

Articulo - Journal of Urban Research

7 | 2011 :
Tiring mobilities

Réorganisation d'un réseau de transport collectif urbain, ruptures de charge et mobilités éprouvantes à Bruxelles

Reorganization of an urban public transport network, transfers and difficult journeys in Brussels

FRÉDÉRIC DOBRUSZKES, MICHEL HUBERT, FRANÇOIS LAPORTE
AND CAROLINE VEIDERS

Abstracts

Français English

Cet article analyse la question des correspondances au sein d'un réseau de transports collectifs urbains en tant que facteur pouvant rendre pénible ou éprouvante la mobilité des citoyens. Une analyse critique de la littérature sur les correspondances confirme leur côté pénible pour les passagers et répulsif pour ceux qui sont en position de choix modal. Ensuite, une analyse de l'évolution des correspondances imposées aux voyageurs du réseau bruxellois est proposée. Elle révèle que de très nombreux quartiers et près d'un quart de la population ont perdu l'accès à l'hyper-centre du fait de la récente réforme du réseau.

This article analyzes the issue of transfers within an urban public transport network as a factor which may make citizens' journeys difficult or arduous. A critical analysis of the literature on transfers confirms that they are difficult for passengers and off-putting for those who must make modal choices. The article then presents an analysis of the evolution of transfers imposed upon users of the Brussels network. It reveals that many neighbourhoods and close to a quarter of the population have lost access to the center due to the recent reform of the network.

Index terms

Mots-clés : Bruxelles, correspondances, ruptures de charge, temps perçu, transports collectifs, transports publics

Keywords : Brussels, connections, offloading, perceived time, public transit, public transportation

Full text

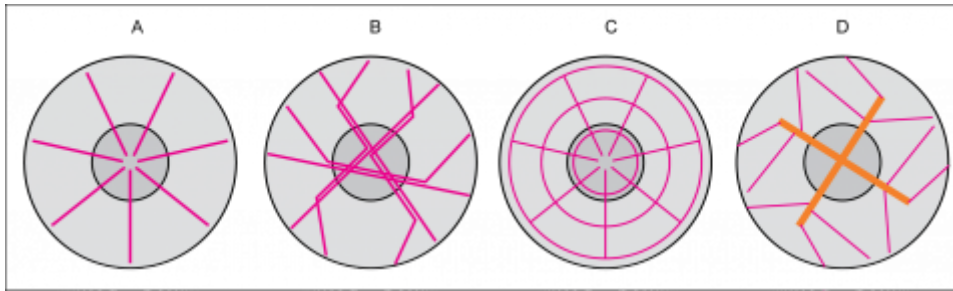


[Full size image](#)

Credits : © Liévine Hubert

Introduction : formes de réseau, ruptures de charges et pénibilité

- 1 Par nature, la réorganisation d'un réseau de transports collectifs bouscule l'ordre établi et les habitudes des passagers. Passé le temps de l'adaptation, un tel chamboulement peut conduire à rendre leurs déplacements plus faciles ou, au contraire, plus éprouvants, en particulier du fait des ruptures de charge – dites aussi correspondances – supprimées ou au contraire induites. En effet, selon la forme que prend un réseau, la probabilité de pouvoir joindre directement différents points utiles de l'espace urbain (pôles d'emplois, équipements publics, gares, cinémas, campus, centres commerciaux, etc.) peut être plus faible ou plus grande. En schématisant quelque peu, on peut de ce point de vue opposer différents types de réseau. Le type en étoile convergeant au centre-ville sans le traverser (par exemple Montpellier à l'exception du tramway et d'une rocade de bus) impose des correspondances pour quiconque doit se rendre d'un faubourg à un autre (Figure 1A). A l'opposé, un réseau maillé, traversant la ville de part en part et composé de troncs communs dans la partie centrale de l'espace urbain (cas des tramways zurichois par exemple) permet de se rendre directement en de nombreux points et minimise donc le nombre de correspondances (Figure 1B). Entre les deux, une combinaison de radiales et de rocades apparaît comme un compromis pour une ville plus multipolaire où le centre-ville moyenâgeux serait difficile à traverser (Figure 1C). Notons également l'optique des réseaux ou parties de réseaux où des lignes secondaires rabattent sur les axes « lourds » (bus vers le tram dans de nombreuses villes françaises, bus ou tram vers le métro à Bruxelles, etc.), également de nature à multiplier les correspondances pour ceux qui n'ont pas la chance de se déplacer uniquement le long des axes « lourds » en question (Figure 1D).

Figure 1. Quatre modèles de réseaux de transports collectifs urbains

Source : auteurs.

- 2 Ces modalités de l'organisation peuvent sembler ne relever que de l'ordre technique. Elles nous paraissent cependant bien plus importantes qu'en apparence. Elles conditionnent en effet directement l'efficacité des transports collectifs et leur convivialité au travers de la perception du temps contraint que constitue un déplacement et de la possibilité de sa valorisation, soulignée par diverses recherches (voir Flamm 2005, Holm et Kendall 2008, Jain et Lyons 2008, Van Espen 2007). Pour la population en position de choix modal, elles influencent donc l'attractivité des transports collectifs et leur part modale, et ce d'autant plus que les correspondances sont à opposer au fait que, par définition, le déplacement par véhicule particulier offre un trajet direct de porte à porte (Li 2003). Pour la population captive des transports collectifs, elles rendent les déplacements moins éprouvants ou plus éprouvants, sans réelle possibilité d'y échapper le cas échéant. Pour certains passagers, on n'est alors pas loin de la « double peine » : obligés de se déplacer en transports collectifs, obligés de subir des correspondances. C'est dire si la réorganisation d'un réseau de transports collectifs porte donc en elle le germe d'améliorations ou de dégradations potentielles des conditions de déplacement d'une partie importante de la population.
- 3 Dans ce contexte, le présent article ambitionne d'approfondir cette question au travers du cas bruxellois. Voici en effet une ville dont la topologie des lignes de transports collectifs urbains a été profondément repensée par l'exploitant (la Société des transports intercommunaux de Bruxelles STIB), et ce tant pour le métro que les trams et les bus. Si les axes desservis demeurent globalement les mêmes, l'agencement des lignes (quel tronçon est connecté à quel autre) en a été significativement modifié, au point que la réforme a été contestée par plusieurs associations citoyennes et par certains élus locaux ou régionaux, conduisant ainsi à de vifs débats jusqu'au parlement régional. De manière symptomatique, la contestation portait essentiellement sur les nouvelles correspondances créées. Des arbitrages politiques ont quelques peu limité celles-ci par rapport au projet initial de la STIB, mais le problème demeure pendant jusqu'à ce jour. Au-delà des discours officiels de l'exploitant, on peut ainsi considérer que cet article pose les premiers jalons d'une évaluation *ex post* d'une réforme que les pouvoirs publics se sont pour l'instant gardés de mener, posant immanquablement la question du degré de liberté du premier face aux seconds.
- 4 Notre recherche procède en deux temps. Tout d'abord, une revue critique et relativement exhaustive des connaissances sur la pénibilité des correspondances est proposée. Celle-ci appuie l'intérêt de la seconde étape qui consiste à analyser, de manière simple à ce stade, l'évolution de l'accessibilité au centre-ville depuis les différents quartiers bruxellois. Cette évolution sera

croisée avec les caractéristiques sociales de la population pour analyser dans quelle mesure il y aurait une inégalité socio-spatiale dans les dynamiques observées. La méthodologie est ensuite présentée, suivie des résultats. L'article se termine alors par des conclusions prospectives.

