

Frédéric Dobruszkes
Yves Fourneau

Coût direct et géographie des ralentissements subis par les transports publics bruxellois

Résumé

La circulation automobile induit à Bruxelles comme dans d'autres villes une diminution de l'efficacité des transports publics de surface qui, en termes économiques, correspond à une baisse de rendement et de productivité de l'exploitant. Cet article présente une objectivation économique — en termes de coûts directs — et géographique des ralentissements subis par les bus et tramways urbains du fait de la circulation. Un tel calcul semble inédit, alors qu'il permet de poser autrement le problème du financement des transports publics et d'analyser le conflit entre transport automobile et transports collectifs. L'agrégation de données fines dans le temps et dans l'espace permet d'arriver à la conclusion que minimum 18% du coût de production de l'offre ne sert en fait qu'à compenser les ralentissements. Par ailleurs, une cartographie à fine échelle et tenant compte des fréquences de passage met en exergue les points noirs où il est urgent d'intervenir, et démontre que l'aménagement de sites protégés n'est pas une solution suffisante.

Frédéric Dobruszkes est géographe et chercheur en géographie des transports à l'ULB. Yves Fourneau est économiste et responsable de la conceptualisation de l'offre à la STIB. Les auteurs s'expriment ici à titre individuel et indépendamment de leurs activités professionnelles. La recherche et la rédaction de l'article ont été réalisées avant l'engagement d'Yves Fourneau par la STIB.

Introduction

Alors que dans de nombreuses villes les transports collectifs de surface voient leur vitesse commerciale souffrir de la circulation automobile, cette contre-performance semble peu intéresser les économistes et les géographes.

D'un point de vue géographique, la cartographie de l'inefficacité des transports collectifs peut montrer les endroits où il est le plus urgent d'intervenir tout en mettant les pouvoirs publics locaux devant leurs responsabilités.

En termes économiques, la congestion routière induit un coût monétaire direct à charge des transports collectifs dans la mesure où vitesse commerciale, fréquence de passage et nombre de véhicules requis sont directement liés. A fréquence de passage constante, une moindre vitesse commerciale oblige l'exploitant à faire circuler davantage de véhicules, ce qui augmente tant les coûts d'investissements (par accroissement du nombre de véhicules et les besoins en dépôts) que d'exploitation, du fait des coûts inhérents aux kilomètres parcourus par les véhicules et du coût de la main-d'œuvre, qui représente une part importante du budget d'exploitation.

Wunsch (1996), dans une étude comparative des coûts et de la productivité des réseaux de transports collectifs de par l'Europe, a bien confirmé l'impact favorable de la vitesse commerciale sur ces deux variables¹.

Pourtant, et alors que le phénomène de congestion est très répandu, nous n'avons pas trouvé trace d'une recherche ayant cerné et quantifié de manière exhaustive son coût à charge de la collectivité. Ceci est d'autant plus étonnant qu'il s'agit d'un coût réel, donc *a priori* objectivable sans devoir passer par des valorisations sujettes à débat. En outre, les études sur la productivité des réseaux de transports collectifs et sur le coût de la congestion sont nombreuses. Ces dernières se focalisent sur le coût ou surcoût de la congestion en termes de coûts externes, en particulier con-

¹ Avec une élasticité entre le coût par convoi-km et la vitesse de -0,392 pour les bus et -0,121 pour les tramways.

Contacts :

F. Dobruszkes, 02/650 50 72 – fdobrusz@ulb.ac.be
Y. Fourneau, 02/515 51 31 – fourneauy@stib.irisnet.be

Michel Hubert (réd. en chef.), 02/211 78 53 et 0485/41 67 64
hubert@fusl.ac.be

cernant la valeur du temps perdu et, de surcroît, le plus souvent pour les seuls automobilistes ou camionneurs.

Par exemple, Beuthe *et al.* (2002), étudiant les coûts externes dus au trafic de marchandises sur les réseaux interurbains belges, calculent le coût de la congestion pour les exploitants de transport (coûts liés au camion et à la valeur des marchandises) sur la base du temps perdu, l'estiment pour les voitures particulières et les petits véhicules commerciaux mais ne produisent rien pour les transports collectifs. Levinson et Gillen (1998), étudiant les coûts internes et externes du transport sur autoroutes, n'incluent dans le coût de la congestion que la valeur du temps perdu par les voyageurs des voitures particulières. Prud'homme (1999) ou Prud'homme et Sun (2000), étudiant le coût économique de la congestion respectivement dans la région parisienne et sur le périphérique parisien, ne partent pas du différentiel de temps de parcours entre routes inutilisées ou fluides et situation congestionnée, mais calculent l'écart à la congestion optimale² sur la base d'une méthode certes originale mais ne tenant elle aussi compte que du cas des automobilistes directement concernés. S'agissant des coûts externes marginaux, Mayeres *et al.* (1996) ou Boniver et Thiry (1994) étendent quant à eux leurs calculs aux voyageurs des transports collectifs et aux camions, mais également en se limitant à la seule valorisation du temps perdu. Enfin, le « rapport Boiteux n°2 » (Commissariat Général au Plan, 2001) consacre un chapitre à la « congestion urbaine et [ses] interactions entre la circulation des véhicules particuliers et les autres usages de la voirie ». Le rapport ne peut toutefois que constater le manque et l'ancienneté des données décrivant et quantifiant les interactions entre véhicules particuliers et transports collectifs. Il appelle dès lors à engager des études en la matière.

Malgré la littérature variée que nous avons consultée, il ne semble pas exister, pour Bruxelles, de quantification du coût direct de la diminution d'efficacité des transports collectifs du fait de la circulation routière. Or, si l'on peut penser que ce coût est éventuellement marginal à l'échelle des coûts internes et externes générés par le transport routier, on peut par contre présupposer qu'il est significatif si on le rapporte au budget des dépenses des exploitants de transports collectifs, largement financés par la collectivité. En outre, il y a lieu d'insister sur le fait que ce surcoût dans le budget des transports collectifs est un coût direct, réellement dépensé par les pouvoirs publics, et non un coût indirect obtenu par la valorisation monétaire d'une nuisance qui, certes, constitue une gêne, mais ne correspond pas nécessairement pour autant à une réelle dépense monétaire (« coût » du bruit, des vibrations, du gâchis esthétique, etc.).

Cet article propose une réponse partielle à ces lacunes en prenant pour exemple le cas de Bruxelles. Les objectifs sont d'une part une approximation du coût direct des ralentissements à charge de l'exploitant et de la Région de Bruxelles-Capitale, et d'autre part une cartographie de ceux-ci à des fins tant analytiques (comprendre les ralentissements) que pratiques (cerner les endroits où il y a lieu d'agir en priorité). Le papier est composé comme suit. Il rappelle d'abord brièvement le contexte bruxellois dont souffrent les transports collectifs, et justifie le fait que l'on se préoccupe du réseau de surface. Vient ensuite un bilan quantitatif précis des ralentissements que ceux-ci subissent, dressé via le temps perdu et les conséquences en

² Définie comme la congestion qui maximise le surplus dans la mesure où, selon les auteurs, les routes ne sont pas faites pour être vides de véhicules.

termes de volume du parc de matériel roulant requis. Le coût direct en est alors estimé. Enfin, les ralentissements sont cartographiés et leur répartition spatiale discutée.

