

RABATTRE SUR UN RÉSEAU DE TRANSPORT POUR ACCROÎTRE SA PRODUCTIVITÉ – OU LES ENJEUX POUR L'EXPLOITANT DU RÉSEAU

1880

Fabienne MARGAIL
ENPC-LATTS

Métropolisation, bouleversements des modes de vie, modifications structurelles des besoins de déplacement quotidien des personnes... Autant d'évolutions qui ont conduit à l'aggravation des difficultés de circulation et de stationnement dans et vers les secteurs urbains les plus denses où sont déployés les réseaux de transport en commun les plus performants. C'est dans ce contexte socio-organisationnel que des stratégies de parcs relais, visant à organiser la complémentarité des moyens de transport collectif et individuel, sont mises en œuvre dans les agglomérations et régions françaises.

En Ile-de-France, par exemple, près de 500 000 déplacements motorisés sont d'ailleurs chaque jour faits en combinant une automobile et un ou plusieurs modes collectifs ; près de la moitié d'entre eux sont réalisés entre Paris et la 2^e couronne (ce qui représente plus du quart de la mobilité satisfaite en transport public sur ce type de liaison), et le reste se répartit également entre les liaisons Paris-1^{re} couronne d'une part et celles de banlieue d'autre part. Le phénomène s'observe aussi dans les agglomérations de province, sur des volumes cependant plus faibles. La question de l'intermodalité est aujourd'hui au cœur de débats locaux où l'on cherche à promouvoir un

nouvel équilibre entre des moyens de déplacement mieux adaptés aux territoires desservis (préparation de plans de déplacements urbains conformes à la loi sur l'air, etc.).

Pour approfondir cette problématique, le comité éditorial de la revue TEC a proposé à Fabienne MARGAIL, chercheur au laboratoire Techniques, Territoires et Sociétés de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, de rédiger une série d'articles à partir des enseignements tirés de la thèse intitulée « Les parcs relais, outils clés de politiques intermodales de déplacement urbain » qu'elle a soutenue à l'ENPC dans la spécialité Transport*. Six articles à suivre sont ainsi programmés pour les numéros de TEC qui paraîtront tout au long de l'année 1999.

Le premier article, qui figure dans ce numéro de la revue, explore les enjeux que recouvre pour l'exploitant de transport ce type d'architecture et d'hybridation de réseaux ; la question de la productivité y est en particulier analysée à l'aune du modèle « *hub-and-spokes* » d'organisation des réseaux. Le deuxième article sera l'occasion de faire un historique et de dresser un panorama de la production de l'offre française en parcs relais. Cette vision hexagonale sera élargie dans les deux numéros suivants où seront identi-

fiés les points saillants des politiques d'intermodalité automobile/transport collectif poursuivies en Suisse et en Allemagne, mais aussi en Angleterre et aux États-Unis. La confrontation des résultats obtenus en France avec les expériences de pays tant planificateurs que libéraux, montre que des innovations techniques, organisationnelles et institutionnelles doivent être introduites aux étapes de localisation, conception et exploitation de ces pivots de chaînes modales, également interfaces avec le territoire. Ces nœuds techniques de réseaux sont bien aussi des points inscrits dans le territoire local ; et l'articulation entre ces deux dimensions est à la fois porteuse d'opportunités et très délicate à réussir comme le montrera le cinquième article. Enfin, le numéro de fin d'année 1999 permettra d'apporter quelques éléments de conclusion à ce vaste panorama et de pointer des pistes de progrès.

* Le jury, présidé par M. Georges DOBIAS (STP), rassemblait MM. Alain BONNAFOUS (Université Lyon II, IEP de Lyon) et Philippe BOVY (École Polytechnique Fédérale de Lausanne), rapporteurs, M. Gabriel DUPUY (Université Paris X-ENPC), directeur de thèse et MM. Yves GEFFRIN (MELTT/DRAST), Pierre MERLIN (Université Paris I, ENPC), Jean-Marc OFFNER (INRETS, LATTS).

