

Université Lumière Lyon 2

Thèse pour le Doctorat de Sciences Economiques

Aurélie Mercier

**Accessibilité et évaluation des politiques de
transport en milieu urbain :
le cas du tramway strasbourgeois**

Résumé de thèse

1 Contexte

Ce travail de thèse trouve son origine dans l'évolution de la structure urbaine à l'œuvre depuis le milieu du XX^{eme} siècle et des pratiques de mobilité qui lui sont corrélées. L'apparition de l'adjectif « périurbain » en 1966 traduit ainsi un phénomène d'étalement de la ville autour de l'agglomération, généralement associé à une baisse des densités au centre de la ville. Sans invoquer « la spirale de l'automobilisation » comme vecteur unique de cette nouvelle structure spatiale (Wiel, 2002), l'étalement urbain va de pair avec de nouvelles pratiques de mobilité. Tandis que le nombre de déplacements quotidiens ne cesse de croître dans de nombreuses agglomérations (CERTU, 2008), leur durée et leur portée, favorisées par une vitesse croissante, augmentent elles aussi. La ville pedestre a ainsi laissé place à une ville motorisée où les distances ne sont plus physiques mais temporelles.

Cette nouvelle donne interroge le rôle des politiques de transport. Comment, en effet, répondre au besoin de mobilité sans omettre les externalités négatives qu'il génère notamment en termes de congestion ou de pollution ? La réponse à cette question n'est pas unique et l'exemple de la politique menée à Strasbourg souligne à quel point elle a pu évoluer au fil de ces dernières décennies. Tandis que la seconde moitié du XX^{eme} siècle a été caractérisée par la construction massive d'infrastructures routières rapides, on

assiste, depuis le début des années 1990, à un retour à la lenteur avec l'introduction d'infrastructures de transports en commun en site propre en centres-villes.

Si la vitesse n'est pas véritablement remise en cause dans les zones périphériques, le développement des modes plus lents en centre-ville repose la question des avantages attendus d'une infrastructure de transport. La problématique de l'évaluation des politiques de transport en milieu urbain devient alors centrale. Les méthodes d'évaluation des infrastructures de transport traditionnellement utilisées par le calcul économique se fondent sur une analyse coûts-avantages. Cette dernière compare les gains et les pertes liés à la réalisation d'une nouvelle infrastructure sur la base de valeurs tutélaires pour monétariser les différents effets et externalités. Les investissements de transport sont essentiellement motivés par les gains de temps, ces derniers représentant environ les 4/5ème des gains procurés par la réalisation des infrastructures en milieu interurbain. En l'absence de recommandations spécifiques, ce même raisonnement est appliqué en milieu urbain et tend ainsi à valoriser les infrastructures rapides, c'est-à-dire les projets routiers.

Toutefois, l'évaluation économique fait face, en milieu urbain notamment, à un certain nombre de critiques. Ainsi, la complexité des phénomènes urbains et la diversité des acteurs en présence génèrent des effets externes que le calcul économique peut difficilement intégrer. Or, c'est précisément en milieu urbain que les politiques de transport se trouvent confrontées, aujourd'hui, aux plus grandes difficultés notamment en raison de « la complexité des besoins et de la diversification des attentes »(Guesnerie, 2007). La ville est généralement définie comme l'imbrication des sous-systèmes de transport, de localisations et de relations sociales (Bonnafous et Puel, 1983). Le transport est une demande intermédiaire qui permet de satisfaire un besoin de relations sociales dans le cadre d'une proximité organisée (Huriot, 1998). Il n'est pas une consommation finale dont la seule réalisation procure une satisfaction. La notion de déplacement et de temps qui l'accompagne se double ainsi d'une notion de densité et d'espace. Le concept d'accessibilité, et plus particulièrement d'accessibilité gravitaire, en prenant en compte cette double dimension spatiale et temporelle, permet d'associer au coût du déplacement les opportunités qu'il permet d'atteindre.

2 Problématique

La problématique de la thèse pourrait s'intituler « évaluation des politiques de transport en milieu urbain : à la redécouverte de l'accessibilité ».

En effet la thèse s'articule autour de deux principaux axes de recherche.