Compte tenu de l'importance d'un tel travail et de la disponibilité des données, cet article se limite toutefois aux tramways et bus de la Société des Transports Intercommunaux Bruxellois (STIB), c'est-à-dire au réseau de l'exploitant urbain principal³, tandis que la cartographie ne concernera que le réseau de tramways.

1. Le contexte bruxellois

1.1. Un usage massif de la voiture individuelle

Les transports publics bruxellois de surface — bus et tramways — sont généralement peu efficaces, en particulier du fait de la circulation automobile, même si celle-ci n'est pas l'unique cause des faibles vitesses commerciales⁴. Celle-ci y est en effet très dense (en particulier, mais pas uniquement, aux heures de pointe), s'agissant d'une ville plutôt monocentrique, en proie à une large périurbanisation et à un bassin d'emploi plus étendu encore que l'agglomération morphologique (Vandermotten *et al.*, 1999), mais concentrant une large part des emplois et des commerces dans ses parties centrales, tout en offrant de confortables infrastructures aux automobilistes (autoroutes urbaines, important parc de stationnement en voirie et sous les immeubles de bureaux). Plus de la moitié des emplois y revient à des habitants de la périphérie ou d'autres villes, et le transport individuel motorisé domine largement. Selon l'enquête socio-économique de 2001, 55% des actifs occupés à Bruxelles se rendent au lieu d'emploi en voiture⁵ ; cette part est de 59% pour les externes et 49% pour les Bruxellois, ce qui relativise le discours souvent entendu selon lequel la ville serait encombrée et polluée par les véhicules des seuls navetteurs.

Face à une circulation automobile et une congestion routière toujours croissantes⁶, les sites protégés ne concernent qu'une partie du réseau, ne sont pas toujours bien conçus et ne sont pas toujours respectés par les automobilistes. D'autre part, la gestion des feux continue généralement de privilégier la circulation automobile plutôt que les tramways et bus, limitant ainsi l'efficacité de nombreuses lignes, en ce compris celles en site protégé. La circulation routière interfère donc avec celle des transports publics de surface, au point d'en dégrader la qualité de service et leur attrait, et ce constat est loin d'être neuf. Malgré l'augmentation de la part des trans-

³ Les transports publics desservant Bruxelles relèvent de quatre exploitants : les transports publics urbains bruxellois (STIB, généralement limitée au territoire de la Région de Bruxelles-Capitale), les bus régionaux flamands (De Lijn) et wallons (TEC) pénétrant à Bruxelles-Capitale, et les chemins de fer (SNCB).

⁴ Les tramways à portes étroites et plancher haut, la vente de titres de transport à bord ou la surcharge des véhicules sur certaines lignes aux heures de pointe sont autant de causes « internes » qui contribuent également à dégrader les vitesses commerciales.

⁵ Calculs personnels.

⁶ L'administration régionale estime que, à politique inchangée, la paralysie sera totale d'ici 2010.

ports en commun de surface circulant en site protégé ou en souterrain, la vitesse commerciale ne cesse de s'éroder (**tableaux 1 et 2**).

Tableau 1. Evolution du mode d'implantation des voies de tramway

	1970	1980	1990	1995	2001	2004
En voirie	64,4%	58,5%	50,8%	49,3%	49,3%	48,1%
En site protégé	32,3%	34,9%	43,4%	41,5%	41,5%	42,3%
En tunnel	3,4%	6,5%	5,8%	9,2%	9,2%	9,6%
Longueur d'axe (km)	175,6	150,3	132,8	133,6	131,0	128,6

Calcul sur la longueur d'axe. Source : STIB, rapports annuels.

Tableau 2. Evolution de la vitesse commerciale par mode

	1970	1980	1990	1995	2001	2004
Métro	N.C.	N.C.	29,9	19,4	29,2	29,4
Tramway	N.C.	N.C.	17,5	17,0	16,9	16,7
Bus	N.C.	N.C.	19,3	18,9	18,0	17,0

*Moyenne hebdomadaire en km/h, service d'hiver, pour le seul réseau STIB
Source : STIB, rapports annuels*

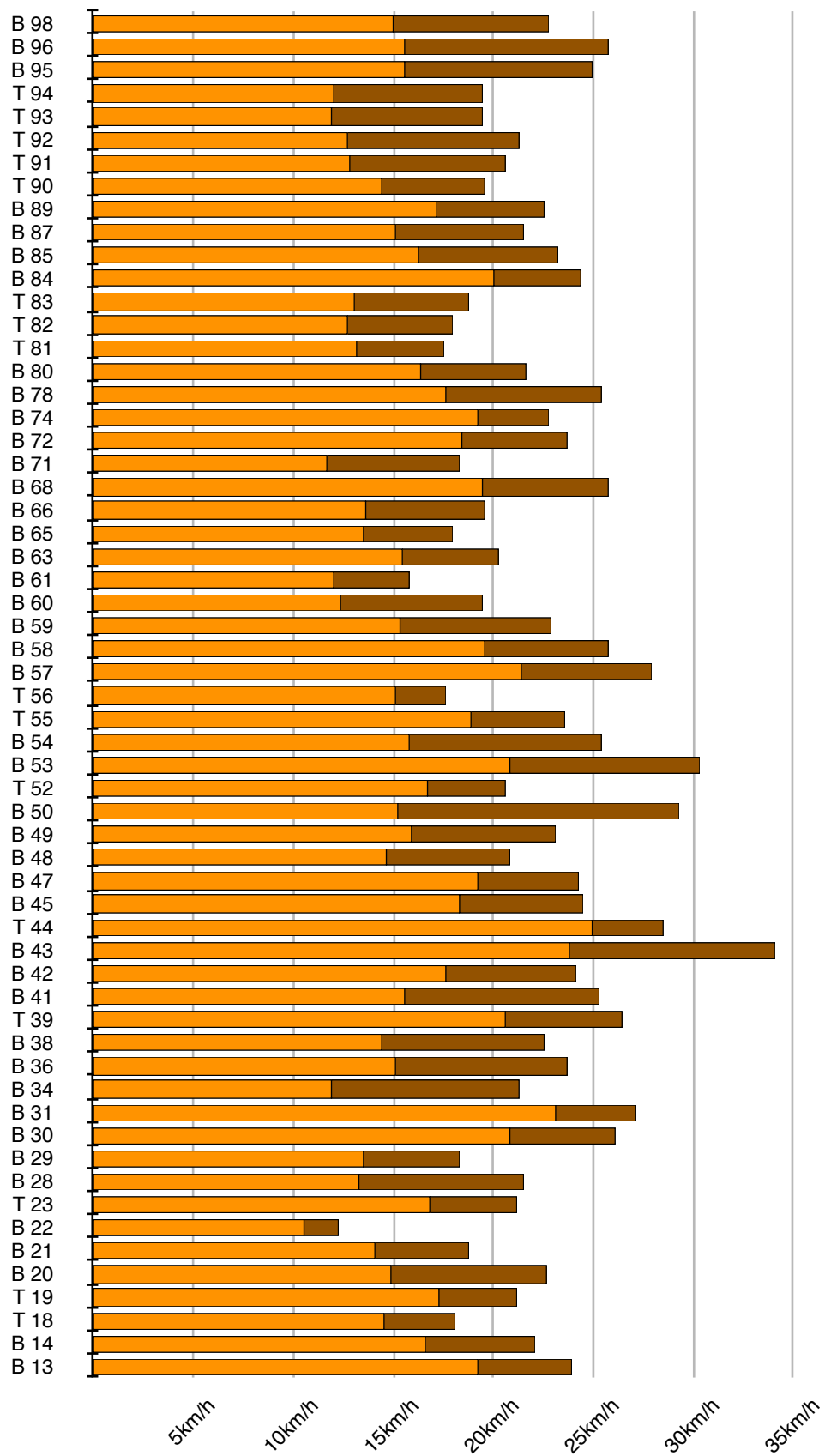
Il y a donc une importante potentialité d'amélioration de la vitesse commerciale, moyennant la prise de mesures de gestion et d'aménagement adéquates, dont témoigne la **figure 1** (voir page suivante) qui compare, pour chaque ligne du réseau STIB, les vitesses commerciales minimales et maximales. Pour ne citer qu'un seul exemple du lien nombre de véhicules/vitesse commerciale/fréquences, une ligne aussi chargée que celle du bus 71 — desservant le centre-ville, la Gare Centrale, des quartiers denses et parfois populaires, des zones commerçantes et deux campus universitaires — pourrait en heures de pointe compter 12 passages par heure, contre 9 actuellement, si l'efficacité y était aussi bonne qu'en période de fluidité du trafic.