PRODUCTIVITÉ DU TRANSPORT : RÉFLEXIONS THÉORIQUES

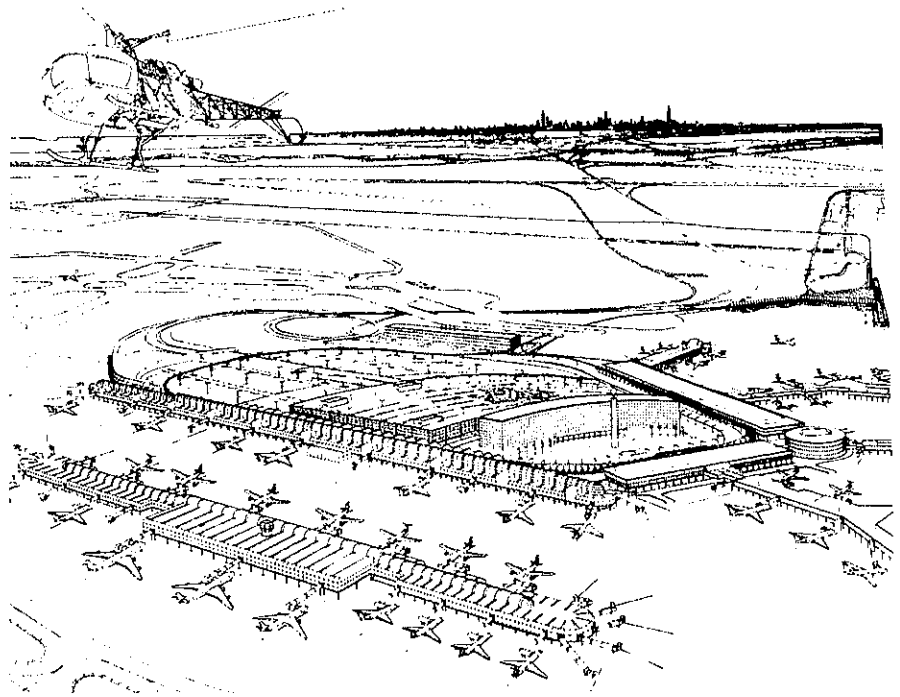
Éléments de définition

Si l'on définit la productivité comme «le rapport de l'effet au moyen, du produit aux facteurs [de production]»¹, dans le champ des transports deux principales voies existent pour l'améliorer : il peut s'agir d'augmenter la clientèle et de ce fait les recettes tarifaires, mais aussi de diminuer les coûts de production du service. Ce dernier point peut par exemple signifier baisser le nombre de véhicules en circulation et fournir le même service. C'est typiquement ce à quoi peut conduire une amélioration des conditions de circulation (vitesse commerciale, régularité...) des transports publics occasionnant des gains de productivité externe. Un tel processus est potentiellement positif à double titre : allant dans le sens de l'amélioration de la qualité de service du mode collectif, il augmente son attractivité, ce qui ne peut pas nuire à sa fréquentation. Cela peut également renvoyer à une meilleure adéquation des capacités aux volumes de trafic avec, pour réaliser des économies d'échelle, l'utilité de massifier des flux.

Ainsi la massification des trafics diffus en vue d'optimiser l'utilisation des flottes est l'une des bases fortes de la restructuration du transport aérien opérée par les compagnies américaines depuis la fin des années 1980 ; elles s'appuient pour sa mise en œuvre sur des reconfigurations spatiales des réseaux faisant désormais la part belle aux nœuds. Il s'agit de l'architecture «*hub-and-spokes*» dont l'analyse constitue un détour utile pour cerner la question de la productivité des réseaux techniques.

La théorie des réseaux «*hub-and-spokes*» : morphologie du réseau et productivité

La structure *hub-and-spokes* est une structuration des réseaux qu'ont massivement adoptée les compagnies américaines de transport aérien afin d'améliorer leur compétitivité dans le cadre de la déréglementation dont le secteur



L'aéroport de Chicago O'Hare : Perspective d'ensemble.

Souce : *Revue Techniques & Architecture*, n° 382.

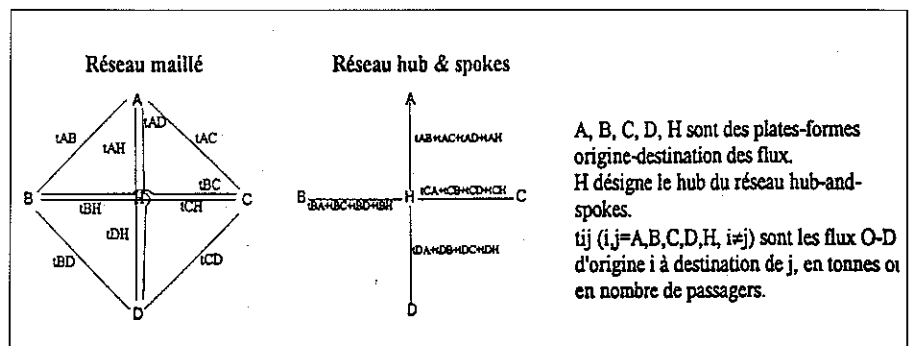
a fait l'objet à la fin des années 1970. Il s'agit d'organisation sous la forme de lignes en étoile autour de quelques aéroports servant de plaques tournantes (réseaux «*hub-and-spokes*» = «moyeu et rayons» littéralement). Ces transporteurs ont ainsi abandonné les lignes directes pour recentrer leur trafic sur un petit nombre de points «centraux».

Cette morphologie de réseau bien spécifique repose en premier lieu sur des principes fonctionnels et économiques fondamentalement différents du «réseau complètement maillé, sans doute le réseau autorisant la moins bonne massification»². En effet, le fondement de cette configuration est la massification de flux par l'intermédiaire de plates-formes, nœuds techniques occupant une position topologique centrale où s'opèrent les

processus de concentration/éclatement des flux. Par rapport à un réseau maillé, la structure en étoile représente pour les transporteurs la possibilité de réduire le nombre de liaisons et de véhicules à faire circuler pour relier l'ensemble des pôles à desservir, et en même temps d'accroître le remplissage des véhicules du fait de la massification des flux sur le *hub*.

Le schéma ci-après permet d'appréhender l'enjeu économique que représente cette structure de réseau pour son opérateur.