La pénibilité des correspondances : un état de l'art

Le coût des ruptures de charge comme une mesure de la pénibilité et de la « rugosité » des espaces parcourus

- 5 Il faut tout d'abord signaler l'existence d'une littérature correspondant à une pensée que l'on pourrait qualifier de dominante et issue des méthodes classiques de la micro-économie appliquées aux comportements individuels dans le cadre des mobilités. Préférences ou pratiques individuelles traduites en fonctions d'utilités et en coûts sont ici omniprésents. Plusieurs auteurs avant nous en ont dressé une revue.
- 6 Wardman et Hine (2000) ont ainsi analysé une littérature nombreuse et essentiellement anglo-saxonne sur le « coût des correspondances ». L'approche qui s'en dégage consiste principalement à comparer la fonction d'utilité de trajets réalisés avec un mode donné et composés d'une rupture de charge par rapport à la fonction d'utilité de trajets réalisés avec le même mode mais sans correspondance. Cette fonction d'utilité est composée des trois éléments de coût suivants :
 - 7 - la pénalité α générée par le fait même de devoir changer (C) de véhicule ;
 - 8 - le temps consacré au transfert (TT) entre véhicules, assorti d'un poids β ;
 - 9 - le temps d'attente (TA) pour la connexion, assorti d'un poids δ .
- 10 Dès lors, la fonction d'utilité d'un transfert : $U = \alpha C + \beta TT + \delta TA$.
- 11 Cette fonction peut être calculée par comparaison d'options variées qui s'offrent aux voyageurs et qui sont soit réelles, pratiquées et observées (préférences révélées) soit potentielles ou hypothétiques (préférences déclarées). L'utilisateur est censé choisir l'option qui a pour lui l'utilité la plus haute. La fonction d'utilité, calculée en temps ou en argent, est généralement négative. Dans certains cas, elle peut toutefois être positive par exemple lorsque le temps entre deux services est utilisé de manière productive, pour faire des courses ou faire un break dans un long voyage. Cette observation a été faite aussi par Montulet, Hubert et Huynen (2007) dans le cas de l'attitude temporelle de l'« improvisateur impulsif ».
- 12 Des études empiriques ont été menées pour estimer les paramètres α , β et δ dans le cadre de correspondances pour un même mode ou entre modes différents. Leurs auteurs ont veillé à distinguer ceux-ci en fonction du type de déplacement (motif, distance parcourue, etc.), des caractéristiques des voyageurs (âge, sexe, classe sociale, niveau de revenu, taille et composition du groupe, etc.) et du contexte de la rupture de charge (même quai ou pas, avec une bonne information sur le temps d'attente ou pas, etc.). Ainsi, sur la base

d'études réalisées par diverses entreprises de transport public, Wardman et Hine (2000 : 28) affirment que les correspondances sont d'autant plus éprouvantes qu'elles ne se passent pas sur le même quai ou sur un quai adjacent, *a fortiori* si l'on est âgé, chargé, handicapé, en groupe ou accompagné d'enfants (voir aussi Hine et Mitchell 2001, Montulet et Hubert 2008) ; que le temps d'attente est long, incertain et que le lieu d'attente est peu hospitalier et que l'on n'est pas sûr d'avoir une place assise dans le nouveau véhicule.

13 Dit autrement, une correspondance exige, selon Wardman et Hine (2000 : 40) : un effort *physique*, d'autant plus important que l'on est âgé ; un effort *mental* et *cognitif*, dans la mesure où l'on doit rechercher et interpréter correctement les informations relatives à la correspondance ; un effort *affectif*, quand la correspondance est source d'inquiétude relative au risque de rater sa correspondance ou à sa sécurité personnelle, son confort et son bien-être, spécialement les matins d'hiver sombres et le soir (voir aussi Gatersleben et Uzzell 2007, Hine et Scott 2000).

14 Cela rejoint la tentative de modélisation de l'expérience et de la fatigue dans les transports entamée par Van Espen (2007). Cependant, à l'issue de leur revue de la littérature, Wardman et Hine (2000) reconnaissent que les recherches sur les ruptures de charge ont porté surtout sur les transports ferroviaires interurbains, et donc, peut-on ajouter, pas assez sur les transports publics urbains qui nous intéressent ici.

15 Litman (2008) a également produit une synthèse d'autres recherches ayant étudié la valeur donnée au temps par les usagers des transports collectifs. Même si les correspondances ne constituent donc pas le cœur de son article, l'auteur cite de nombreuses références qui nous apprennent notamment que : le temps passé à marcher ou à attendre un véhicule est classiquement perçu comme deux à cinq fois plus long ou plus « cher » que le temps passé à bord ; qu'une correspondance est usuellement estimée à une pénalité de 5 à 15 minutes d'équivalent du temps passé à bord (en sus du temps objectivement passé à attendre) ; un usager préférerait donc un trajet direct de 40 minutes qu'un trajet de 30 minutes avec correspondance ; l'amélioration des conditions de correspondance peut réduire la pénalité perçue.

16 Cette reconnaissance de la pénibilité des correspondances a débouché sur des applications concrètes. Ainsi, Zhao et Ubaka (2004) proposent un modèle mathématique visant à optimiser un réseau de transports collectifs en vue de minimiser le nombre de correspondances, proposer des trajets sans détours et maximiser la couverture du territoire.

17 Concernant le cas bruxellois qui nous occupe ici, le bureau d'études Stratec a réalisé, à la demande de la STIB, une enquête destinée à mesurer l'alternative suivante : « *Les usagers des trams préfèrent-ils un service moins fiable (en terme d'horaire) sans correspondance ou un service fiable avec correspondance ?* ». Les variables incluses dans le modèle d'utilité étaient : la probabilité d'un retard, l'importance du retard, le fait d'être informé de l'heure exacte d'arrivée du véhicule, les conditions de la correspondance. L'analyse par régression logistique a été faite sur les préférences déclarées d'un échantillon de 3 500 personnes. Elle a conclu, sans réelle surprise, à un « gain de commodité » pour les usagers opérant un trajet direct à la régularité améliorée et à un gain (néanmoins proche de zéro, puisque évalué à 2 à 7 cents par trajet) ou à une perte (évaluée à 22 à 58 cents par trajet) selon les lignes et le moment de la journée pour ceux contraints à une correspondance (Geerts et Haemers

2006).

Les ruptures de charge, enjeu du choix modal (ou quand les ruptures de charge rendent l'usage du transport public plus éprouvant, donc moins attractif)