Min Max

Figure 1. Vitesses min. et max. des lignes STIB

Source : Fourneau, 2000.

Lignes du réseau STIB
B = Bus ; T = Tramway



Vitesses commerciales min. et max.

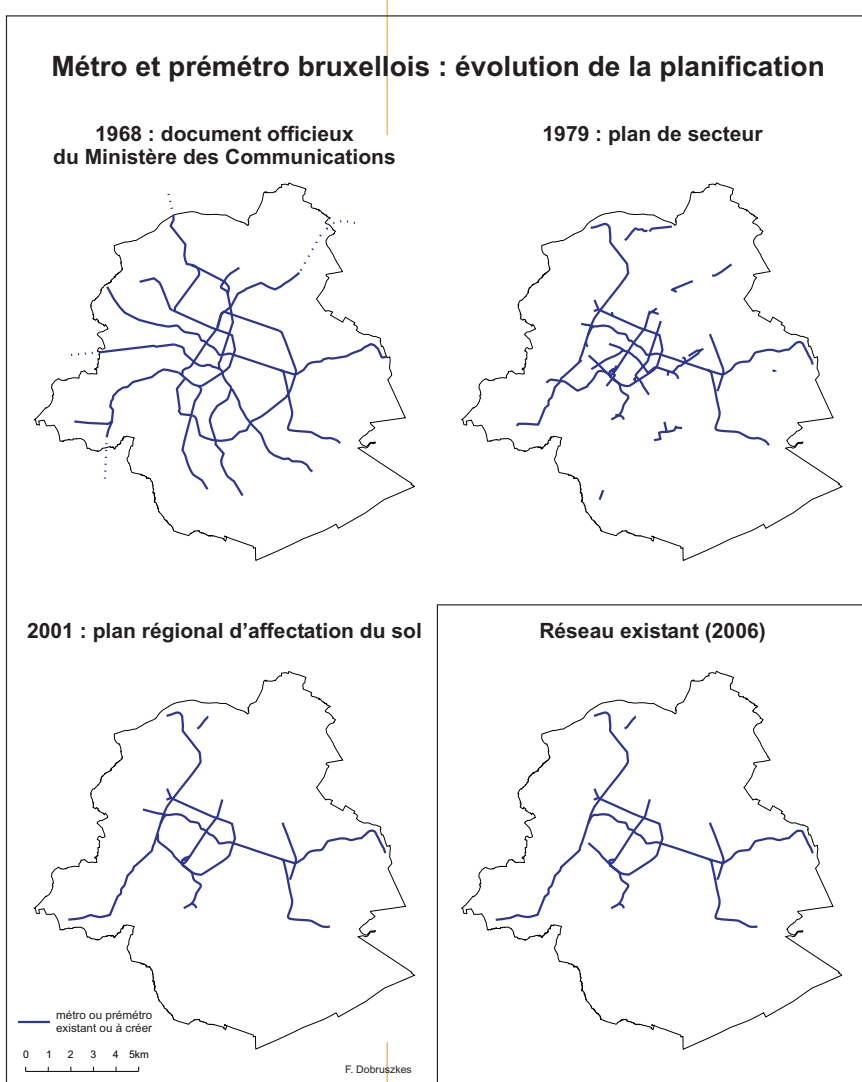
1.2. Un réseau de surface à revaloriser

Le réseau de surface bruxellois — tramways et bus — est donc peu efficace, *a contrario* du réseau de (pré)méto (trois lignes de méto et deux axes de préméto consistant en des tramways souterrains). Comparant 54 réseaux européens, Wunsch (1996) a montré que Bruxelles n'est classée que 38e selon le coût par siège-km produit⁷, malgré l'existence du méto qui tend à diminuer les coûts unitaires grâce à son efficacité (sur le lien entre productivité de la STIB et réseau de méto, voir

Wunsch et Berquin, 1997). Il est significatif que Bruxelles soit classée presque au niveau de Zurich (36e), pourtant uniquement pourvue de bus et tramways, mais des tramways particulièrement efficaces. Autrement dit, sans méto Zurich parvient à une productivité un peu meilleure que celle de Bruxelles. Il faut aussi signaler que, parmi les villes dotées d'un méto, Bruxelles figurait alors parmi les plus mal classées.

Ceci témoigne bien de la contre-performance de son réseau de surface et conduit à poser la question de savoir s'il faut développer la couverture de Bruxelles par le (pré)méto, ou si l'on peut ou doit se contenter d'améliorer le réseau de surface. La réponse est tant politique que technico-géographique. Du point de vue politique, les outils de planification annoncent un réseau de (pré)méto stabilisé : seules des extensions marginales sont encore prévues (**figure 2**), entre autres à cause du niveau élevé des coûts d'investissements en infrastructures souterraines par rapport aux capacités d'investissement de la Région de Bruxelles-Capitale. D'un point de vue technique et géographique, il a été montré que deux facteurs jouent à l'encontre d'un maillage fin de Bruxelles par le (pré)méto : d'une part, celui-ci dessert déjà les deux grands pôles d'emploi (centre-ville, y compris gares

Figure 2.



⁷ En déflatant le coût par le niveau des salaires.

du Nord et du Midi, et quartier européen) ; d'autre part, les densités de population relativement faibles qui caractérisent Bruxelles limitent le volume potentiel de voyageurs, alors même que métro et prémétro sont réservés à des axes où la demande est forte, compte tenu de la grande capacité horaire qui les caractérise. Même dans l'optique d'une régulation très volontariste du choix modal, compensant les faibles densités de population et portant la part de marché des transports collectifs à 60%, la demande pourrait être assumée par des tramways de grande capacité circulant efficacement, sans devoir recourir à de coûteux investissements de type métro (Dobruszkes et Duquenne, 2004).