Assurer les dessertes directes de n points entre eux nécessite la mise en place de $n(n-1)/2$ liaisons ou encore véhicules (en supposant des services de même fréquence) ; opérer une hiérarchisation dans cet ensemble en identifiant l'un de ces points comme



Réseau maillé ou hub-and-spokes : comparaison des liaisons nécessaires pour une même couverture territoriale³.

hub permettra, en jouant sur la qualité de connexité du nouveau réseau ainsi agencé, de se limiter à $(n - 1)$ liaisons – ou véhicules – pour obtenir un résultat final identique, à la rupture de charge infligée à certains passagers près. La situation pour le voyageur n'est néanmoins pas forcément plus mauvaise du point de vue de la mobilité permise car, comme le souligne F. Vellas : « l'utilisation d'un hub rallonge le temps de parcours par rapport aux liaisons directes, mais il permet d'accroître les fréquences et les destinations »⁴; l'importance de l'organisation des correspondances (nombre et localisation des *hubs*, aménagement physique, coordination temporelle, fourniture d'information...) devient cruciale au sein de ce dispositif.⁵

Il s'ensuit ainsi une augmentation du coefficient de remplissage sur les liaisons directes conservées – qui sont moins nombreuses et en moyenne plus courtes. L'accroissement de la densité du trafic qui s'ensuit va dans le sens de la réalisation d'« économie de densité »⁶ (ou encore économie d'échelle). Cette concentration des flux permet en outre à l'entreprise de diminuer son incertitude sur les quantités et le sens du trafic qu'elle doit acheminer sur les différents segments de son réseau; ceci peut d'une part aller dans le sens de l'augmentation des fréquences pour la plus grande satisfaction des voyageurs et d'autre part, lui permettre de mieux prévoir le nombre et le type de véhicules adaptés aux volumes, améliorant ainsi sa gestion (par exemple densification accrue de sièges ou avions à plus forte capacité et moindre coût unitaire).

D'une façon générale, l'organisation *hub-and-spokes* des réseaux va dans le sens de la valorisation des propriétés techniques des transports que sont les économies d'échelle et les économies d'envergure – les entreprises réalisant des économies d'échelle sur chacune de leurs lignes et des économies d'envergure entre les lignes du réseau comme l'explique J. Pavau⁷.

La massification des flux permet une augmentation du remplissage des

véhicules susceptible d'autoriser un accroissement de la capacité horaire offerte et d'engendrer au final des économies d'échelle; c'est principalement sous cet angle qu'est posée la question du rôle que peut réellement jouer un pôle organisant le rabattement de flux automobiles diffus en termes d'amélioration de la productivité d'un réseau de transport collectif.

RABATTEMENT AUTOMOBILE/TRANSPORT COLLECTIF ET PRODUCTIVITÉ DE CE RÉSEAU

Un objectif identifié depuis longtemps...

Les premières expériences tentées en France en matière d'implantation de parcs relais avaient pour objectif prévalent celui de rentabiliser l'investissement consenti pour organiser une offre de transport collectif parfois très onéreuse. Ceci a été tout particulièrement vrai dans les cas de mise en service de modes à forte capacité horaire notamment (métro...) dans les corridors de plus forte demande potentielle; les parcs relais étaient aménagés dans ces contextes pour contribuer à la massification des flux, c'est-à-dire à l'augmentation de clientèle sur ces portions de réseau. A Lyon et Marseille en particulier, les entreprises de transport et les autorités responsables ont très tôt eu un rôle moteur, ayant perçu un intérêt pour elles dans la mise en œuvre de telles politiques. Elles ont mené des analyses – généralement sommaires – de l'impact économique de ce type de parcs connectés au métro, dont les résultats sont parmi les raisons qui les ont conduites à adopter cette position positive à l'égard de ces installations.

Il avait par exemple été démontré à Lyon que l'augmentation du flux de voyageurs qu'était susceptible d'entraîner la réalisation des 5000 places prévues à moyen terme en parcs relais devait pouvoir, même à l'hyperpointe du matin, être absorbée par le réseau, sans investissement ni coût d'exploitation du transport collectif supplé-

mentaire. Par ce calcul, le SYTRAL entendait en outre montrer l'intérêt de la perception de nouvelles recettes pour un investissement de base faible (surtout si le parc est au sol : environ 20 000 F la place en investissement hors acquisitions foncières, et des coûts d'exploitation très minimes) : à 3,80 F par voyage (valeur 1992), une place devait ainsi permettre au réseau de transport public de Lyon de percevoir environ 4 500 F supplémentaires par an.

Mais dans les faits, ce n'est pas aussi simple, comme le prouvent les résultats des quelques enquêtes existantes relatives aux pratiques modales antérieures des voyageurs changeant désormais de moyen de transport en ce type de lieu.

Mais des résultats mitigés Un report modal de un tiers en moyenne seulement

La connaissance des comportements de mobilité quotidienne des individus pratiquant le rabattement automobile/transport collectif, avant justement qu'ils ne fassent ce choix modal, est indispensable à qui souhaite estimer l'efficacité des parcs relais; la part des anciens automobilistes devenus nouveaux utilisateurs des transports collectifs est un indicateur plus significatif du fonctionnement du système que le seul taux de remplissage des installations d'échange, même s'il n'est pas non plus le seul à prendre en compte pour une évaluation⁸.

De nombreux travaux ont été consacrés en Allemagne à cette question, à la différence de beaucoup d'autres pays. Le bureau d'études SNV a notamment apporté les éléments que récapitule le graphique inséré page suivante; ces enseignements sont d'autant plus intéressants à examiner qu'ils proviennent d'une étude simultanément réalisée dans plusieurs sites allemands dans une perspective comparative⁹.

Il ressort de l'analyse que :

- La part de nouveaux clients pour les transports collectifs dépasse en moyenne 30 % des recourants au parc de rabattement au moment de



Intermodalité cars-trains à Gorge-De-Loup à Lyon. © F. Margail.

l'enquête. C'est-à-dire qu'approximativement le tiers des utilisateurs actuels du parc relais faisaient auparavant leur trajet entièrement en voiture.

