela peut passer par le développement de transports en site propre, qui ont notamment pour effet de multiplier les possibilités de correspondances, avec une croissance du nombre de voyages de l'ordre de 60 à 70 % dans les grands et moyens réseaux et de l'ordre de 50 % dans les petits.

Quatre variables sont mobilisées, avec des objectifs ambitieux conduisant à un changement de grande ampleur :

- la hausse du nombre de kilomètres produits par habitant serait de 25 % par rapport à 2005 dans les grands réseaux et de 20 % dans les autres. Ce

bond en avant suppose un rythme de croissance trois à quatre fois supérieur à celui qui a été observé entre 1995 et 2005.

- la progression entre 2005 et 2015 du nombre de voyages rapporté aux kilomètres produits atteindrait 30 % dans les grandes agglomérations, 27 % dans les moyennes et 22 % dans les petites, ce qui signifierait un réel transfert modal ;

- la recette par voyage évoluerait, quant à elle, de 0,60 à 0,75 € dans les grandes agglomérations, de 0,36 à 0,45 € dans les moyennes, et de 0,37 à 0,40 € dans les petites.

- les « autres charges » (amortissements, remboursements,...) progresseraient de 30 à 40 % par rapport à la projection au fil de l'eau.

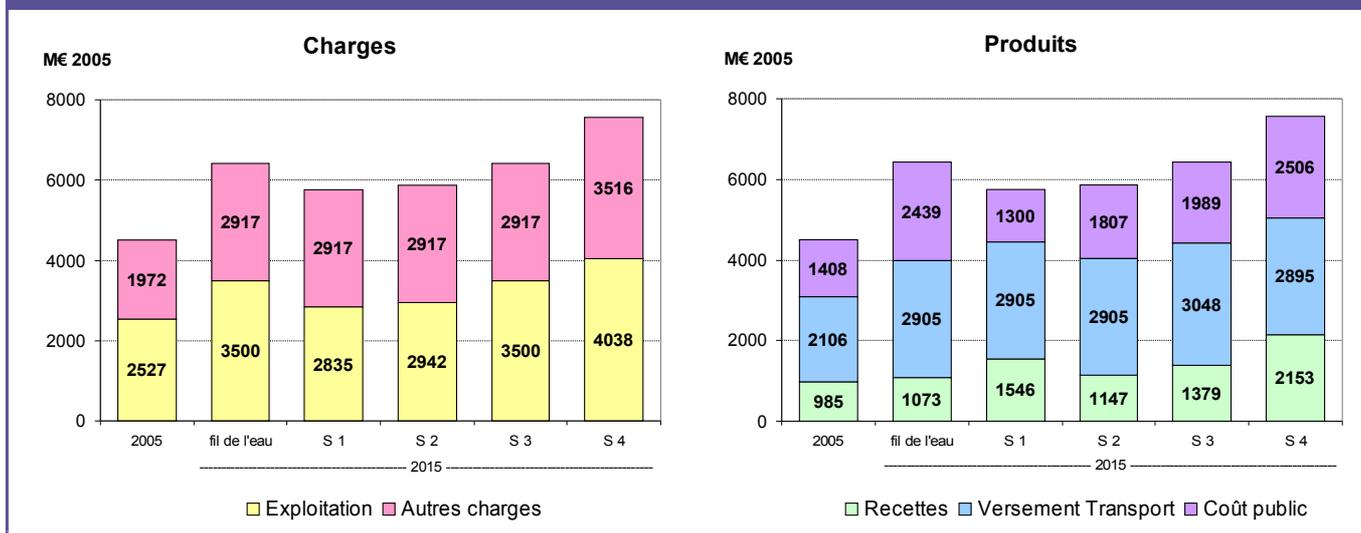
Le coût public par habitant progresserait alors fortement : plus de 5 % par an.

Malgré le doublement des recettes entraîné par la hausse des tarifs et l'augmentation du nombre de voyages, le coût public serait ainsi plus élevé, le VT ne changeant pas dans ce scénario. Ce coût atteindrait 118,87 € par habitant en 2015, et jusqu'à 200 € dans les grands réseaux, contre 73,06 € en 2005 et 115,72 € dans la simulation au fil de l'eau. Même si l'on arrivait à contrôler les déficits d'exploitation grâce à la sollicitation des usagers, absorber la réduction de 20 % des kilomètres parcourus en voiture nécessiterait donc d'élaborer une stratégie de financement nouvelle, non seulement pour le fonctionnement, mais aussi pour les investissements nécessaires pour répondre à une aussi forte progression de la demande de transport public.