Bruxelles semble donc bien « condamnée » à devoir se contenter d'une desserte largement assurée par le réseau de surface. Le rendre efficace participerait à différents objectifs :

- ~ ne pas gaspiller un budget régional restreint et dans lequel le financement des transports collectifs représente 18%, soit 514 millions d'euros, en 2006⁸ ;
- ~ contribuer à un choix modal favorable à l'environnement, du moins s'agissant des personnes sensibles à l'offre, puisque l'on sait aujourd'hui que l'efficacité comparée des modes de transport n'explique qu'une partie du choix du mode de déplacement (Bovy, 1999 et Kaufmann, 2000) ;
- ~ permettre aux personnes utilisant les transports collectifs de ne pas y passer trop de temps, à condition que les gains de vitesse ne soient pas transférés au profit d'un éloignement des lieux de résidence (Kaufmann, 2000) ; un tel arbitrage entre temps et distance peut se produire, mais l'effet dépend de divers facteurs tels que la structure de la propriété, la capacité et la volonté des ménages à déménager, la disponibilité en terrains ou biens immobiliers et les prix pratiqués, etc.
- ~ améliorer la desserte de la seconde couronne intra-urbaine, notamment en correspondance avec les futures gares RER de première et seconde couronnes ; l'emploi s'y est en effet fortement développé depuis une dizaine d'années et y présente des taux d'utilisation de la voiture très supérieurs à la moyenne régionale (ULB-IGEAT, 2006).

2. Importance et coût des ralentissements subis sur le budget de la STIB

2.1 Aspects méthodologiques

Plutôt que de se baser sur des vitesses ou temps de parcours théoriques, nous avons privilégié l'utilisation de chiffres correspondant à des temps effectivement mesurés par l'exploitant sur son réseau⁹. La STIB a en effet mis à notre disposition des données de temps de parcours et vitesses commerciales (pour 1999) totalement désagrégées dans le temps et l'espace : la journée est découpée en plusieurs tranches horaires (aube, pointe du matin, entre-pointes, pointe du soir et soirée), et l'échelle géographique est celle du tronçon entre deux arrêts, donc la plus fine qui

⁸ Budget prévisionnel des dépenses pour l'année 2006, incluant la dotation générale de la STIB (350,6 millions d'euros) et les investissements financés par la Région. Les coûts à charge des autres entités publiques ne sont pas comptés. Source : budget général des dépenses de la Région de Bruxelles-Capitale pour l'année budgétaire 2006, disponible sur : www.bruxelles.irisnet.be/fr/region/region_de_bruxelles-capitale/le_budget_regional.shtml.

⁹ Grâce au système d'aide à l'exploitation et à des mesures manuelles *in situ*.

soit. Pour chaque période et chaque tronçon, le temps de parcours ou la vitesse commerciale est une moyenne correspondant à de nombreux passages, minimisant ainsi la prise en compte de situations s'écartant de la situation habituelle. Les statistiques décomposent le temps en temps passé aux arrêts et temps passé entre arrêts.

Pour chaque période d'un jour de semaine, nous avons alors calculé les écarts de temps de parcours — hors temps passé aux arrêts — par rapport au temps en soirée, pris comme référence où la circulation automobile est peu gênante pour les transports collectifs. En multipliant ces écarts par les fréquences de passage de chaque ligne à chaque période, nous disposons de la perte de temps quotidienne pour l'ensemble des tronçons inter-arrêts des réseaux de bus et tramways de la STIB.

Une agrégation de ces résultats permet l'estimation du coût direct par calcul du surplus de matériel roulant requis et des coûts y afférents (chauffeurs, énergie, etc.).

Il est important de signaler que nous n'avons pas inclus dans les calculs le temps passé aux arrêts, et ce afin d'exclure un temps essentiellement dû aux voyageurs¹⁰. *A contrario*, notre méthode ne permet pas de détecter totalement les insuffisances de la gestion des feux (celle-ci se répercutant pour partie sur le temps passé aux arrêts). Il est donc permis de penser que *nos résultats sont plutôt des bornes minimales et que les gains potentiels seront plus élevés que ceux qui apparaîtront ici*.

Par ailleurs, deux réserves méthodologiques doivent être signalées. Premièrement, nous avons considéré que les rendements d'échelle sont constants. Savoir si les rendements d'échelles sont constants, décroissants ou croissants fait l'objet de débats dans la communauté scientifique. Pour ne prendre qu'un exemple, si un exploitant a besoin d'acquérir plus de véhicules, il sera peut-être en position de négocier un prix unitaire plus avantageux (ce qui n'empêche pas que la dépense totale sera plus élevée). Deuxièmement, l'impact financier d'un relèvement de la vitesse commerciale des bus et tramways devrait, pour bien faire, être analysé plus en détail. Si, à fréquences inchangées, il permet une économie sur le matériel roulant, il peut également impliquer des coûts notamment dus à une utilisation plus intensive du matériel roulant, qui s'usera donc plus rapidement, d'où une durée de vie plus courte et une dépréciation plus rapide.

2.2. Estimation du temps perdu et du matériel roulant supplémentaire requis

En 1999, la dégradation des conditions de circulation entre les différentes périodes de la journée et notre situation de référence fait perdre aux tramways et bus de la STIB 703 heures par jour de semaine et lui impose d'injecter dans le réseau, aux heures de pointe, pas moins de 54 tramways et 99 bus, sur respectivement 229 et

¹⁰ L'embarquement et débarquement prend *a priori* d'autant plus de temps que le nombre de voyageurs est élevé. Si le temps passé aux arrêts est effectivement un élément à prendre en compte en vue d'agir sur la vitesse commerciale, celui-ci est peu influencé par la circulation automobile. Hormis les cas d'accumulation de voyageurs lorsque le service est dérégulé par suite d'encombrements routiers, les contre-performances aux arrêts sont en effet généralement dues à des aménagements de l'espace public inadaptés, à la circulation de tramways à planchers hauts et portes étroites, à la vente de titres de transport à bord, etc.

405 unités en service. Aux heures creuses, ce surplus est de 21 tramways et 33 bus (Fourneau, 2000).

En d'autres termes, l'influence de la circulation automobile à Bruxelles est telle qu'elle impose à la STIB de posséder un parc de tramways et bus supérieur de près de 32% à ce qui est nécessaire pour assumer les fréquences requises par le niveau de la demande.

2.3. Coût direct de ce surplus

Le surplus de matériel roulant en ligne estimé ci-avant a été traduit en termes monétaires, en tenant compte des dépenses liées, d'une part, au parc requis (acquisition, assurances, immatriculation, entreposage, etc.), et, d'autre part, à sa mise en circulation (main-d'œuvre et énergie) (**tableau 3**). Les calculs sont basés sur le coût de tramways de type T2000 (durée de vie de 35 ans), d'autobus standards (durée de vie de 13 ans) et des coûts unitaires transmis par l'exploitant ou estimés.

Les deux principaux coûts sont la main-d'œuvre des chauffeurs requis pour conduire les véhicules supplémentaires (6/10) et l'achat de ces véhicules (1/4). Les autres postes estimés (énergie, coûts divers liés au parc et coûts variables divers liés au kilométrage parcouru) pèsent moins, sans être négligeables pour autant.