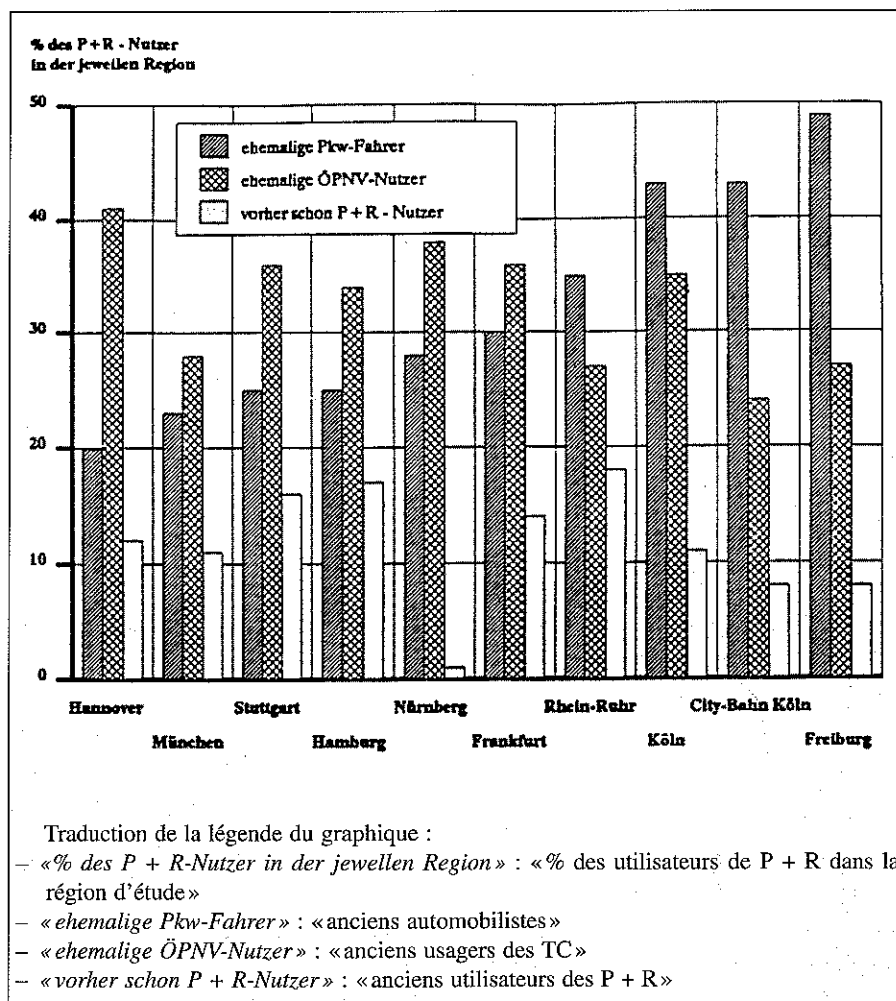
- Dans un autre tiers des cas le basculement a été moins favorable du point de vue du volume de trafic motorisé – et des éventuelles nuisances environnementales afférentes ou du remplissage des autobus de périphérie. Les personnes enquêtées effectuaient en effet pour un tiers d'entre elles leur déplacement entièrement en transport collectif; et pour ces individus la mise en place du parc relais a été l'occasion d'abandonner sur une partie de leur parcours le mode « respectueux de l'environnement » qu'ils utilisaient (transport en commun, marche à pied + transport en commun...) au profit de l'automobile.
- Enfin, il existe une troisième catégorie, légèrement moins représentée que les deux autres, qui est constituée des voyageurs dont la pratique (inter)modale a été, sinon modifiée, du moins restructurée : ils se rabattaient déjà en voiture sur le réseau de transport collectif, l'ouverture d'un parc connecté au réseau a contribué à organiser le stationnement d'échange de leur véhicule.

En examinant plus en détail les résultats allemands, les situations sont bien sûr davantage contrastées et la compréhension de ces différences est instructive. Les deux cas extrêmes apparaissent être Hanovre et Fribourg. A Hanovre, la part des voyageurs

anciennement clients des transports publics pour l'intégralité de leur déplacement – et qui ont choisi de se détourner de ce mode sur la partie amont de leur trajet –, représente plus du double des nouveaux clients auparavant automobilistes. La répartition est beaucoup plus favorable à Fribourg où si plus du quart des usagers est passé d'une utilisation exclusive

du transport public à la chaîne modale voiture-transport collectif, un sur deux des utilisateurs actuels du parc relais restait auparavant dans son automobile jusqu'à destination. Des éléments d'explication peuvent être trouvés dans l'intégration de la politique de stationnement de rabattement dans la politique globale de stationnement et de transport – Fribourg bénéficie d'une stratégie de planification des déplacements concertée dans laquelle est intégré le volet parc relais¹¹ – et plus généralement dans les mesures prises pour entraver le développement de l'automobile dans la ville¹².

Loin de la position que l'on pourrait qualifier de simpliste – et en tout cas très favorable aux parcs relais tant en termes de remplissage des transports collectifs servant d'armature, que de réduction des véhicules*km en automobile – consistant à voir systématiquement en toute personne



Pratiques antérieures des utilisateurs de parcs relais dans différentes régions d'Allemagne¹⁰.

transitant par une telle installation d'échange un nouvel usager des transports publics, on ne peut parler de report modal vers le transport collectif (sur une partie du trajet) que dans un tiers des cas de pratiques actuelles en moyenne.