- 18 A nouveau selon Wardman et Hine (2000 : 22), les études montrent que les ruptures de charge constituent un obstacle à l'usage des transports collectifs par rapport à la voiture : « *More seamless journeys is regarded by many as essential for effective competition with the private car* ». En effet, en raison de l'inconfort et de l'incertitude liés aux ruptures de charge, l'usager du transport public n'est bien souvent pas en mesure de mener son voyage avec la même confiance que l'automobiliste dont il faut rappeler que le trajet est par définition direct (Li 2003), même s'il peut être dépendant des aléas de la circulation. Qui plus est, plusieurs auteurs cités par Litman (2008) indiquent que les personnes qui sont en position de choix modal apparaissent comme plus sensibles aux conditions de confort.
- 19 Dans une enquête menée dans les agglomérations de Grenoble, Genève, Lausanne et Berne sur les déplacements domicile-travail, Kaufmann (2002 : 134) a montré, à la suite d'autres (Bailly 1979, O'Farrel et Markham 1974), que les enquêtes indiquent que « *les temps de déplacement en automobile sont fortement sous-évalués, tandis que ceux en transport public sont, au contraire, surévalués dans des proportions appréciables* ». Qui plus est, la surestimation des temps de déplacement en transport public est d'autant plus forte que le nombre de ruptures de charge sur les trajets considérés est élevé, ceci confirmant bien que celles-ci nuisent à l'attractivité du transport public. A l'inverse, quand un trajet en transport public est direct, les répondants ont davantage tendance à sous-estimer la durée de déplacement. Pour Kaufmann, ces résultats mettent en évidence un référentiel qui associe l'automobile à un temps flexible et actif, passant *vite* et le transport public à un temps contraint et passif, passant *lentement*. Les résultats de l'étude Stratec précitée, comparant les temps de parcours réels et perçus de trajets avant et après la restructuration du réseau de la STIB, vont dans le même sens. Dans le même article, Kaufmann (2002) montre aussi que la part modale du transport public augmente lorsque celui-ci devient *effectivement* aussi rapide, voire plus rapide que l'automobile, mais que c'est encore plus vrai si la durée *perçue* est favorable au transport public. Or, on a vu que cette durée perçue était elle-même fortement influencée, dans le mauvais sens, par le nombre de ruptures de charge.
- 20 Ceci étant, les données d'enquête de Kaufmann corroborent à leur tour – après Apel et Lehmbruck (1990) ou Hine et Scott (2000) – le fait que la disponibilité d'un stationnement à destination est un facteur encore plus décisif pour l'usage de l'automobile : « *Lorsqu'ils disposent d'un stationnement assuré sur leur lieu de travail, les répondants utilisent l'automobile, qu'elle soit ou non plus rapide que le transport public* » (Kaufmann 2002 : 140). Comme le disent Wardman et Hine (2000), les automobilistes se comportent comme des *satisficers*, c'est-à-dire qu'ils font un choix qui est satisfaisant à défaut d'être

optimal. Autrement dit, d'après Kaufmann (2002 : 140), des temps de déplacement compétitifs constituent « *une condition nécessaire, mais non suffisante, pour entraîner l'usage du transport public* » car, « *de par ses caractéristiques intrinsèques, (...) l'automobile permet une continuité du déplacement là où le transport public urbain propose par définition des discontinuités* ». On peut donc déduire de ceci que tout ce qui contribue à diminuer les discontinuités, surtout lorsqu'elles paraissent inutiles ou disproportionnées par rapport à la géographie des flux, est un élément qui rend le transport public plus concurrentiel.

Figure 2. Un exemple de rupture de charge perçue comme inutile par l'usager car située au milieu d'une infrastructure de tramway continue et en dehors de toute possibilité de correspondance transversale (rond-point Churchill à Bruxelles)



Source : M. Hubert

Une rupture de charge peut être d'autant plus éprouvante que le temps de déplacement est un temps fort

- 21 Comme le rappelle Urry (2006), la vision classique du temps de déplacement est fondamentalement bâtie sur l'idée selon laquelle le temps de déplacement est un temps improductif, exclusif et perdu, et donc un temps à réduire. Il existe cependant des travaux qui relativisent ces postulats en montrant que le temps de transport peut être valorisé (Flamm 2005, Jain et Lyons 2008, Kaufmann 2002, Lanéele 2005, Urry 2006). Diverses études empiriques récentes montrent en effet à quel point il n'y a pas de séparation tranchée entre temps de déplacement et temps d'activité et que le déplacement est bien souvent un espace-temps propice aux multi-tâches et à la programmation ou coordination complexe d'activités, à l'aide notamment des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Ainsi, les déplacements ne seraient plus une activité interstitielle mais seraient devenus une activité centrale de la vie quotidienne (Kaufmann 2002).

- 22 Dans ce contexte nouveau, les correspondances, en tant que telles, prennent un relief particulier pour l'inconfort qu'elles représentent, en ce qu'elles perturbent ou interrompent certaines activités. C'est ainsi que dans leur « Ergonomie de la mobilité quotidienne », Ignazi et Keravel (2000) affirment qu'il y a lieu « *notamment de faciliter les circulations, réduire les distances, éviter les ruptures de continuité* ». De ce point de vue, il faut cependant opposer les longs trajets (trains, avions) aux déplacements plus courts, typiquement urbains. Pour les déplacements de longue distance, la possibilité de valoriser son temps est plus aisée et l'on observe d'ailleurs qu'un grand nombre de voyageurs planifient ce qu'ils vont faire pendant leur voyage, ceux n'ayant rien planifié étant plus susceptibles d'avoir le sentiment de perdre leur temps (Urry 2006).
- 23 En revanche, les transports collectifs urbains n'offrent pas la même gamme d'opportunités et de confort que le train à longue distance ou l'avion. Mais, même si les déplacements y sont *a priori* plus courts, ils ne sont pas nécessairement dénués d'intérêt (moments de décompression, d'observation ou de rêverie à défaut d'activité intensive). Or, en cas de correspondances, les déplacements seront plus saccadés. La *qualité* du temps de transport s'en ressentira alors, car celle-ci est fonction du caractère *appropriable* du temps de déplacement (Kaufmann 2002). A nouveau, il en va de l'attractivité des transports collectifs, qui se trouve être influencée par les correspondances appréhendées tant quantitativement que qualitativement, étant entendu que des conditions favorables (Figure 3) peuvent atténuer la gêne (Stransky 2006, Smart, Miller et Taylor 2009). Mais Margail et al. (2002) ont montré que la manière dont est vécu le passage par une interface dépend autant des caractéristiques du lieu (équipements, ambiance) que des aptitudes de la personne qui le fréquente, particulièrement en ce qui concerne la manière de programmer sa mobilité quotidienne (de ce point de vue, l'Internet mobile pourra sans doute offrir à l'avenir des outils de plus en plus performants à un nombre croissant de voyageurs).

Figure 3. Petit pôle de correspondances à Zurich : espace public confortable, toiture, information dynamique et café convivial rendent la correspondance moins pénible



Source : F. Dobruszkes

- 24 Au terme de cette revue, il ne fait guère de doute que tous les auteurs s'intéressant au sort des passagers et à l'attractivité des transports collectifs convergent pour s'inquiéter, certes à des degrés divers, de l'existence de correspondances et, lorsqu'elles ne peuvent être évitées, de leurs modalités. Malgré cet aspect éminemment stratégique pour la politique des déplacements et le vécu des passagers, nous n'avons cependant pas trouvé de travaux analysant de manière exhaustive l'impact de la reconfiguration de réseaux de transports collectifs urbains sur l'évolution du nombre de correspondances subies par les passagers selon les différents quartiers d'une agglomération donnée. La suite de cet article apporte un premier pas en ce sens sur la base de l'expérience bruxelloise.

Réorganisation d'un réseau de transports collectifs et évolution des correspondances : aspects méthodologiques

- 25 Idéalement, l'analyse de l'évolution du nombre de correspondances imposées aux passagers devrait faire l'objet d'une analyse exhaustive et globale à partir de l'ensemble des trajets effectués en transports collectifs mais également en voiture particulière, les correspondances pouvant être rebutante pour l'automobiliste hésitant quant à son choix modal. Ceci imposerait d'une part de connaître l'ensemble de la demande (tous quartiers, tous motifs, toutes périodes) et de disposer d'un modèle global de flux affectant ceux-ci aux segments du réseau. Ces informations n'existent que partiellement et ne nous sont de toute façon pas accessibles. Il a dès lors fallu travailler de manière

relativement « artisanale », ce qui a limité nos ambitions.