Idéalement, il faudrait également estimer les frais supplémentaires de personnel dans les différents départements de l'entreprise (dispatching, nettoyage, entretien, réparations) et estimer le coût des terrains et bâtiments requis pour l'entreposage des 153 véhicules supplémentaires. Le premier poste est très difficilement estimable, de même que le second, du fait de la forte variabilité des valeurs foncières entre les différentes villes d'Europe ainsi qu'en leur sein. En outre, le coût d'extension de la capacité de dépôts existants, sur des terrains déjà propriété de l'exploitant, diffère de la création de nouveaux dépôts, surtout s'il faut acquérir de nouveaux terrains. Ces deux postes n'ayant pas été calculés, faute d'hypothèses de travail réalistes, il est clair que notre estimation de coût est une estimation minimale.

Au total, il ressort que, en 1999, la circulation routière a directement coûté au moins 17,34 millions d'euros à la STIB, non comptés les postes qui n'ont pu être estimés.

Tableau 3.
Le coût annuel de la circulation automobile à charge du budget de la STIB
(en millions d'euros)

Salaires des agents de conduite	10,32	59%
dont heures de pointe	5,00	29%
dont heures creuses	4,27	25%
dont week-end	1,04	6%
Acquisitions de véhicules supplémentaires*	4,11	24%
dont tramways	2,47	14%
dont autobus	1,64	9%
Energie	1,62	9%
dont électricité	0,86	5%
dont carburant	0,75	4%
Autres coûts liés au parc (assurances, immatriculations, etc.)	1,30	7%
Autres coûts variables (nettoyage, entretien, etc.)	indéterminé	
Dépôts	indéterminé	
Total	17,34	100%

* Coûts annualisés selon la durée de vie des véhicules
Source : Fourneau (2000)

Ce chiffre prend tout son sens lorsqu'il est comparé au coût de la production de l'offre, c'est-à-dire au coût de la mise en circulation des véhicules pour les passagers (convois x km), soit 97,98 millions € (**tableau 4**). Ce faisant, on constate que le coût estimé des ralentissements représente au minimum 18% du coût de la production de l'offre, ou 20% en excluant le métro du dénominateur, celui-ci n'étant par définition pas directement concerné par la circulation automobile. Ce coût représente également 11% des recettes issues de la vente des titres de transport en 2005 ou 61% du budget régional alloué en 2006 à la STIB pour financer les tarifs préférentiels.

	millions €	%
Métro	9,30	9%
Tramway	34,43	35%
Bus	54,24	55%
Total	97,98	100%

Tableau 4.
Estimation du coût annuel de la production de convois x km (en 1999, hors coût de fonctionnement des dépôts)

Sources : MRBC-AED, STIB, SPF Mobilité.

2.4. Des gains potentiels utiles pour augmenter la capacité offerte

Nous avons calculé le « surplus » de véhicules que dégagerait un relèvement de la vitesse commerciale minimale sur chaque ligne du réseau de tramways et bus, à fréquences inchangées (**tableau 5**) et son impact sur le budget d'exploitation¹¹.

¹¹ Hors amortissement des investissements.

Tableau 5. Surplus de véhicules en cas de relèvement de la vitesse commerciale minimale sur chaque ligne de tramways et bus (à demande constante).

vitesse commerciale minimale	Surplus de véhicules		Surplus de coût d'exploitation (millions €)	
	surplus	% du parc en ligne (pointes)	total	dont frais de conduite
17,0 km/h	64	10,1%	6,20	4,61
17,5 km/h	74	11,7%	7,74	5,76
18,0 km/h	88	13,9%	9,12	6,78
18,5 km/h	94	14,8%	10,76	8,01
19,0 km/h	107	16,9%	12,41	9,23
19,5 km/h	112	17,7%	14,05	10,46
20,0 km/h	118	18,6%	15,69	11,68

Source : calculs à partir des données d'exploitation 1999.

Les coûts correspondants sont à nouveau loin d'être négligeables, si on les compare, par exemple, à quelques coûts moyens d'investissement ou d'exploitation constatés à Bruxelles (**tableau 6**).

Tableau 6. Tramways et bus urbains à Bruxelles : coûts d'investissement estimés (millions €)

Investissements	pour	tramway (T2000)	bus standard
Infrastructures	1 km	1,50	≈ 0
Matériel roulant	1 véh.	1,75	≈ 0,2
Durée de vie du matériel roulant	1 véh.	35 ans	13 ans

* y compris sous-stations électriques, non-comptés les dépôts
** hors amortissements

Sources : MRBC-AED et SPF Mobilité.

Le terme de « surplus » utilisé ci-avant est abusif. On doit en effet concevoir que, si la vitesse commerciale des tramways et bus était relevée, cela découlerait de mesures de gestion de la circulation automobile et d'aménagement de l'espace public qui, pour partie, ne manqueraient pas de pénaliser la circulation automobile. Cette conséquence, couplée avec l'augmentation de l'efficacité et donc de l'attractivité du transport collectif, ne manquerait pas de générer tout à la fois une induction de demande et un certain transfert modal de la voiture individuelle vers le transport collectif, non-estimé ici. Les chiffres ci-dessus visent donc uniquement à illustrer la relation entre la vitesse commerciale et les coûts d'exploitation du réseau, toutes choses étant égales, et non pas à estimer ce que deviendraient ces coûts dans l'hypothèse d'un transfert modal important.

Un transfert modal ferait inmanquablement augmenter la charge du transport collectif, impliquant une augmentation de la capacité offerte dès lors qu'actuellement le réseau est déjà très chargé voire saturé aux heures de pointe. On en déduit donc qu'une forte augmentation de la vitesse commerciale ne permettrait pas de réduire significativement le parc, mais plutôt de créer les conditions de l'absorption d'une demande supplémentaire découlant d'un transfert modal au détriment du trafic automobile.

En outre, il y a lieu de signaler que les mesures d'amélioration de l'efficacité des transports collectifs ont, elles aussi, un coût pour les pouvoirs publics. Celui-ci est cependant très difficile à évaluer globalement, dans la mesure où ils varient fortement selon le type d'aménagement (un sens unique déviant la circulation vers une autre rue ou un changement des phases de feux ne coûtent pas grand-chose, au contraire de l'aménagement d'un site protégé qui impliquerait le renouvellement de l'infrastructure ferrée ou routière). On peut cependant penser que ces coûts d'investissement sont, par définition, amortis par les gains suscités, en particulier au niveau de la productivité de l'exploitant. Et d'autant plus que ces coûts sont généralement consentis une seule fois, à l'exception de l'entretien de l'infrastructure, qui est toutefois d'un coût moindre, tandis que les gains de productivité sont récurrents chaque année.

Enfin, on ne peut passer sous silence le risque de délocalisation extra-bruxelloise de certaines activités, si la circulation automobile venait à être fortement pénalisée. Cependant, il faut être conscient que, à politique inchangée, Bruxelles sera tôt ou tard saturée de voitures et donc contrainte à une mobilité très difficile, ce qui constitue un facteur de non-attractivité qui pourrait lui aussi pousser à la déconcentration urbaine.