L'intérêt d'un apport d'appoint de clientèle et l'utopique rentabilisation d'une ligne de transport collectif par la seule clientèle d'un parc relais

Les estimations précédentes permettent d'autre part de formaliser simplement différents enjeux, relatifs au fonctionnement des réseaux de transport, susceptibles de s'affronter autour de ces dispositifs. Une faible quantité de voyageurs supplémentaires sur le réseau de transport collectif desservant les zones centrales peut effectivement, si elle est absorbée grâce à une réserve de capacité, permettre d'en améliorer le taux de couverture, et donc la productivité. Si de plus l'on rappelle que la congestion routière est un phénomène de marge, il apparaît que la faible quantité d'automobiles correspondantes enlevées de la voirie peut – si sont mises en œuvre les conditions de leur non remplacement par d'autres véhicules – suffire à ramener des conditions de circulation fluide sur le réseau routier parallèle, allant dans le sens de l'amélioration de la productivité externe. Mais inversement, si le transport en

commun n'avait pas de réserve de capacité, l'offre devrait être augmentée pour satisfaire la nouvelle demande; d'un côté, ceci améliorerait le niveau de desserte des utilisateurs de ce réseau, mais d'un autre côté, cette offre étant généralement déficitaire, une telle décision irait dans le sens de la dégradation de la productivité – et pourrait contribuer à alourdir la charge pesant sur le budget des collectivités locales organisatrices.

Si l'idée d'accroissement de la productivité du transport public grâce à l'adjonction d'un parc de rabattement était en filigrane des premières réalisations de parcs relais, A. Budillon, P. Lyssaragues, D. Alatzas et J.-C. Ly ont au début des années 1970 signalé qu'elle n'avait quand même jamais été poussée jusqu'à chercher à rentabiliser une ligne de transport collectif urbain par la seule clientèle amenée par cet intermédiaire¹³. Ces auteurs se sont en outre attachés à montrer, à partir d'un exemple, combien une telle option était peu réaliste. Dans les conditions de financement et de fonctionnement des réseaux de surface marseillais, a été considérée une ligne d'autobus de 3 km avec un intervalle de service de 5 minutes, connectée en son extrémité périphérique à un parc relais, seul point d'entrée sur ce réseau. En prenant les hypothèses – optimistes – suivantes : taux de remplissage des voitures de 1,25, part de

stationnement de longue durée (pour motif travail) de 30 % – ce qui est très faible – et taux de remplissage du parc de stationnement de 100 %, il ressortait que, pour que l'exploitation de cette ligne soit considérée comme financièrement équilibrée, la capacité du parc relais devait dépasser les 1 500-2 000 emplacements.

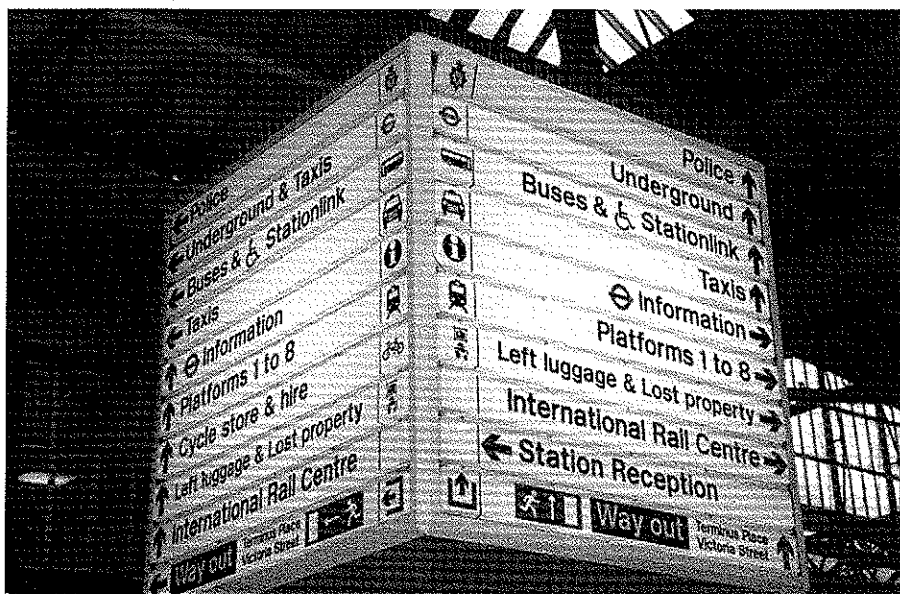
La perspective d'implantation d'aussi gros parcs de rabattement, qui fonctionneraient de plus sur la base de tels taux de rotation et de remplissage, est peu plausible dans des agglomérations de province. Reste l'Ile-de-France; mais les échecs des premiers parcs gigantesques viennent là encore tempérer le propos. En outre la disproportion est évidente entre la modestie de l'offre de transport collectif dont il est question et la taille de l'infrastructure de stationnement correspondante.