26 En l'occurrence, nous avons étudié l'évolution du nombre de correspondances requises pour se rendre depuis tous les quartiers des 19 communes bruxelloises vers l'hyper-centre, c'est-à-dire les arrêts Bourse ou De Brouckère. Ce doublet dessert le principal quartier commerçant du centre-ville, des bureaux (dont l'administration de la commune de Bruxelles-Ville), divers lieux socio-culturels dont l'opéra et plusieurs cinémas, des lieux touristiques, etc. Certes, d'autres pôles importants méritent d'être considérés, comme les pôles de bureaux dont le quartier européen, les principaux campus et hôpitaux ou la gare TGV de Bruxelles-Midi. Cependant, dans la mesure où nous avons analysé, secteur statistique par secteur statistique, l'évolution de la desserte vers l'hyper-centre, procéder à des analyses supplémentaires supposerait d'automatiser la démarche par l'utilisation d'un Système d'informations géographiques (SIG) avec des fonctions spécifiques d'analyse réseau. Malheureusement, l'implémentation d'un tel dispositif dépasse largement le cadre de la présente recherche, qui doit donc être vue comme un premier pas et, surtout, comme l'illustration des conséquences d'une réorganisation de réseau sur l'évolution du nombre de correspondances et la qualité globale d'un système de transport urbain.

27 Nous avons travaillé à l'échelle des secteurs statistiques, au nombre de 724 à Bruxelles. Cependant, les secteurs statistiques peu ou pas peuplés (moins de 40 habitants) n'ont pas été pris en compte, ce qui nous laisse 653 secteurs à analyser.

Tableau 1. Évolution récente de l'offre produite par la STIB hors services spéciaux, réseau de nuit et minibus pour personnes handicapées

	2006	2009	Evolution
Offre utile* :			
Km-convois (en millions)	36,24	37,74	+ 4 %
Places-km (en milliards)**	5,21	6,49	+ 25 %
Fréquentation :			
Déplacements (millions)***	268	289	+ 8 %
Déplacements par km-convoi	7,40	7,66	+ 3 %
Réseau :			
Longueur d'axe réseau métro (km)	39,5	39,9	+ 1 %
Longueur d'axe réseau tram (km)	131,4	133,1	+ 1 %
Longueur d'axe réseau bus (km)	349,2	360,7	+ 3 %
Stations de (pré)métro (1 nom = 1 station)	69	69	0 %
Arrêts de surface	2177	2208	+ 1 %

Notes : * Hors sorties/rentrees dépôts, services réservés, etc. ** Comptant 4 personnes debout par m². *** Un trajet avec correspondance(s) est compté une seule fois.

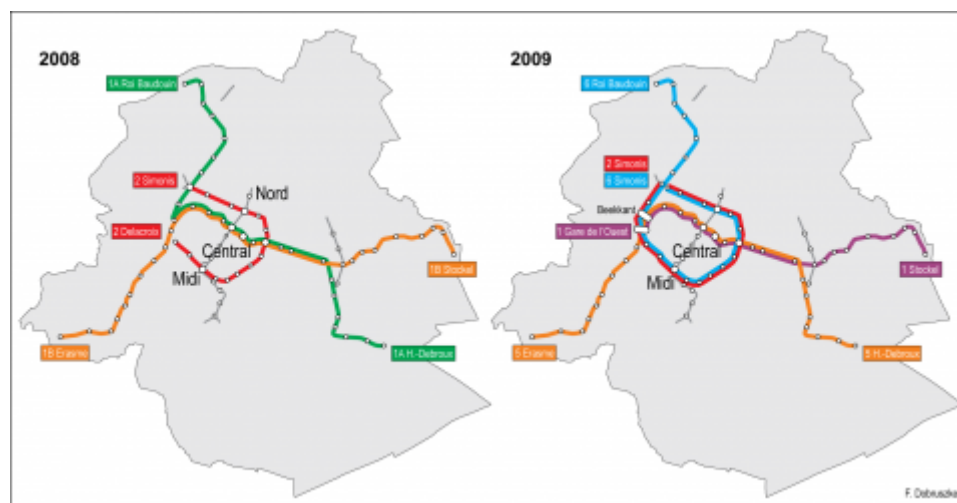
28 Source : rapports annuels de la STIB

29 Les réseaux comparés sont ceux de la STIB en 2006 et 2010, soit avant et après l'achèvement de la réforme du réseau. D'un point de vue quantitatif, l'évolution de l'offre est sans conteste caractérisée par une augmentation

globale de la capacité mise en ligne, c'est-à-dire du nombre de places proposées aux passagers (Tableau 1). On notera cependant que l'évolution du nombre de places-km est plus de six fois plus forte que celle des véhicules-km. Cela signifie que l'augmentation de l'offre découle plus de l'augmentation de la longueur des bus, trams ou métros que des fréquences de passage, réalisant ainsi ce qu'il est convenu d'appeler des « économies de densité » permettant une réduction du coût unitaire de production de l'offre. Les économies de densité consistent à intensifier l'utilisation de la flotte et/ou la capacité des véhicules dans le cadre d'un réseau de taille donnée. Pour diminuer le coût par siège-km, elles sont plus efficaces que la réalisation d'économies d'envergure (le fait d'étendre le réseau) ou d'économies d'échelle (le fait d'augmenter les facteurs de production), notamment parce qu'elles reviennent à augmenter le ratio places-km par employé du transporteur (Sorenson 1991). Ceci a permis d'absorber la hausse de fréquentation sans augmenter le coût d'exploitation dans les mêmes proportions. D'un point de vue géographique, la réorganisation du réseau s'apparente par endroits à un développement de l'offre et à d'autres endroits à une rationalisation, si bien qu'au total, outre des fréquences presque stables (+ 4 % en trois ans), le réseau a globalement le même déploiement spatial qu'en 2006 (Tableau 1).

- 30 Plus précisément, cette réorganisation a consisté en les aspects suivants. On note tout d'abord le « bouclage » de l'ancienne ligne 2 du métro et la reconfiguration conséquente des lignes. En particulier, la branche nord-ouest, ex ligne 1A, est détachée de l'axe menant à l'hyper-centre et branchée sur la ligne 2 pour former une nouvelle ligne 6 (Figure 4).

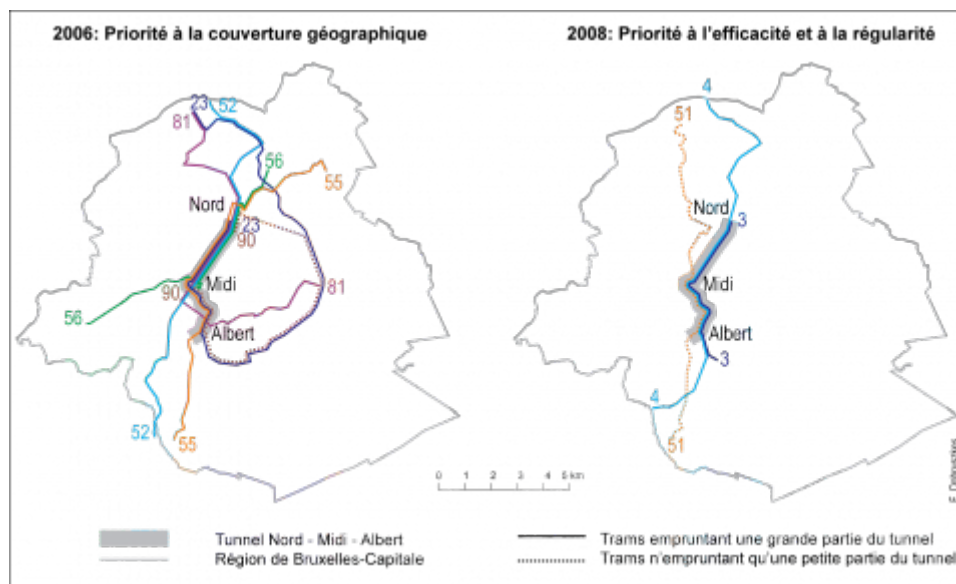
Figure 4. Le métro bruxellois avant et après le « bouclage » de la ligne 2



Source : auteurs

- 31 A cela s'ajoute la refonte du réseau de tram avec pour philosophie principale la réduction de cinq à deux du nombre de lignes de tramways empruntant le tunnel de pré-métro entre les gares du Nord et du Midi *via* la Bourse, les autres lignes étant déviées ou ayant leur terminus en bordure du centre-ville (Figure 5).