Sur un plan théorique, la thèse vise à démontrer que les indicateurs d'accessibilité se révèlent pertinents pour évaluer l'utilité sociale d'un projet ou d'une politique. Ces indicateurs ont en général pour but de contribuer à l'évaluation de la performance d'un système de transport pour accéder à des opportunités et ce, à partir de différents points ou zones d'un espace et/ou pour différents individus ou groupes caractérisés par leur situation socio-économique. L'accessibilité se veut dès lors un indicateur « composite » associant l'élément résistant d'un déplacement (son coût) et son élément moteur (l'utilité procurée par les opportunités atteintes à destination). La cohérence démontrée de ce type d'indicateur avec le calcul traditionnel de surplus permet ainsi de l'intégrer, pour l'évaluation d'un projet en milieu urbain, dans une analyse coûts-avantages traditionnelle en complément des gains de temps, habituellement utilisés.

Sur un plan empirique, la thèse mobilise, sur l'aire d'étude de Strasbourg, les indicateurs d'accessibilité pour évaluer l'impact de la mise en place d'une politique de transport favorable aux transports en commun sur le niveau d'accessibilité de différents types d'usagers (automobilistes et usagers des transports en commun). Cette évaluation, en comparant les niveaux d'accessibilité à l'emploi antérieurs et postérieurs à la politique de transport, met en regard la cohérence de la politique mise en œuvre avec les objectifs annoncés. Les objectifs de la politique de transport strasbourgeoise, présentés dans les documents officiels (Plan de Déplacements Urbains, par exemple) ne se cantonnent pas au domaine de la mobilité mais couvrent un éventail très large allant du développement économique et urbain au renforcement de la cohésion sociale et à l'amélioration de l'image de la ville. Le dénominateur commun à chacun de ces objectifs s'appuie sur un rééquilibrage du niveau d'accessibilité entre modes et entre quartiers grâce à la réalisation d'un réseau de tramway.

Cette thèse apporte ainsi un nouvel éclairage à l'évaluation de la politique de transport menée à Strasbourg entre 1993 et 2005. Au travers de mesures d'accessibilité à l'emploi et *in fine* de calculs de surplus de l'utilisateur, notre travail cherche à apporter des éléments pour analyser, *a posteriori*, la cohérence de la réorganisation de l'offre de transports collectifs avec les trois objectifs présentés dans le Plan de Déplacements Urbains que sont :

1. une réduction des écarts d'accessibilité entre automobilistes et usagers des transports en commun (et de façon sous-jacente, l'amélioration de l'accessibilité en transports en commun)

2. le renforcement de l'accessibilité au centre-ville depuis les quartiers périphériques et notamment les quartiers enclavés
3. une réorientation de l'évolution de la structure urbaine afin de renforcer le poids des quartiers centraux.

Lorsqu'elle est menée *a priori*, l'évaluation économique envisage une situation dite de référence et des variantes qui pourraient être envisagées. Malgré notre travail, postérieur à la réorganisation de l'offre de transports en commun, nous cherchons à garder cette même logique en intégrant des scénarios alternatifs qui auraient pu (ou pourraient) être réalisés. Aussi, notre travail apporte-il des éléments complémentaires à l'évaluation économique en intégrant une analyse semi-désagrégée de la population étudiée (la population active) ainsi qu'en envisageant différents scénarii pour réduire l'écart de performance entre la voiture particulière et les transports en commun.

3 Méthodologie

Suivant la problématique définie précédemment, nous adoptons une démarche en deux temps visant à justifier le choix d'un indicateur d'accessibilité gravitaire avant de le mettre en œuvre sur notre aire d'étude strasbourgeoise.

Les critères de choix de l'indicateur d'accessibilité gravitaire parmi l'ensemble des indicateurs présents dans la littérature relèvent de la cohérence interne de cet indicateur ainsi que de son adéquation avec la théorie micro-économique. La méthode consiste alors à confronter les indicateurs d'accessibilité gravitaire au respect des axiomes de Weibull (1976). Par la suite, il convient de rappeler l'état de l'art de la cohérence entre modélisation des comportements de déplacements et accessibilité gravitaire puis les liens entre accessibilité gravitaire et calcul de surplus.

Une fois éprouvée la robustesse de l'indicateur, nous le mobilisons en milieu urbain, sur l'aire d'étude strasbourgeoise. Des finalités d'utilisation de la mesure de l'accessibilité gravitaire découlent les conditions de sa mise en pratique. Si la mesure de l'accessibilité gravitaire ne nécessite pas nécessairement l'utilisation d'un Système d'Information Géographique (SIG), l'apport d'un tel outil est considérable dans l'optique d'une évaluation économique. Ainsi, la description fine des réseaux de transport constitue, de fait, un des enjeux majeurs de l'analyse spatiale (Chapelon, 1996). Le calcul de la longueur des déplacements, du temps de déplacement « en véhicule » mais également des temps d'attente sont estimés précisément pour chaque déplacement variant, certes, selon le mode et l'itinéraire emprunté mais également l'heure de

départ. Notre travail s'inscrivant à l'échelle communale voire infra-communale, les différentes phases du déplacement doivent être intégrées pour évaluer un coût de déplacement conforme à celui que ressentirait un individu *lambda*.