Concurrence et complémentarité avec des transports collectifs de rabattement

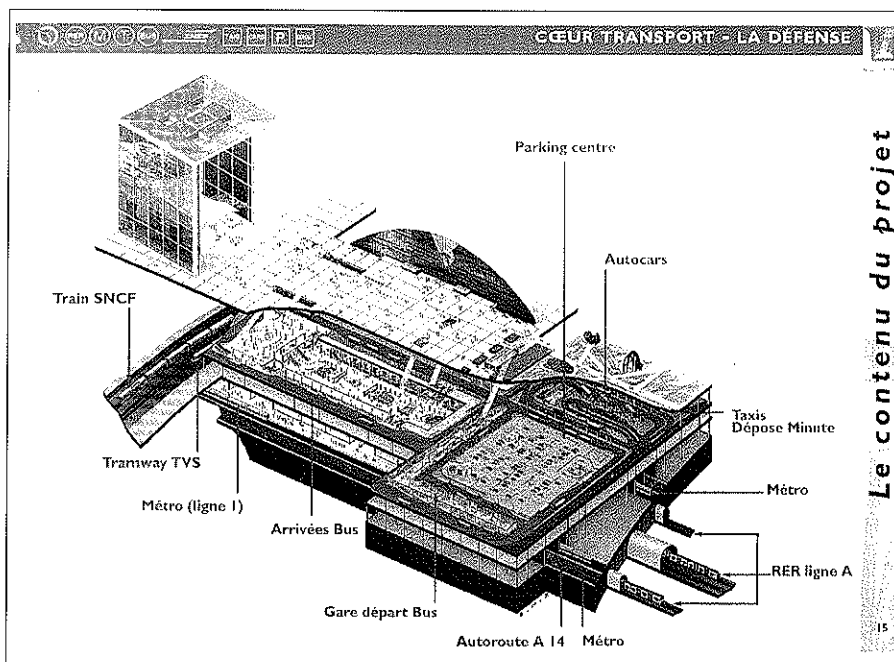
Si l'on se place maintenant en amont du lieu d'échange, des incidences, tant positives que négatives, peuvent découler de l'introduction de cette articulation des réseaux de voirie et de transport public.

On peut évoquer en premier lieu une amélioration d'une part de l'accessibilité aux voyageurs permise par la nouvelle installation (amélioration forcément puisque certains ont choisi de modifier dans ce sens leurs pratiques de déplacement) et d'autre part de l'organisation locale du stationnement, grâce notamment au regroupement des automobiles en stationnement de rabattement de longue durée, susceptible de dégager les voies d'accès aux stations et d'aider ainsi indirectement au fonctionnement des autobus (locaux et de rabattement).

Inversement, deux risques existent : en cas d'exiguïté du réseau viaire local convergeant vers le parc relais, des encombrements peuvent y apparaître en période de pointe du fait du nouvel afflux d'automobiles; une baisse de fréquentation des lignes de transports collectifs de rabattement peut remettre en cause leur viabilité et



Information voyageurs multimodal et multiservices dans un grand lieu d'échange londonien. © F. Margail.



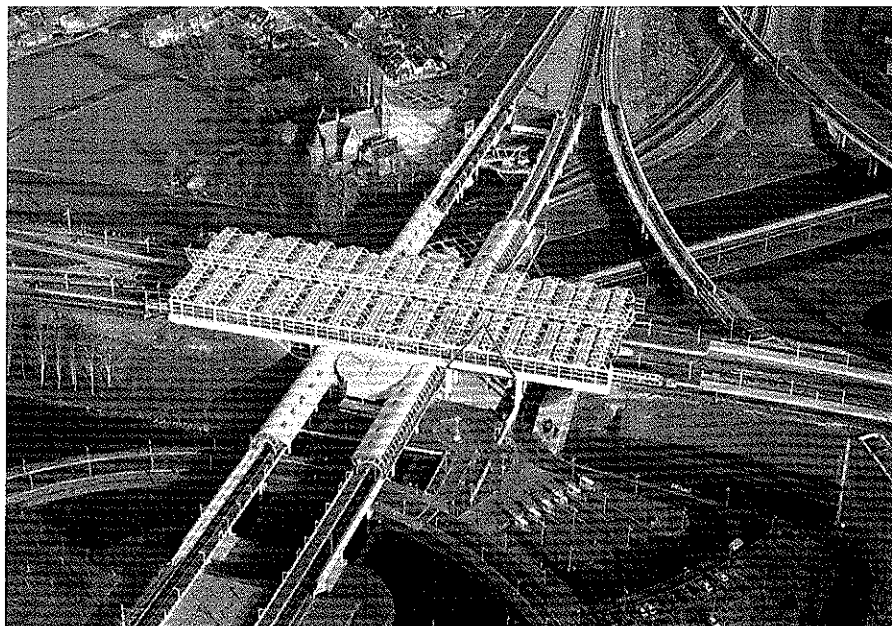
Le projet « Cœur Transport » de la Défense en Ile-de-France. © RATP.

conduire à la réduction de ces services, voire à leur suppression. On peut alors envisager un usage plus approprié aux besoins du financement récupéré par la suppression de certaines de ces lignes, mais ceci risque de se faire au détriment de la notion de droit au transport (cf. principe édicté par la LOTI) car sans référence aux populations qui n'ont pas accès à l'automobile. Mais, à l'inverse, ce sont dans certains cas les services d'autobus de rabattement, vraisemblablement très bien adaptés au territoire irrigué, qui font de l'ombre aux parcs de rabattement : c'est le constat qu'avait notamment dressé M. Chauvel en Ile-de-France¹⁴.

Ceci permet de vérifier l'utilité qu'il y aurait à aménager des parcs relais en recherchant explicitement la complémentarité avec les transports publics de rabattement. Dans la plus sommaire des démarches, ces considérations devraient conduire à aménager des aires d'échange dans des zones où n'existe pas de concurrence en termes de rabattement par transport collectif (différents bassins versants étanches du fait de barrières naturelles...). Dans tous les cas une réflexion préalable globale en termes de fonction de rabattement, tous modes confondus, remplacée dans l'analyse des caractéristiques des zones émettrices (en caractéris-

tiques de population et taux de motorisation en particulier) est en fait indispensable.