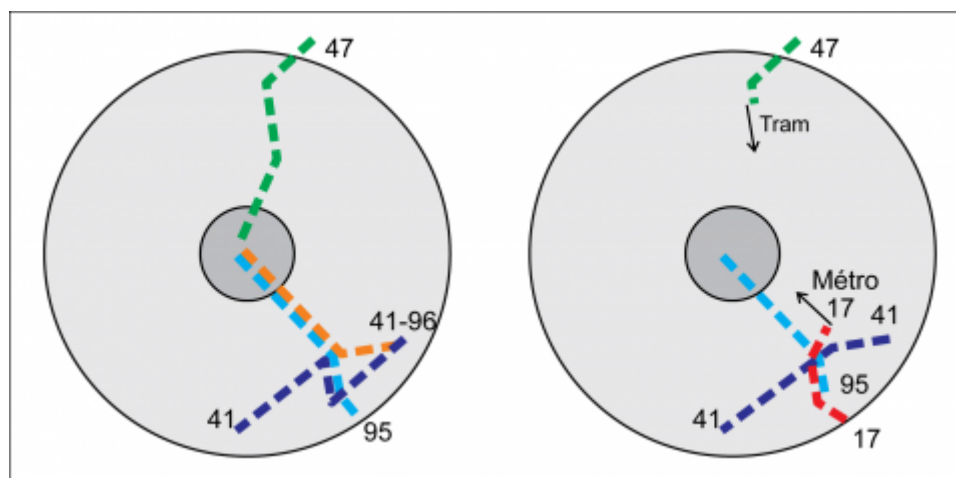
Figure 5. Évolution de la desserte du tunnel de pré-métro Nord – Midi – Albert.



Source : auteurs

- 32 Enfin, on observe une refonte partielle du réseau de bus notamment dans le sens d'une rationalisation et d'un raccourcissement des lignes longues au bénéfice annoncé de leur régularité. Les habitants de divers quartiers ont ainsi perdu leur liaison directe avec le centre-ville – dans certains cas au profit d'autres pôles importants, mais pas toujours – et se sont vu imposer des rabattements sur le métro ou les nouvelles lignes de tram à grande capacité (Figure 6).

Figure 6. Exemples de réorganisation du réseau de bus de la STIB



Source : auteurs

- 33 On le devine aisément, ces modalités de réorganisation du réseau ont potentiellement créé de nombreuses ruptures de charges. Cependant, aucune statistique fiable relative à l'évolution du nombre de correspondances effectivement vécues par les voyageurs n'est disponible.
- 34 Par ailleurs, les chemins de fer (SNCB) et les réseaux régionaux flamand (De Lijn) et wallon (TEC) qui pénètrent dans Bruxelles ont été explicitement écartés de l'analyse pour deux raisons. Premièrement, un certain nombre de lignes ne sont desservies qu'à des fréquences restreintes, rendant leur utilisation en ville peu probable. Deuxièmement, en l'absence d'une communauté tarifaire intégrale, ces réseaux ne sont pas accessibles avec tous

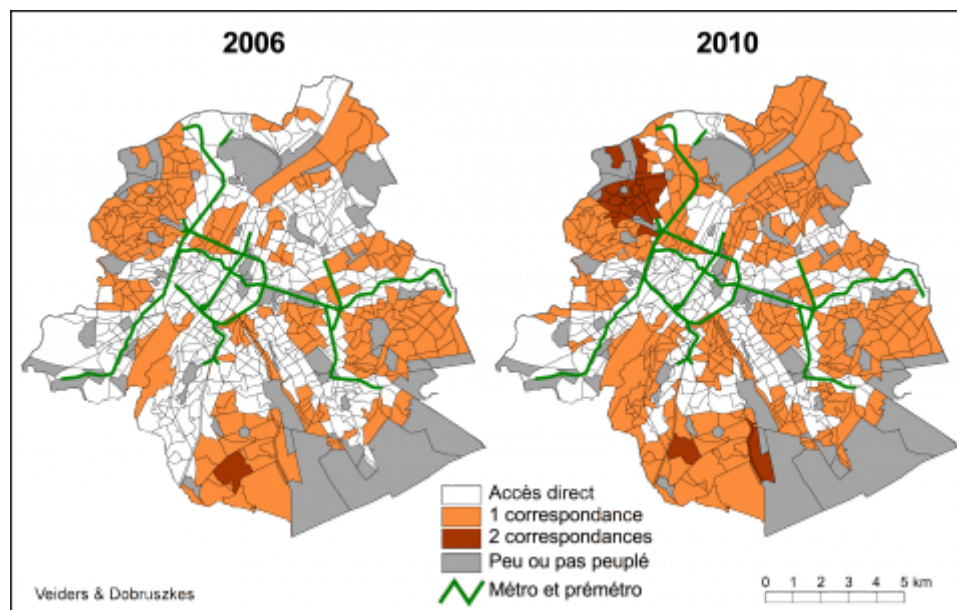
les titres de transport. En sont notamment exclus les abonnements scolaires et sociaux ou la carte de trois jours.

35 Enfin, pour analyser si la perte de liaisons directes vers le centre-ville était injuste d'un point de vue social, nous avons croisé celle-ci avec les revenus de la population et la proportion de personnes sans voitures, sur la base des données fournies par le Ministère des finances et l'administration Statbel.

Réorganisation d'un réseau de transports collectifs et évolution des correspondances : premiers résultats du cas bruxellois

36 Notre analyse révèle une évolution très marquée du nombre de correspondances pour se rendre vers l'hyper-centre (Figure 7). Pour 167 secteurs, leur nombre augmente, passant de zéro à une ou de une à deux. Pour 15 secteurs seulement, leur nombre diminue, passant essentiellement de une à zéro.