Les méthodes d'acquisition des données sont multiples mais nécessitent la participation de divers acteurs pour reconstituer la chaîne d'information sur les déplacements et la localisation des activités. Les deux premières couches thématiques du SIG visent ainsi à délimiter le territoire d'étude et à localiser les emplois de manière la plus précise possible. Nous nous heurtons là à la difficulté majeure de notre travail de collecte de données dans la mesure où les données sur la localisation des emplois nous restent inaccessibles. Un travail de « reconstitution de la donne » est alors nécessaire tout comme pour l'introduction des couches thématiques propres aux réseaux de transport. Les réseaux routiers et de transports en commun sont reconstitués à partir de plans numérisés mais leurs caractéristiques sont modélisées selon deux méthodes différentes. Les attributs des lignes de transports collectifs sont fixés à partir des fiches horaires recensant fréquences et heures de passage aux arrêts. Le réseau routier intègre également des attributs nécessitant une étape de reconstitution de la donne. La vitesse sur l'ensemble des tronçons du réseau n'est pas connue et son calcul nous amène à envisager la réalisation d'un « modèle à quatre étapes ». Contrairement aux attributs de localisation des emplois, le manque de données ne provient pas du non-accès à l'information mais plutôt d'une absence d'information. Si les comptages de la Direction de l'Équipement nous sont communiqués pour les réseaux routiers principaux, il n'en n'est pas de même pour le réseaux secondaires. Dans un objectif d'homogénéité des attributs, nous déterminons les vitesses sur l'ensemble du réseau à partir des trafics recensés dans les Enquête Ménages Déplacements.

4 Résultats

4.1 Résultats techniques et didactiques

Notre travail participe à la réhabilitation de l'indicateur d'accessibilité gravitaire en intégrant une approche multidisciplinaire associant principalement l'économie, la géographie et l'ingénierie des transports.

L'approche économique permet de démontrer que l'indicateur d'accessibilité gravitaire doit être considéré comme un élément central de l'évaluation des politiques de transport et/ou d'aménagement du territoire. Elle s'appuie en ce sens sur la démonstration théorique de la cohérence de cet indicateur

d'accessibilité avec les modèles de comportement des individus et la théorie du surplus.

Les approches en termes géographique et d'ingénierie des transports interviennent dans la mise en œuvre de l'indicateur d'accessibilité gravitaire. La réalisation d'un Système d'Information Géographique permet ainsi de mesurer l'accessibilité en considérant un niveau zonal très fin, qui limite les disparités tant en termes d'offre de transport que d'opportunités, et une population désagrégée, dans notre cas les actifs.

Mesurer l'accessibilité en considérant un découpage zonal très fin nécessite une représentation de l'offre de transport précise afin d'éviter des approximations dont les répercussions sur les résultats pourraient être cruciales. Pour ce faire, nous réalisons le couplage d'un SIG et d'un modèle de transport. L'interaction de ces deux composantes permet de contourner la représentation spatiale grossière des modèles de transport et la représentation limitée de l'offre de transport dans les SIG. Ainsi, à une représentation quasi exhaustive de l'ensemble des tronçons de transport de notre aire d'étude, s'ajoute une prise en compte de la congestion pour les automobilistes. Pour les usagers des transports en commun, les temps d'attente des véhicules au départ et aux correspondances sont intégrés en fonction de l'heure de la journée.

Ces apports, tant techniques que didactiques, permettent non seulement de réhabiliter les mesures gravitaires de l'accessibilité mais également d'en faciliter la compréhension et, de ce fait, l'utilisation par les différents acteurs impliqués dans les problématiques urbaines et de transport.

En réhabilitant l'indicateur d'accessibilité gravitaire, notre travail propose une méthodologie standard qui peut être appliquée à d'autres agglomérations ou territoires urbains. Toutefois, loin de n'être qu'un cas d'étude, les mesures d'accessibilité gravitaires réalisées sur Strasbourg fournissent des résultats intéressants tant en termes d'évaluation de politiques urbaines et de transport que de prospective.

4.2 Résultats empiriques

Notre travail apporte un nouvel éclairage dans le cadre de l'évaluation de la politique de transport menée à Strasbourg entre 1993 et 2005.