Une étude trop sectorielle de ce type de dispositif d'échange, telle celle en termes de rentabilité du transport en commun auquel il est articulé, s'avère clairement insuffisante. Un élargissement de la focale s'impose, pour situer l'analyse au niveau plus pertinent des chaînes modales qui y sont composées et à l'échelle des nouveaux territoires urbains dans lesquels elles se déploient.



Interconnexion à Duivendrecht, Pays-Bas. © Holland Railconsult.

POUR CONCLURE

Si le souci d'aide à la rentabilisation de transport commun a longtemps aussi été en France l'argument déterminant dans l'adjonction de parcs relais à des réseaux publics desservant des zones denses d'activités, cette analyse conduit à relativiser quelque peu la réalité de cette perspective. Il est clair que l'organisation de rapprochements fonctionnels des dispositifs automobile + voirie et transport public, afin de favoriser des pratiques de rabattement des transports individuels vers des collectifs, est porteuse d'enjeux pour l'exploitant de ces derniers, enjeux qui s'expriment en termes d'augmentation de la productivité, mais dans des proportions bien moindres que certains discours qui ont accompagné les premières réalisations n'ont pu le laisser envisager.

Pour éclairer ces enjeux, un détour théorique par l'analyse des phénomènes *hub-and-spokes* qui caractérisent l'évolution actuelle de bon nombre de réseaux marqués par des processus d'augmentation des vitesses¹⁵ était utile. La logique y est ternaire, « ramassage – massification – éclatement » des flux comme l'a exposé F. Plassard¹⁶, et ce afin de concentrer sur quelques axes lourds – et coûteux – des trafics importants permettant de réaliser des économies d'échelle et d'envergure. Cette hiérar-

chisation de (portions de) réseaux articulés et l'intention de massification de flux sur des radiales de haut niveau de service se retrouvent bien, en ce qui concerne la mobilité quotidienne des personnes en milieu urbain, dans les organisations de rabattement voiture/transport collectif. Mais il semble que dans ce cas la hausse de productivité du transport de masse soit essentiellement à attendre d'un accroissement du volume de ses utilisateurs, qui ne doit néanmoins pas être trop fort sous peine de devenir finalement contre-productif car rendant nécessaire un renforcement du service sans en permettre pour autant l'équilibre économique de fonctionnement. Dans les faits, il apparaît de toute façon qu'une nouvelle clientèle (anciennement automobiliste) est effectivement apportée par cette médiation au transport collectif servant d'armature, mais que cet apport est vraisemblablement marginal. Le volume d'individus concernés n'est proportionnellement

pas aussi important que le suggèrent des analyses grossières, assimilant tout utilisateur d'un parc relais à un nouveau client des transports collectifs : c'est plutôt sur la base d'une moyenne d'un tiers de ce potentiel qu'il apparaît plausible de travailler (avec des « exceptions » locales bien sûr telles Fribourg ou encore Strasbourg, villes dans lesquelles la fourniture de parcs relais s'est inscrite dans un ensemble de mesures cohérentes visant à faire bien fonctionner l'intermodalité automobile/transport collectif).

Par rapport aux organisations *hub-and-spokes*, fruits de la restructuration de leur réseau par des compagnies de transport afin d'optimiser économiquement les services qu'elles fournissent, le modèle auquel renvoient les rabattements automobile/transport en commun est nécessairement plus complexe : on sort en effet du domaine de compétence et de capacité d'action d'un seul opérateur (le trans-

porteur collectif) au profit de dispositifs qui rapprochent des réseaux dont le fonctionnement relève d'acteurs et de logiques différents (transport en commun et transport individuel). Fondement de la création d'un nouveau dispositif de transport semi-public, qui correspondrait mieux à la réalité urbaine au sens large et aux mutations en cours que chaque moyen de transport, individuel et collectif, pris séparément, les parcs relais doivent, pour être analysés de façon pertinente, impérativement être replacés au cœur de cette chaîne modale dont ils constituent le noyau fonctionnel. Et le premier examen de la satisfaction d'objectifs sectoriels que l'un des acteurs de la chaîne de transport peut poursuivre (productivité pour l'exploitant du transport collectif impliqué) doit être complété par l'analyse de l'efficacité de l'ensemble de cette nouvelle organisation intermodale, dans sa dimension socio-économique et territoriale en particulier¹⁷. ■

NOTES

1. *Concepts et terminologie de la productivité*, Centre d'études et de mesures de la productivité, 1955. (Cité dans FOURASTIE J., *La productivité*, Presses universitaires de France, collection Que sais-je ?, Vendôme, janvier 1987.)

2. MOLIN B., *Les réseaux hub-and-spokes : analyse d'une logique bien particulière (Rapport pour le programme DATAR « Prospective et territoires » - axe n° 3 : Transport, environnement et aménagement du territoire)*, LET - DATAR, Lyon, février 1994.

3. Source : MOLIN B., février 1994, op. cit.

4. VELLAS F., *Le transport aérien*, Economica, collection Cyclope, Paris, septembre 1993.

5. Ce point se retrouve d'ailleurs dans le débat autour de la signification même du terme *hub*. A la différence de l'acception retenue par la *Federal Aviation Administration*, organisme pour lequel la notion de *hub* s'entend en termes de volume de passagers embarqués à l'aéroport concerné, les compagnies aériennes raisonnent en termes opérationnels du point de vue du fonctionnement de l'aéroport comme pivot au sein du réseau de transport ; et la signification que revêt pour elles la notion de *hub*, plus stratégique

et fonctionnelle que la précédente, s'exprime en termes à la fois de volume et de temps : un *hub* est une plate-forme aéroportuaire à partir de laquelle sont coordonnées d'importantes vagues de vols en arrivée et en départ, ce afin de créer un grand nombre de connexions permettant de massifier les flux.