Pour en savoir plus :

Prospective pour un financement durable des transports publics urbains, sous la direction de Bruno Faivre d'Arcier (LET), septembre 2008, rapport final n° 06 MT E045 du Predit. Disponibles dans la base ISIDORE des publications de la DRI : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-base-de-donnees-Isidore.html>

Figure 3 : Comparaison en charges et en produits des scénarios sur l'ensemble des 103 réseaux



pointe, 10 à 20 minutes en heure creuse), à vitesse commerciale élevée, avec des inter-stations espacées de 800 m environ. Il fonctionne 24h/24 et 7 jours/7 et son organisation en toile d'araignée favorise les correspondances. Résultat : les recettes ont augmenté de 22 % en trois ans et les voyages de 21 millions par an, alors que le coût d'exploitation chutait de 9,5 M€.

La conquête de nouveaux clients passe aussi par la concentration du réseau autour des axes à fort potentiel économique, avec, par exemple, le choix de transports à la demande plutôt que de prolongations de lignes sur les segments peu fréquentés (Karlsruhe), une sous-traitance des lignes à faible potentiel commercial (Rome, Stockholm), ou un transfert du financement des tarifs sociaux vers le budget social général (Barcelone).

Un large éventail d'options

En France, près de la moitié des ressources (48,3 % en moyenne en 2010 pour 175 réseaux selon le GART) provient du VT acquitté par les entreprises. Une progression plus forte que la simple évolution linéaire est imaginable, mais sous diverses réserves.

Le scénario 3 propose de faire passer le VT de 138 à 158 € par habitant, soit une progression de 4,7 % par an. Mais une telle mesure requiert la modification du dispositif législatif, qui limite actuellement la portée du VT. Une progression annuelle de 4 % suppose en effet une révision des diverses modalités de cet impôt : son assiette géographique (au-delà du périmètre des transports urbains), le nombre-plancher de salariés à partir duquel les entreprises y sont assujetties ou encore le taux appliqué.

La recherche de ressources nouvelles, dans le scénario 4, est également envisageable. Là encore, les exemples européens abondent, avec des incitations à réduire l'usage de la voiture (péages urbains, écotaxes, taxe sur la plus-value foncière à proximité des transports en commun). D'autres sources de réduction des coûts se situent dans une optique de privatisation, comme dans le scénario 1 : allotissement, partenariat public-privé, plus grande concurrence, sous-traitance.

La refonte tarifaire doit aussi être accompagnée d'une amélioration de la productivité. Bruxelles a divisé sa dette par deux entre 1994 et 2004 (de 500 à 250 M€), grâce à un plan d'entreprise jouant sur toutes les facettes de l'optimisation des réseaux : production au kilomètre, capacité, fréquence, vitesse commerciale, qualité, sécurité. Le ratio R/D est ainsi passé de 35 à 45 %.

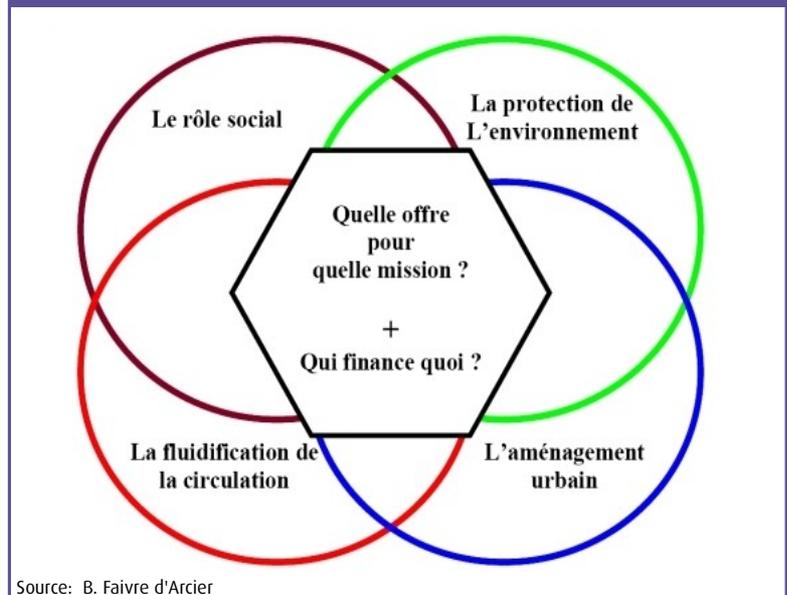
Enfin, comme l'ont montré des travaux antérieurs, financés par la direction de la recherche du ministère dans le cadre du Predit, les contrats de délégation de service public offrent des possibilités d'accroissement de la productivité (*Coûts de transaction, stratégies des acteurs et efficience des opérateurs dans le secteur des transports urbains de personnes*, Baumstark et alii, LET, 2005).