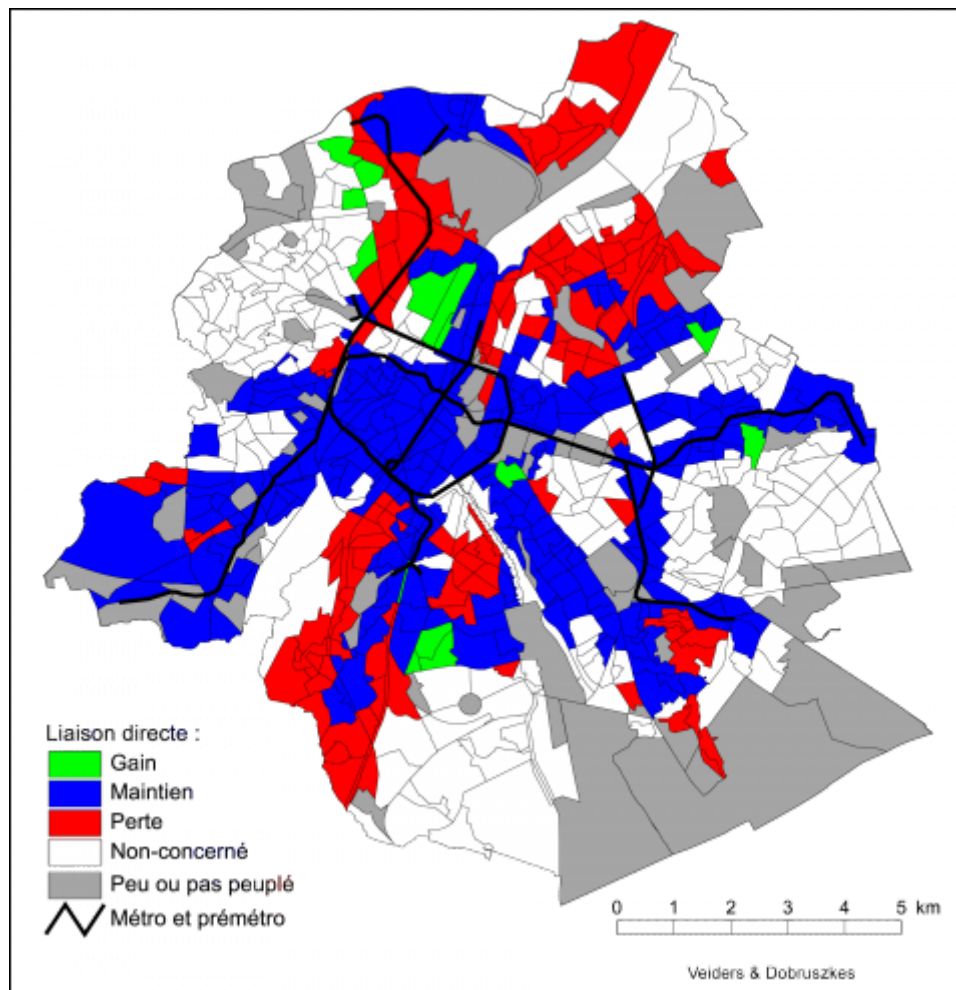
Figure 7. Comparaison du nombre de correspondances pour se rendre jusqu'à l'hyper-centre (Bourse ou à De Brouckère) avec la STIB entre 2006 et 2010



Source : auteurs

37 Une autre façon d'analyser les évolutions est de dresser un bilan en cartographiant les secteurs selon qu'ils perdent, gagnent ou continuent à bénéficier d'un accès direct à l'hyper-centre (Figure 8).

Figure 8. Bilan de l'évolution 2006-2010 de l'accès direct à l'hyper-centre (Bourse ou De Brouckère)



Source : auteurs

- 38 On constate alors qu'il y a beaucoup plus de secteurs statistiques qui perdent cet accès direct (138) que de secteurs qui le gagnent (14), les maintiens étant cependant plus nombreux (274) (Tableau 2). Ainsi présentées, ces évolutions peuvent sembler quelque peu abstraites. En calculant les volumes de population concernés, on se rend sans doute mieux compte de leur aspect peu anodin : près d'un quart de la population bruxelloise perd son accès direct à l'hyper-centre, pour seulement 2 % qui le gagne. La mise en exergue de l'évolution du temps de déplacement tel que perçu par les passagers – selon les enquêtes de préférences déclarées commanditées par la Région bruxelloise et utilisées pour son modèle global de trafic – permet également de préciser les enjeux. En prenant l'exemple du trajet entre le quartier dit du Coin du Balai et la Bourse – correspondant au trait bleu clair de la Figure 6 – pour lequel la liaison directe par le bus 95 est remplacée par un trajet avec correspondance, on constate que le temps perçu augmente de 52 % pour un trajet matinal domicile-travail et de 69 % pour un trajet le samedi après-midi pour motif divers (Tableau 3).

Tableau 2. Évolution de l'accès direct au centre-ville

	Secteurs Population correspondante		
Gain	14	19 750	2 %
Perte	138	238 598	23 %

Maintien	274	427 502	42 %
Non-concernés	227	336 848	33 %
Peu ou pas peuplés	71	604	0 %

Tableau 3. Evolution du temps de parcours Coin du Balai – Bourse

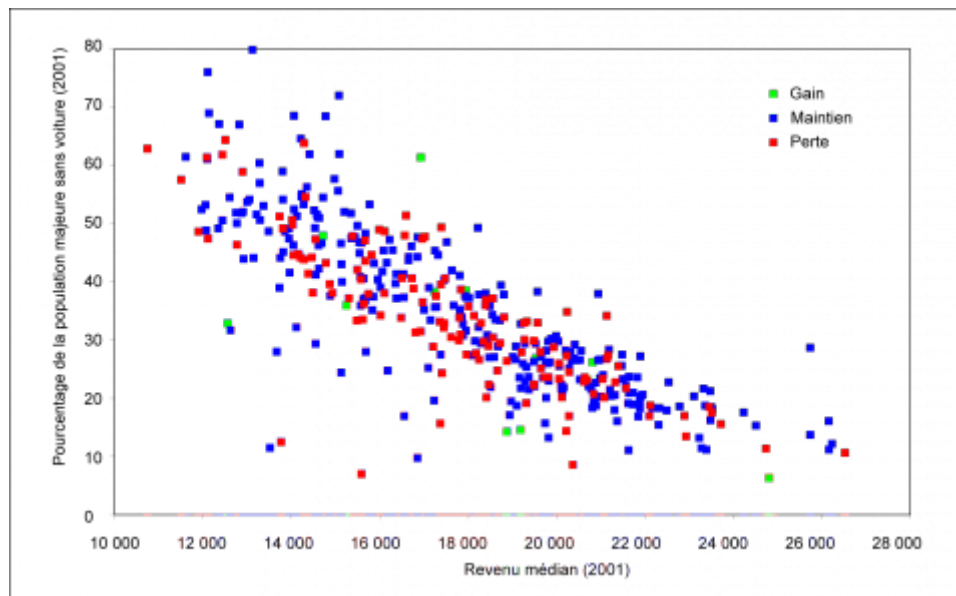
<i>En semaine à 8h, motif domicile - travail</i>				
	Temps réel		Temps perçu	
	En 2006	En 2010	En 2006	En 2010
Attente bus 1	5,0	6,0	13,5	16,0
Trajet bus 1	48,0	6,0	48,0	6,0
Attente bus 2		3,0		8,0
Trajet bus 2		42,0		42,0
Pénalité correspondance				14,6
Total	53,0	57,0	61,5	86,5
<i>Le samedi à 14h, motif divers</i>				
Attente bus 1	7,5	7,5	20,2	20,2
Trajet bus 1	43,0	4,0	43,0	4,0
Attente bus 2		5,0		13,5
Trajet bus 2		39,0		39,0
Pénalité correspondance				17,1
Total	50,5	55,5	63,2	93,7

Note : Attente = demi-fréquence. Temps perçu : analyse préférences déclarées (MRBC / Stratec).

Source : auteurs.