6. « En transport aérien, deux facteurs sont essentiels à la réduction du coût au kilomètre : la distance moyenne des vols et le coefficient de remplissage de l'appareil. Les économies de densité mesurent précisément la manière dont les coûts unitaires diminuent quand la densité du trafic (et donc le coefficient de remplissage) augmente. » (PERROT A., *Économie des réseaux : éléments d'analyse théorique et applications au transport aérien*, OEST et Université Paris I, Paris, octobre 1992.)

7. PAVAUX J., « Transports », chapitre 47 de l'*Encyclopédie économique*, Economica - Xavier Greffe, Jacques Mairesse, Jean-Louis Reiffers éditeurs, Paris, 1990.

8. La question de l'utilisation du véhicule particulier dans le cas de dépose au parc relais serait en particulier intéressante à approfondir.

9. Les données françaises disponibles en la matière sont moins systématiques dans leur recueil et assez disparates. Ainsi, une enquête menée en janvier 1993 à Gorge-de-Loup à Lyon a montré que si un gros tiers des usagers étaient auparavant des automobilistes (conducteurs ou passagers), la moitié de la clientèle provenait du transport collectif en totalité (bus seul ou bus + métro) ; de même à Nantes, un gros tiers d'utilisateurs étaient auparavant des automobilistes exclusifs, tandis que près d'un tiers ont abandonné les modes écologiques (marche, vélo, bus). Alors qu'à Bordeaux (1980), Grenoble (Fontaine 1988) et Toulouse (1993), la part de clientèle prise sur la voiture était plutôt estimée entre 70 et 80 % et à Strasbourg (1995) à 90 %, etc.

10. Source : Studiengesellschaft Verkehr mbH (SNV), *Neuverkehr für den ÖPNV durch Park-and-Ride Systeme*, SNV, Bergisch Gladbach, 1990.

11. KAMPERT G., *Dokumentation und Bewertung beispielhafter Park und Ride-Konzepte mit elektronischer Verkehrsleittechnik - Zusammenfassung einer Forschungsarbeit im Auftrag des ILS (Auftragnehmer : Büro für Integrierte Planung, Dr.-Ing. C. HOLZ-RAU)*, Institute für Landes- und

Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen (ILS), Dortmund, mai 1992.

12. A Fribourg, les actions de modération des vitesses de circulation dans la ville et d'amélioration des conditions de déplacement en transport en commun, vélo et à pied par semi-piétonnisation de zones, conduites depuis 1970, ont été renforcées à la fin des années 1980. Outre l'instauration, au milieu de cette décennie, d'un abonnement «écologique» donnant accès à plus de 2000 km de lignes de transport public, elles ont été complétées par une diminution drastique des espaces autorisés à la circulation automobile dans la ville, en même temps qu'était stabilisée l'offre physique en places de stationnement dans le centre (leur taux de rotation a tout de même été augmenté en utilisant le levier de la tarification, ce qui les dédie de façon préférentielle à des déplacements

induisant des stationnements de courte-moyenne durée). («Transport public, automobile : il faudra bien choisir», *Transport public*, novembre 1993 n° 920; CARMIGNANI F., DARDEL B., *Fribourg - A la recherche de la ville durable*, DDE des Bouches-du-Rhône, Marseille, octobre 1997.) Le contraste apparaît important avec la situation en vigueur à Hanovre.

13. BUDILLON A., LYSSARAGUES P. et al., *Les ruptures de charge dans les villes de province : le parking d'échange, les correspondances dans les transports collectifs*, Institut de recherche des transports (IRT), rapport de recherche IRT n° 6, Arcueil, janvier 1972.

14. CHAUVEL M., «Expérience en matière de maîtrise d'ouvrage et de gestion des parcs d'échanges de la Région Ile-de-France», in CETUR, CETE de Lyon, *Les*

échanges voiture/transport collectif, CETUR, Bagneux, 1983.

15. Transport aérien, messagerie express, fret... Cf. BIEBER A., *Quels transports dans trente ans? Quelques évolutions, enjeux et incertitudes*, INRETS, Arcueil, juin 1991.

16. PLASSARD F., «Interconnexions et nouvelles polarités», in *Les couloirs Rhin-Rhône dans l'espace européen (Actes du colloque d'octobre 1989)*, LET, Lyon, 1989.

17. Voir sur ce point : AUZANNET P., MARGAIL F., «Transports individuels/transports collectifs, où se joue la complémentarité», *Les Cahiers de l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région d'Ile-de-France (IAURIF)*, mai 1996 n° 114-115.

JOURNÉE TECHNIQUE ATEC

9 mars 1999 à l'UIC

La surveillance du stationnement

- Les enjeux du respect de la réglementation
- Les outils et méthodes de surveillance
 - La dépenalisation
 - La verbalisation automatique
 - Les pénalités financières : niveau des amendes, enveloppes de courtoisie
 - Fourrière et sabots de Denver
 - L'optimisation du comportement des surveillants
- Initiatives innovantes dans les villes :
Paris, Orléans, Dijon, Aix-en-Provence, Tours