Une nouvelle architecture des réseaux

C'est donc une nouvelle hiérarchisation technique des réseaux qui doit être mise en place, en maîtrisant tous les postes de dépenses, afin d'éviter une augmentation de l'offre qui ne ferait que s'ajouter à celle qui existe déjà, sans contribuer pour autant à assainir la situation financière.

L'architecture globale des réseaux doit en effet être repensée : lignes en rabattement vers les lignes majeures, structuration optimale du réseau pour l'organisation des

Figure 4 :
Les quatre missions principales des transports publics urbains



correspondances, concentration sur les lignes à fort potentiel, solutions substitutives en bout de ligne, majoration de la vitesse commerciale. Cette structuration passe, suivant les cas, par le site propre, par le maillage entre centre et première couronne, ou par le bus à haut niveau de service.

Une approche par les missions de service public

L'approche par missions (figure 4) permet de s'interroger sur la nature et sur la structure de l'offre de transport proposée et de mesurer comment les choix de financement agissent sur chacune de ces missions. Cette approche montre ainsi que l'équivalence implicite et explicite entre rôle social des transports publics et tarifs sociaux à la charge des budgets de transport n'est plus de mise, à moins de renoncer à remplir les trois autres missions, faute de ressources.

Le choix d'un scénario de mobilité durable permet à la fois d'assurer la protection de l'environnement, la fluidification de la circulation et l'aménagement urbain. Quant au rôle social du transport public, prépondérant dans les villes moyennes et petites, il doit subsister mais ne doit plus guider seul l'organisation des réseaux. L'avenir des villes dépend en effet de la capacité des transports publics à capter un grand nombre d'automobilistes qui sont largement plus sensibles à la qualité de l'offre qu'à son prix. En retour, leur consentement à payer un prix plus élevé (comme en témoignent les sommes qu'ils consacrent chaque mois à leur voiture) permet d'envisager une augmentation des tarifs assurant davantage de ressources pour améliorer les réseaux.

À la recherche d'un nouveau modèle de gestion

L'écho rencontré par les résultats du projet de recherche, aussi bien que le contexte économique et financier, ont incité les autorités organisatrices françaises à réfléchir de façon approfondie au devenir de leurs réseaux.

L'auteur du rapport final du projet de recherche a participé aux travaux internes du GART. En outre, il a présenté ses travaux à diverses autorités organisatrices de province, ainsi qu'à l'étranger. À l'occasion du colloque célébrant les 30 ans du GART, en mars 2011, il a rappelé la triple nécessité d'assurer une

cohérence globale des politiques de déplacement et d'urbanisme, d'accroître la performance des réseaux et de redéfinir leurs principes tarifaires.

De son côté, le GART a formulé des recommandations allant dans les mêmes directions : restructurer les réseaux et améliorer leur efficacité commerciale, repenser la politique tarifaire, trouver de nouvelles ressources.

De fait, les autorités organisatrices cherchent de plus en plus à limiter leurs coûts, en s'efforçant de rationaliser l'offre par une plus grande hiérarchisation des lignes (Nantes, Lyon avec *Atoutbus*,...) et même par une diminution de l'offre kilométrique. Parallèlement, la réflexion sur la tarification et le ratio R/D progresse. Les autorités organisatrices sont donc activement à la recherche d'un nouveau modèle de gestion, pour parer aux menaces de déséquilibre financier.

L'enquête internationale menée dans le cadre du projet de recherche a montré que l'on retrouve dans nombre de pays européens cette tendance à reconsidérer l'ensemble de la politique de transport, en visant une modération de l'offre et une augmentation de la fréquentation. Ces efforts de restructuration contribuent souvent à une amélioration de la situation financière.

Une méthodologie pour mesurer la performance

Les conclusions tirées de ce travail prospectif ont débouché sur une seconde recherche, financée par la direction de la recherche du ministère et achevée en mai 2012, plus opérationnelle cette fois, mais bien dans le prolongement de la première. Portant sur la mesure de la performance des lignes de transport public urbain et intitulée *APEROL (Amélioration de la performance économique des réseaux par l'optimisation des lignes)*, elle suscite un grand intérêt au sein des autorités organisatrices de transport. L'hypothèse qui sous-tend cette recherche est que les gains potentiels de performance résident principalement dans l'architecture des réseaux. Montpellier et Toulouse ont servi de terrains d'étude (ainsi que Grenoble pour une thèse doctorale associée à *APEROL*).