3. Ébauche d'une géographie des ralentissements subis

3.1. Géographie de l'inefficacité des tramways

Maintenant que nous savons que le coût des ralentissements subis par les tramways et bus bruxellois est important, il est utile d'en dresser la cartographie. Celle-ci répond à un double objectif : analytique (aider à identifier les causes) et politique (localiser les points noirs où il est le plus urgent d'améliorer la situation et alimenter le débat public).

La **figure 3** (page suivante) dresse la géographie de l'inefficacité du réseau de tramways¹², exprimée par la somme des temps perdus par ceux-ci un jour de semaine.

On retrouve les grands points noirs, bien connus des usagers (qui les subissent directement) et de l'exploitant (qui tente de négocier des solutions avec les pouvoirs publics). Ceux-ci se composent en tronçons où les dégradations des temps de parcours sont :

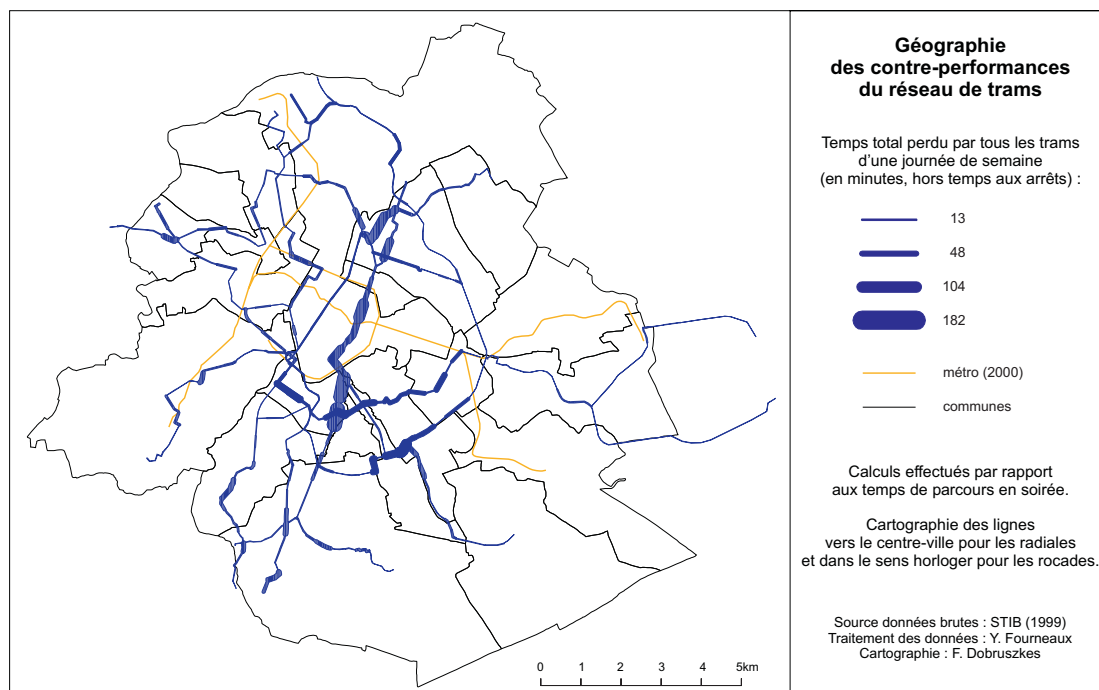
~ modérées mais appliquées à un très grands nombre de tramways (par exemple

¹² Compte tenu de la lourdeur du travail de géocodage, la cartographie du réseau de bus n'a pu être menée à bien.

boulevard Général Jacques) ;
 ~ élevés bien qu'appliqués à de faibles fréquences (par exemple tramways 81-82 dans Ixelles et Saint-Gilles) ;
 ~ élevés et appliqués à de fortes fréquences (typiquement chaussée de Charleroi).

D'un point de vue analytique, la carte présentée ne permet pas de dresser une géographie des ralentissements se rattachant à un quelconque modèle spatial : la logique n'est pas centre/périphérie, n'oppose pas les radiales aux rocades, ni les quartiers denses aux quartiers aérés, ni les quartiers riches aux quartiers pauvres, etc. En fait, la carte présente avant tout un panachage entre la typologie des lieux (mode d'implantation des voies et organisation de l'espace public disponible) et l'organisation générale de la circulation (avec en particulier le point crucial de la gestion des feux), ces deux facteurs recoupant directement les décisions et blocages politiques, tant régionaux que communaux.

Figure 3.



3.2. L'influence partielle du mode d'implantation des voies

Si l'on compare la **figure 3** avec le mode d'implantation des voies de tramway (**figure 4**, page suivante), on constate que les mauvaises performances valent bien entendu sur une partie des tronçons où les tramways circulent en site banalisé, mais également sur des tronçons en site protégé ! Cette situation en apparence paradoxale s'explique par trois facteurs non-exclusifs :

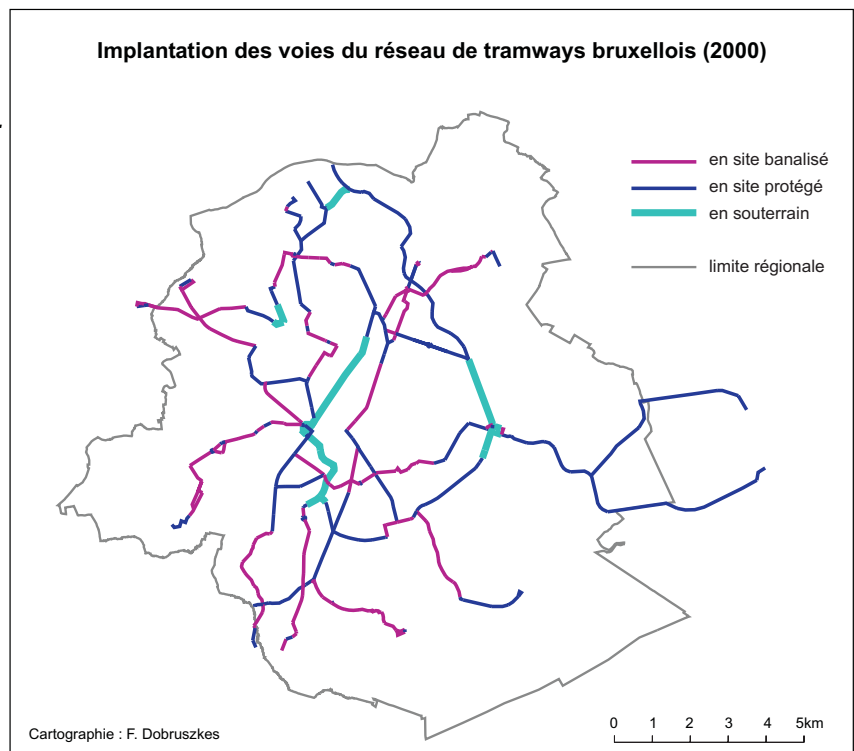
- ~ Certains sites protégés sont franchissables et ne sont alors pas respectés par les automobilistes.