39 Si une large part de la population résidente perd son accès à l'hyper-centre du fait de la refonte du réseau de la STIB, la Figure 9 montre, en reprenant les mêmes couleurs que la Figure 8, qu'il n'y a cependant pas de logique socio-spatiale dans cette évolution. Autrement dit, on n'est pas dans une configuration où les gains profiteraient par exemple aux quartiers aisés et sur-motorisés et les pertes aux quartiers pauvres et sous-motorisés. Mais, étant donné que le nombre de gains est nettement plus faible que celui des pertes, on peut en conclure que, globalement, la réorganisation du réseau de la STIB aura conduit à rendre encore plus pénibles un certain nombre de déplacements pour la population captive des transports publics et à les rendre encore moins attractifs pour les populations aisées qui disposent d'une (ou plusieurs) automobile(s).

Figure 9. Évolution accès direct à l'hyper-centre vs. population sans voiture et revenu médian.



Note : un point représente un secteur statistique.

Source : auteurs

Conclusions prospectives

- 40 Trois conclusions peuvent être tirées de cette recherche.
- 41 *Primo*, d'un point de vue scientifique, tant l'approche micro-économique classique que les travaux sociologiques plus novateurs convergent, certes chacun à leur manière, pour attirer l'attention sur le côté généralement éprouvant et répulsif des correspondances. Sauf exception, le fait de pouvoir en réduire la pénibilité par des mesures d'aménagement ou de gestion *ad hoc* ne permet guère d'en annuler la gêne.
- 42 *Secundo*, d'un point de vue appliqué, notre analyse du cas bruxellois constitue un premier pas qui invite à une analyse plus globale et plus exhaustive des systèmes de transport urbain du point de vue de leur pénibilité. Il s'agirait d'une part d'y intégrer en particulier les temps de parcours réels et perçus. D'autre part, comme déjà signalé plus haut, il faudrait également considérer d'autres lieux de destination que l'hyper-centre et calculer des indices moyens d'accessibilité par secteur statistique. Qui plus est, compte tenu des enseignements tirés de la littérature, il serait intéressant de moduler l'analyse des correspondances selon les publics concernés, les types de déplacement, la topologie des lieux et les chaînes multimodales impliquées, y compris entre modes privés (vélo, voiture) et modes publics. Cependant, une telle démarche impliquerait en particulier de développer un modèle global de transport, multimodal et intégrant la demande, ce qui dépasse le cadre du présent article.
- 43 En outre, pareilles analyses pourraient être réalisées pour d'autres agglomérations urbaines que Bruxelles. Nous pensons typiquement aux villes françaises dans lesquelles l'aménagement de nouvelles lignes de tram ont amélioré l'accessibilité des quartiers desservis par celles-ci tout en se traduisant par des rationalisations du réseau de bus dorénavant en partie organisé sous la forme de lignes de rabattement vers le tram selon le modèle D de la Figure 1. Dans ce cadre, le concept de « pôle d'échanges », actuellement en vogue dans le

chef des pouvoirs publics et des exploitants, peut apparaître comme une sorte de pis-aller ou de « compensation » pour les voyageurs qui n'ont guère d'autre choix que de subir, à des degrés divers, les correspondances. A l'opposé de ces réseaux « discontinus » multipliant les correspondances, rappelons que la ville de Karlsruhe en Allemagne a développé la solution novatrice du tram-train : depuis 1992, les mêmes rames acheminent les passagers du centre-ville à la région environnante en circulant respectivement sur les voies de tram et sur les lignes de chemin de fer, sans la moindre correspondance pour les passagers. Le modèle a fait quelques émules depuis (une ligne en banlieue parisienne et une autre à Mulhouse, plus divers projets ailleurs).

- 44 Enfin *tertio*, du point de vue politique et de la gouvernance urbaine, nos résultats, même partiels, soulignent indirectement le poids prépondérant d'un exploitant de transport public qui a réussi à imposer une réorganisation du réseau conçue principalement en fonction des contraintes propres qu'elle subit en surface, sans contrôle par l'administration en charge de la stratégie politique de la mobilité – dont les études confirment pourtant la forte pénibilité des correspondances –, le tout avec l'aval finalement de la sphère politique qui a peut-être trop fait confiance aux arguments techniques (qui n'en sont pas toujours...). Ceci pose également la question de la faible participation des usagers des transports collectifs (en particulier les plus captifs et les plus sensibles à la pénibilité des déplacements) au débat public, usagers dont on peut raisonnablement faire l'hypothèse qu'ils sont socialement mal représentés par les élus locaux et régionaux. On peut s'étonner enfin de l'absence d'analyse *ex post* multicritère et indépendante d'une réorganisation de réseau qui, à bien des égards, a pourtant le mérite d'être techniquement réversible.

Bibliography

DOI are automatically added to references by Bilbo, OpenEdition's Bibliographic Annotation Tool.

Users of institutions which have subscribed to one of OpenEdition freemium programs can download references for which Bilbo found a DOI in standard formats using the buttons available on the right.

Format

APA

MLA

Chicago

The Bibliographic Export Service is accessible via institutions subscribing to one OpenEdition freemium programs.

If you wish your institution to become a subscriber to one OpenEdition freemium programs and thus benefit from our services, please write to: access@openedition.org.

Apel D, Lehmbruck M. 1990. *Stadtverträgliche Verkehrsplanung. Chancen zur Steuerung des Autoverkehrs durch Parkraum Konzepte und Bewirtschaftung*. Berlin, Deutsches Institut für Urbanistik.

Bailly A. 1979. La perception des transports en commun par l'utilisateur. *Transport Environnement Circulation* 32: 23-28.

Flamm M. 2005. Le vécu des temps de déplacement: cadres d'expérience et réappropriations du temps, in Montulet B, Hubert M, Jemelin C et Schmitz S. (eds) *Mobilités et temporalités*. Bruxelles, Publications des Facultés universitaires Saint-Louis: 183-196.

Format

APA

MLA

Chicago

The Bibliographic Export Service is accessible via institutions subscribing to one OpenEdition freemium programs.

If you wish your institution to become a subscriber to one OpenEdition freemium programs and thus benefit from our services, please write to: access@openedition.org.

Gatersleben B, Uzzell D. 2007. Affective appraisals of the daily commute: Comparing perceptions of drivers, cyclists, walkers, and users of public transport. *Environment and Behavior* 39 (3): 416-431.

DOI : 10.1177/0013916506294032

Geerts J.-F, Haemers V, STRATEC S.A. 2006. *Service Reliability and Transfer Convenience on the Brussels Tramway Network*. Strasbourg, AET European Transport Conference, 18-20 September.

Format

APA

MLA

Chicago

The Bibliographic Export Service is accessible via institutions subscribing to one OpenEdition freemium programs.

If you wish your institution to become a subscriber to one OpenEdition freemium programs and thus benefit from our services, please write to: access@openedition.org.

Hine J, Mitchell F. 2001. Better for everyone? Travel experiences and transport exclusion. *Urban Studies* 38(2): 319-332.

DOI : 10.1080/00420980020018619

Format

APA

MLA

Chicago

The Bibliographic Export Service is accessible via institutions subscribing to one OpenEdition freemium programs.

If you wish your institution to become a subscriber to one OpenEdition freemium programs and thus benefit from our services, please write to: access@openedition.org.

Hine J, Scott J. 2000. Seamless, accessible travel: Users' views of the public transport journey and interchange. *Transport Policy* 7: 217-226.

DOI : 10.1016/S0967-070X(00)00022-6

Holm J, Kendall G. 2008. Working on the move: Subverting the logic of non-space, in Hislop D. (ed.) *Mobility and Technology in the Workplace*. London, Routledge: 13-27.

Ignazi G, Keravel F. 2000. Ergonomie de la mobilité quotidienne. *Transports Urbains* 102: 7-12.

Format

APA

MLA

Chicago

The Bibliographic Export Service is accessible via institutions subscribing to one OpenEdition freemium programs.