APEROL vise à bâtir une méthodologie d'analyse de la performance des réseaux de transport public urbain, qui est l'une des clés de leur équilibre financier. La recherche s'intéresse principalement aux lignes d'autobus, qui constituent globalement l'essentiel de l'offre de transport. La notion de performance recouvre à la fois l'efficacité productive, la dimension incitative des contrats, l'attractivité de l'offre ou la capacité de l'offre à satisfaire des objectifs de politique de déplacements.

Dans cette recherche, deux dimensions principales de la performance ont été prises en compte. Il s'agit d'abord de l'efficacité commerciale (la recherche ne traite pas de l'efficacité productive) et notamment du taux d'utilisation (nombre de voyages rapportés aux kilomètres produits), qui varie de 0,1 dans certaines lignes de bus à plusieurs dizaines dans le RER parisien. Mais on doit considérer une seconde dimension, l'efficacité, entendue comme le degré d'atteinte des objectifs des politiques publiques, sur les missions présentées dans la figure 4.

Une typologie des lignes a été élaborée, mettant en jeu trois fonctions principales : la massification (concentration des flux de voyageurs sur les lignes principales, en zone dense, réalisée notamment par rabattement), la connexion (accès, en zone dense, à des lignes de massification) et la diffusion (accès de la zone périphérique à des lignes de massification). Cela aboutit à distinguer d'une part les lignes de connexion majeure (desservant l'hypercentre) et les lignes de connexion de maillage, d'autre part les lignes de diffusion majeure et celles de diffusion secondaire. Une modélisation de l'efficacité commerciale a pu être menée, montrant que la variable principale reste le nombre de services par jour et qu'en dessous de 100 services, l'élasticité à l'offre est faible. La modélisation montre également que la meilleure efficacité commerciale des lignes de connexion provient d'un grand nombre de petits trajets, susceptibles d'être effectués en vélo ou même à pied.

Trois séries d'indicateurs sont proposées pour jauger la contribution de chaque ligne, notamment le taux d'usage de la ligne par chaque catégorie de population (concernant le rôle social), le nombre de voitures-km évités en heure de pointe (pour la contribution de la ligne à la réduction de la congestion) et le ratio total des émissions évitées rapporté au total des émissions des bus de la ligne (contribution de la ligne à la réduction des émissions de CO₂).

La définition des indicateurs produits par ligne de transport a débouché sur la construction d'un tableau de bord permettant une comparaison multicritères de la performance de chaque ligne. Les critères sont : l'offre, l'usage, l'efficacité commerciale, le rôle social, la décongestion, les émissions de CO₂. Il est ainsi possible d'établir un diagnostic sur chaque ligne et de procéder à des comparaisons avec les autres lignes du réseau.

On dispose alors d'une méthode d'analyse de la performance applicable à tout réseau de transport urbain. Les premiers résultats font cependant apparaître la nécessité d'une certaine prudence dans les comparaisons entre réseaux, compte tenu de l'hétérogénéité et de l'incomplétude des données (outre la difficulté d'accéder aux données existantes). Mais les développements de la billettique, des SIG (systèmes d'information géographique) et de l'*Open data* devraient permettre de progresser à cet égard.

Il faut signaler aussi la possibilité, ultérieurement, de monétariser les externalités positives de la ligne (décongestion, CO₂,...), pour mettre en rapport le coût public supporté par l'autorité organisatrice avec les avantages sociaux produits par la ligne.

Ces travaux de recherche, qui ont suscité un intérêt constant de la part de tous les acteurs du transport urbain, ont sans nul doute atteint l'objectif poursuivi : après une démarche prospective d'élaboration de scénarios, concevoir un outil d'aide à la décision en appui aux politiques publiques.

Bruno Faivre-d'Arcier (LET)

bfdarcier@let.ish-lyon.cnrs.fr

Gérard Brun (MEDDE/CGDD/DRI)

gerard.brun@developpement-durable.gouv.fr



le point sur

**Commissariat général
au développement
durable**

**Direction
de la recherche
et de l'innovation**

Tour Voltaire
92055 La Défense cedex
Tel. : 01.40.81.63.51
Fax : 01.40.81.63.96

**Directeur de la
publication**
Laurent Tapadinhas

Rédactrice en chef
Sylvie Dreyfus

Imprimé
sur du papier certifié
écolabel européen.
www.eco-label.com

ISSN : 2100-1634

Dépôt légal : août 2012