~ La gestion des feux ne tient compte des tramways que marginalement : si une grande partie des feux détectent la présence de tramways, ils en sont dans les faits peu influencés¹³ ; à une échelle plus globale, les feux sont gérés en fonction des « contraintes » du trafic automobile et non de celui des transports publics (par exemple, sous forme d'ondes vertes calibrées pour le trafic automobile).

~ Il y a fréquemment encombrement des voies de tramway aux carrefours, en particulier par les automobilistes virant à gauche ou à droite.

Ceci montre clairement qu'il ne suffit pas d'aménager des sites protégés pour se garantir de bonnes vitesses commerciales. Encore faut-il gérer les feux, dégager les carrefours et faire en sorte que les automobilistes respectent le Code de la Route.

Figure 4.



3.3. Des pesanteurs politiques communales mais aussi régionales

Au contraire de nombreuses villes, par exemple allemandes, suisses ou françaises, qui ont pris des mesures claires pour débloquer leurs réseaux de surface ou créer de nouvelles lignes de tramways entièrement en site protégé avec contrôle systématique et efficace des feux, les pouvoirs publics bruxellois, tant régionaux que

¹³ En pratique, les algorithmes des grilles de feux sont influencés par la présence de tramways, mais avec des marges de quelques secondes seulement. Par exemple, tel axe peut bénéficier de 4 secondes de temps vert supplémentaire dans le cas où un tram est détecté, et tant pis si 5 secondes étaient requises pour que celui-ci puisse passer.

communaux, ne parviennent pas à prendre des dispositions semblables, malgré les bons principes inscrits dans les outils planologiques régionaux (plan régional de développement et plan régional des déplacements) et généralement communaux.

Souvent, les mandataires régionaux se font le relais des lobbies des quartiers ou communes dont ils sont issus, et ce d'autant plus qu'il y a une certaine mixité et réversibilité des rôles entre élus communaux et régionaux (Misonne et Hubert, 2003). Les élus locaux sont en effet souvent en même temps en poste à la Région, et, inversement, les membres du gouvernement régional sont pour partie également élus communaux¹⁴, tandis que les responsables politiques passent allègrement du niveau communal au niveau régional, et inversement, au gré des élections. Ceci mène à une conduite des affaires guidée par le « consensus à tout prix » (Misonne et Hubert, 2003), qui, dans les faits, dénature et affaiblit la politique régionale.

Ainsi, la chaussée de Charleroi, à Saint-Gilles, était en 1999 le principal point noir du réseau de tramways. Voie relativement étroite, trafic automobile intense débouchant d'un côté sur un goulet d'étranglement et de l'autre côté sur un important carrefour dont la capacité est limitée par le nombre de branches, l'axe est aussi bordé de commerçants actifs dans la défense de la circulation automobile et de la présence de nombreuses places de stationnement supposées alimenter leurs activités. Le récent remplacement des rails¹⁵ aurait pu être l'occasion d'appliquer les mesures prévues par les outils régionaux pour cet axe : détournement d'une partie du trafic automobile¹⁶ et sites protégés partiels. Suivant les lobbies locaux, la commune s'est opposée au projet et, compte tenu du poids politique de ses représentants, la rue a été réaménagée presque à l'identique, donc sans réellement résoudre l'exécrable vitesse commerciale qui la caractérise.

Il faut en outre signaler que, si c'est la Région qui délivre les permis d'urbanisme demandés par une institution publique dans le cadre de ses missions (par exemple la STIB ou l'administration régionale des déplacements), les communes ont une possibilité de blocage par recours au collège d'urbanisme (jusqu'à 8 mois) puis auprès du gouvernement¹⁷. Faisant écho à une forte opposition des riverains, telle fut la voie choisie en 2002 par le collège d'Anderlecht pour s'opposer à l'aménagement d'une nouvelle ligne de tramway avenue Marius Renard, malgré la présence d'un élu Ecolo au poste d'échevin de la mobilité et de l'environnement¹⁸. Le permis a finalement été confirmé et délivré par le Gouvernement régional, et les travaux ont alors été exécutés. Cependant, l'inauguration du nouveau tronçon a eu lieu trois ans après celle du prolongement de la ligne de métro vers l'hôpital Erasme, alors que les deux projets allaient de pair.

Outre les outils planologiques, les tiroirs de l'administration sont truffés d'études « vicom » visant à améliorer l'efficacité des transports en commun, réalisées à leur demande par des bureaux d'études et jamais mises en œuvre, ou alors partielles-

¹⁴ Même si légalement ils sont « empêchés » au niveau communal.

¹⁵ Rendu obligatoire par leur mauvais état.

¹⁶ Via la rue Defacqz et l'avenue Louise.

¹⁷ Sans parler des possibilités d'aller jusqu'au Conseil d'État.

¹⁸ Rappelons qu'en Belgique, les écologistes sont attachés tant à l'environnement qu'à la participation publique, ce qui peut expliquer des positions pas toujours faciles à concilier.

ment seulement. On a par exemple vu la Région s'autocensurer à propos d'un site propre pour bus de quelques centaines de mètres¹⁹, retirant elle-même sa demande de permis d'urbanisme, sur ordre du Ministre de tutelle, qui était plus sensible au mécontentement des autorités municipales et des garagistes locaux (relayés par les autorités locales) qu'à la très faible vitesse commerciale d'un tronçon parcouru par 20 bus par heure et par sens aux heures de pointe.

Si les communes peuvent être un frein à la mise en œuvre de la politique régionale, on ne peut négliger les propres contradictions de la Région de Bruxelles-Capitale, dont les différentes composantes et sous-composantes (par exemple, les différentes directions générales de l'administration des déplacements) ne parviennent pas, au-delà des discours, à converger dans les faits et dans les actes. Ici aussi, c'est la culture du compromis qui prime, et l'amélioration de l'efficacité des transports collectifs ne peut généralement s'envisager qu'à condition de ne pas gêner le trafic automobile. Ainsi, des sites protégés pour bus sont réalisés sur des tronçons où cela ne diminue pas la capacité routière, voire où ce n'est pas utile, et se terminent avant d'atteindre le feu d'un carrefour, en aval, pour ne pas avoir à diminuer le nombre de bandes de circulation²⁰. On peut également citer un cas où l'aménagement d'un site protégé pour tramways s'est traduit par l'expropriation des terrains non bâtis adjacents, afin d'élargir la voirie et, ainsi, de conserver la capacité de roulage et de stationnement²¹. Ceci est totalement contradictoire avec le fait, aujourd'hui scientifiquement assez bien acquis, que la réduction de trafic automobile impose, au-delà de l'amélioration des transports collectifs, des mesures coercitives contre l'usage de la voiture (réduction des possibilités de stationnement et de la capacité des routes, etc.) (Kaufmann, 2000).

Dans tous les cas, c'est la volonté de ne pas inquiéter le trafic automobile qui bloque les choses. Compte tenu de la faible largeur de la plupart des artères bruxelloises, l'aménagement de sites protégés impose souvent d'empiéter sur les bandes de circulation ou le stationnement, ou de faire circuler les transports collectifs dans des rues plus étroites encore mais interdites au trafic automobile. Quant à un réglage des feux réellement efficace pour les transports collectifs, il rendrait le trafic automobile moins fluide encore, voire chaotique. Finalement, la situation est à ce point dégradée que, aux heures de pointe, la STIB supprime des tronçons de lignes pour pouvoir garantir des fréquences constantes sur les tronçons les plus chargés. Il n'est dans ce contexte guère étonnant de constater que l'un des fils conducteurs du plan directeur tram-bus 2007-2008 est la réduction de la longueur d'axe de la plupart des lignes, faute de pouvoir y garantir une régularité suffisante.