Il offre des éléments pouvant être mobilisés pour analyser la cohérence entre les objectifs de la politique de transport, annoncés par le PDU, et les résultats générés par les investissements entrepris et, notamment, la mise en

service de quatre lignes de tramway. Le premier objectif, visant à réduire le différentiel d'accessibilité entre l'automobile et les transports en commun, est partiellement atteint. Si seuls 1/3 des actifs voient leur niveau d'accessibilité en transport en commun s'améliorer, les actifs ayant vu leur niveau d'accessibilité diminuer résident dans des zones offrant une très bonne accessibilité et ce, tant avant qu'après la réorganisation du réseau de transports en commun. Les deuxième et troisième objectifs relèvent de l'aménagement urbain. Ils cherchent à homogénéiser le niveau d'accessibilité au centre-ville, en transports en commun, depuis les différents quartiers et, par là même, renforcer la centralité de Strasbourg. L'accès aux emplois du centre-ville s'avère meilleure en transports en commun qu'en voiture particulière. Le développement de l'offre en transports en commun a, par ailleurs, permis d'améliorer ou de maintenir le niveau d'accessibilité de plus la moitié du territoire. Toutefois, parmi les quartiers les plus enclavés au début des années 90, tous n'ont pas bénéficié d'une amélioration de leurs conditions d'accès au centre-ville et à ses emplois.

L'analyse menée dans cette thèse évalue les infrastructures réalisées et leur impact sur la concurrence modale et l'accès au centre-ville. Elle ne considère que les réalisations effectives sans envisager d'autres scénarii possibles. Par ailleurs, elle pose l'hypothèse que tous les actifs résidant dans une même zone sont identiques. Pour lever ces limites, nous poursuivons cette évaluation en mettant en œuvre des scénarii prospectifs et hypothétiques en termes de perception de l'accessibilité et de politique de transport. Une analyse de la perception du niveau d'accessibilité, en fonction des caractéristiques socio-économiques des individus puis du type d'emploi occupé, souligne deux enseignements principaux. D'une part, ce sont les individus localisés dans les quartiers périphériques à forte proportion de logements sociaux pour lesquels l'écart entre le coût généralisé réel et perçu est le plus fort (négativement), à l'inverse des résidents du centre-ville. D'autre part, le niveau d'accessibilité aux emplois est supérieur pour les actifs exerçant dans le secteur tertiaire que pour ceux exerçant dans le secteur secondaire. Par ailleurs, l'accès aux emplois secondaires est fortement contraint par l'utilisation de la voiture particulière contrairement à l'accès aux emplois tertiaires, notamment pour les actifs résidant dans le centre-ville ou à proximité d'une ligne de transports en commun performante. L'usage contraint de la voiture particulière pour certains actifs nous amène à nous poser la question de scénarii possibles pour réduire le différentiel d'accessibilité entre la voiture et les transports en commun. Des trois scénarii étudiés (taxation des automobilistes, limitation des vitesses automobiles, amélioration des fréquences des transports en commun), seul le dernier permettrait de rapprocher le niveau d'accessibilité en

transports en commun de celui de la voiture particulière.

Si la réorganisation du réseau de transports en commun ne répond que partiellement aux objectifs définis par le Plan de Déplacements Urbains, il semble difficile, compte-tenu des infrastructures mises en place, d'obtenir des résultats bien meilleurs. Si la performance de l'automobile reste supérieure à celle des transports en commun à l'échelle de notre aire d'étude, ce n'est pas le cas pour l'accès au centre-ville où les transports en commun, grâce à une amélioration de l'offre, ont su rester meilleurs. Au vu de nos résultats, les efforts ne doivent pas prioritairement porter sur un accroissement du coût généralisé des automobilistes mais plutôt sur une amélioration toujours plus importante de la performance des transports en commun. C'est d'ailleurs cette optique qui a été envisagée à Strasbourg où le réseau de tramway a été encore étendu en 2007 et 2008. L'autre point sensible mis en évidence par notre travail concerne la perception de l'accessibilité par les individus. Si une décomposition par sexe et niveau d'étude puis par type d'emploi occupé est intéressante, elle mérite d'être étendue à d'autres critères.

*

* *

Notre travail doit être perçu comme une étude exploratoire qui combine les apports de différentes disciplines pour associer un modèle de transport à un SIG et créer un outil novateur et fiable pour l'évaluation des politiques urbaines et de transport à partir de la mesure de l'accessibilité. Notre travail ne constitue pas une finalité mais se veut une première pierre pour le développement de nouveaux indicateurs. Une telle ambition ne peut être réalisée sans des données socioéconomiques très précises et une offre de transport parfaitement reconstituée.