¹⁹ Avenue de la Couronne, à Ixelles. Un projet dénaturé et partiel a depuis été mis en place à titre d'essai.

²⁰ Le boulevard du Souverain, à hauteur de Val Duchesse, est un cas d'école en la matière. Citons aussi le boulevard du Triomphe côté Delta.

²¹ Rue du Château d'Or à Uccle.

Conclusions

La circulation automobile fait subir au réseau de tramways et bus de la STIB d'importants ralentissements que l'on peut assimiler à une baisse tant de la qualité du service offert que du rendement et de la productivité de l'exploitant. Le coût financier direct en résultant a pu être estimé avec une certaine précision, sur la base de données d'exploitation désagrégées et objectives. À l'opposé et en complément des estimations du coût social de la congestion, largement basées sur une valorisation du temps perdu et non sur les coûts directs réellement subis, notre recherche lève une partie de ce voile, s'agissant d'un poste certes particulier mais d'autant plus intéressant qu'il traduit une divergence entre intérêt individuel et intérêt collectif, et que les coûts que nous avons estimés sont des coûts réels, effectivement dépensés.

Cette recherche montre également que si les pouvoirs publics décidaient d'agir de manière volontariste sur le choix modal en faveur des transports collectifs, la capacité horaire de ceux-ci pourrait être significativement améliorée à nombre égal de véhicules et de conducteurs, donc à un coût supplémentaire qui ne serait lié qu'aux kilomètres supplémentaires parcourus, diminués des recettes nouvelles. Dans une telle logique, des mesures d'aménagement de l'espace public et de gestion de la circulation privilégiant les transports collectifs œuvreraient dans un même sens : augmenter l'efficacité des transports collectifs (vitesse commerciale), leur capacité horaire (de par l'augmentation de fréquence) et leur charge (par transfert modal).

Les résultats obtenus mettent les pouvoirs publics devant leurs responsabilités, leur indiquant que l'argent public investi pourrait offrir un meilleur « return », moyennant la prise de mesures adéquates par... eux-mêmes. A ce jour, force est malheureusement de constater que ceux-ci sont indécis à arbitrer l'incontournable dialectique liant transports individuels et transports collectifs, intérêt individuel et intérêt collectif, supposés intérêts locaux et intérêt global, et enfin problèmes à court terme et besoins à long terme. Bien sûr, il y a lieu de mettre en balance la restriction du trafic automobile et la vitesse commerciale des transports collectifs avec les risques de délocalisations et d'étalement urbain. Il faut également tenir compte des « complications » dues à un cadre institutionnel contraignant, en particulier du fait de la faible étendue de la Région de Bruxelles-Capitale. Mais celle-ci peut-elle pour autant couvrir le risque de la congestion généralisée, faute de transports collectifs efficaces ?

Références

- Beuthe, M., et al., 2002. "External costs of the Belgian interurban freight traffic, a network analysis of their internalisation." *Transportation Research, Part D*, 7, p. 285-301.
- Boniver, V., et Thiry, B., 1994. "Les coûts marginaux externes du transport public de personnes en milieu urbain – Estimations chiffrées pour la Belgique." *Cahiers Économiques de Bruxelles*, 142, p. 203-240.
- Bovy, P.H., 1999. "Structure urbaine et répartition modale." *Public transport international*, 1/99, p. 8-15.
- Commissariat Général [Français] au Plan, 2001. *Transports, choix des investissements et coût des nuisances*, 325 p. (dit Rapport Boiteux 2).
- Dobruszkes, F., et Duquenne, T., 2004. "Métro, part de marché des transports collectifs et faibles densités de population à Bruxelles." *Recherche Transports Sécurité* 85, p. 221-240.
- Fourneau, Y., 2000. *L'impact de la circulation automobile sur le budget des transports en commun – le cas de Bruxelles*, Mémoire de fin d'études en Sciences Economiques, Université Libre de Bruxelles, inédit, 101 p.
- Kaufmann, V., 2000. *Mobilité quotidienne et dynamiques urbaines – la question du report modal*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 252 p.
- Levinson, D., et Gillen, D., 1998. "The full cost of intercity highway transportation." *Transportation Research, Part D*, 3 (4), p. 207-223.
- Mayeres, I., Ochelen, S., et Proost, S., 1996. "The marginal external costs of urban transport." *Transportation Research, Part D*, 1 (2), p. 111-130.
- Misonne D. et Hubert M., 2003. "Les communes bruxelloises et le problème de la mobilité : entre autonomie et convergence." In : E. Witte, A. Allen, H. Dumont, P. Vandernoot, R. De Groof. *Les dix-neuf communes bruxelloises et le modèle bruxellois*. Bruxelles, Bruxelles, De Boeck & Larcier, p. 231-253.
- Région de Bruxelles-Capitale, Administration de l'Équipement et des Déplacements, 1999. *Plan régional des déplacements* (plan Iris).
- Prud'Homme, R., 1999. "Le coût économique de la congestion dans la région parisienne." *Revue d'Économie Politique*, 109, p. 425-441.
- Prud'Homme, R., et Sun, Y. M., 2000. "Le coût économique de la congestion du périphérique parisien, une approche désagrégée." *Les Cahiers Scientifiques du transport*, 37, p. 59-73.
- Vandermotten, C., et al., 1999. *Villes d'Europe – cartographie comparative*, Bruxelles, Bulletin du Crédit Communal 207-208, 408 p.
- STIB, 1989-2004. *Rapports annuels*.
- ULB-IGEAT, 2006. *Plans de déplacements d'entreprises : analyses et prospectives*, Bruxelles, étude réalisée pour l'IBGE, inédit, 57 p.

Wunsch P., 1996. "Cost and Productivity of Major Urban Transit Systems in Europe." *Journal of Transport Economics and Policy*, 30(2), p. 171-186.

Wunsch P. et Berquin, 1997. "Les transports en commun bruxellois en perspective", work paper consultable sur <http://users.skynet.be/berquin/tcbp/tcbp.html>.

Remerciements :

Les auteurs tiennent à remercier Michel Hubert et le comité éditorial de *Brussels Studies* pour leur aide et leurs commentaires constructifs.

Tous droits réservés : Frédéric Dobruszkes et Yves Fourneau

Brussels Studies, la revue scientifique électronique pour les recherches sur Bruxelles - www.brusselsstudies.be
Rédacteur en chef : Michel Hubert, Facultés Universitaires Saint-Louis, RIB - Réseau Interdisciplinaire de recherches sur Bruxelles
Secrétaire de rédaction : Grégoire Polet
Secrétaire de rédaction adjoint : Roel De Groof

RIB - Réseau Interdisciplinaire de recherches sur Bruxelles
Facultés Universitaires Saint-Louis
Bd du Jardin Botanique, 43
1000 Bruxelles (Belgique)