If you wish your institution to become a subscriber to one OpenEdition freemium programs and thus benefit from our services, please write to: access@openedition.org.

Jain J, Lyons G. 2008. The gift of travel time. *Journal of Transport Geography* 16: 81-89.

DOI : 10.1016/j.jtrangeo.2007.05.001

Kaufmann V. 2002. Temps et pratiques modales. Le plus court est-il le mieux ? *Recherche Transports Sécurité* 75: 131-143.

Lanéelle X. 2005. Réseau social, réseau ferroviaire, in Montulet B, Hubert M, Jemelin C, Schmitz S. (eds) *Mobilités et temporalités*. Bruxelles, Publications des Facultés universitaires Saint-Louis: 197-206.

Li Y. 2003. Evaluating the urban commute experience: A time perception approach. *Journal of Public Transportation* 6(4): 41-67.

Litman T. 2008. Valuing transit service quality improvements. *Journal of Public Transportation* 11(2): 43-63.

Margail F, Minvielle E, Jasaroski E, Potier F, Weigel M, Klaerr-Blanchard G, Varnaison P, Kaufmann V, Jemelin C, Delacretaz Y. 2002. *Intermodalité et interfaces. Comprendre les usages pour guider les décisions*. Paris, F.I.E.R Report 36.

Montulet B, Hubert M. 2008. Se déplacer avec des enfants à Bruxelles ? Une étude sociologique sur les vécus du temps et les usages des modes de transport. *Brussels Studies* 15: 1-15.

Montulet B, Hubert M, Huynen P. 2007. *Etre mobile. Vécus du temps et usages des modes de transport à Bruxelles*. Bruxelles, Publications des Facultés universitaires Saint-Louis.

Format

APA

MLA

Chicago

The Bibliographic Export Service is accessible via institutions subscribing to one OpenEdition freemium programs.

If you wish your institution to become a subscriber to one OpenEdition freemium programs and thus benefit from our services, please write to: access@openedition.org.

O'Farrel P, Markham J. 1974. Commuter perception of public transport work journey. *Environment and Planning* 6: 79-100.

DOI : 10.1068/a060079

Smart M, Miller MA, Taylor BD. 2009. Transit stops and stations: Transit managers' perspectives on evaluating performance. *Journal of Public Transportation* 12(1): 59-77.

Format

APA

MLA

Chicago

The Bibliographic Export Service is accessible via institutions subscribing to one OpenEdition freemium programs.

If you wish your institution to become a subscriber to one OpenEdition freemium programs and thus benefit from our services, please write to: access@openedition.org.

Sorenson N. 1991. The impact of geographic scale and traffic density on airline production costs: the decline of the no-frills airlines. *Economic Geography* 67(4): 335-345.

DOI : 10.2307/143977

Stern R. 1996. *Passenger Transfer System Review*. Washington, D.C, Transportation Research Board, National Research Council, National Academy Press.

Stransky V. 2006. Les espaces des pôles d'échanges: de multiples composantes et des acceptions variées, in Menerault P. (ed.) *Les pôles d'échanges. Etat des connaissances, enjeux et outils d'analyse*. Lyon, CERTU: 80-95.

Format

APA

MLA

Chicago

The Bibliographic Export Service is accessible via institutions subscribing to one OpenEdition freemium programs.

If you wish your institution to become a subscriber to one OpenEdition freemium programs and thus benefit from our services, please write to: access@openedition.org.

Urry J. 2006. Travelling times. *European Journal of Communication* 21(3): 357-372.

DOI : 10.1177/0267323106066655

Van Espen A. 2007. *L'expérience dans les transports: un effort de modélisation*. Namur, Paper presented at the 7th conference of the Association internationale des sociologues de langue française, 29-31 March.

Wardman M, Hine J. 2000. *Costs of Interchange: A Review of the Literature*. Leeds, University of Leeds, Institute of Transport Studies.

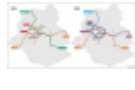
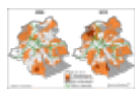
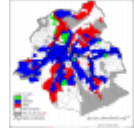
Zhao F, Ubaka I. 2004. Transit network optimization - Minimizing transfers and optimizing route directness. *Journal of Public Transportation* 7(1): 63-82.

List of illustrations



Title

Figure 1. Quatre modèles de réseaux de transports collectifs urbains

	Credits	Source : auteurs.
	URL	http://articulo.revues.org/docannexe/image/1844/img-1.png
	File	image/png, 182k
	Title	Figure 2. Un exemple de rupture de charge perçue comme inutile par l'usager car située au milieu d'une infrastructure de tramway continue et en dehors de toute possibilité de correspondance transversale (rond-point Churchill à Bruxelles)
	Credits	Source : M. Hubert
	URL	http://articulo.revues.org/docannexe/image/1844/img-2.jpg
	File	image/jpeg, 3.7M
	Title	Figure 3. Petit pôle de correspondances à Zurich : espace public confortable, toiture, information dynamique et café convivial rendent la correspondance moins pénible
	Credits	Source : F. Dobruszkes
	URL	http://articulo.revues.org/docannexe/image/1844/img-3.jpg
	File	image/jpeg, 224k
	Title	Figure 4. Le métro bruxellois avant et après le « bouclage » de la ligne 2
	Credits	Source : auteurs
	URL	http://articulo.revues.org/docannexe/image/1844/img-4.png
	File	image/png, 179k
	Title	Figure 5. Évolution de la desserte du tunnel de pré-métro Nord – Midi – Albert.
	Credits	Source : auteurs
	URL	http://articulo.revues.org/docannexe/image/1844/img-5.png
	File	image/png, 402k
	Title	Figure 6. Exemples de réorganisation du réseau de bus de la STIB
	Credits	Source : auteurs
	URL	http://articulo.revues.org/docannexe/image/1844/img-6.png
	File	image/png, 88k
	Title	Figure 7. Comparaison du nombre de correspondances pour se rendre jusqu'à l'hyper-centre (Bourse ou à De Brouckère) avec la STIB entre 2006 et 2010
	Credits	Source : auteurs
	URL	http://articulo.revues.org/docannexe/image/1844/img-7.png
	File	image/png, 889k
	Title	Figure 8. Bilan de l'évolution 2006-2010 de l'accès direct à l'hyper-centre (Bourse ou De Brouckère)
	Credits	Source : auteurs
	URL	http://articulo.revues.org/docannexe/image/1844/img-8.png
	File	image/png, 713k
	Title	Figure 9. Évolution accès direct à l'hyper-centre vs. population sans voiture et revenu médian.
	Credits	Note : un point représente un secteur statistique.
	URL	http://articulo.revues.org/docannexe/image/1844/img-9.png
	File	image/png, 76k

References

Electronic reference

Frédéric Dobruszkes, Michel Hubert, François Laporte and Caroline Veiders, « Réorganisation d'un réseau de transport collectif urbain, ruptures de charge et mobilités éprouvantes à Bruxelles », *Articulo - Journal of Urban Research* [Online], 7 | 2011, Online since 19 September 2011, connection on 26 August 2014. URL : <http://articulo.revues.org/1844> ; DOI : 10.4000/articulo.1844

About the authors

Frédéric Dobruszkes

Frédéric Dobruszkes is an Assistant Professor at the Université libre de Bruxelles (ULB-IGEAT) and a Visiting Researcher at the French National Center for Scientific Research (CNRS, UMR 8504 Géographie-cités). E-mail: frederic.dobruszkes@ulb.ac.be

Michel Hubert

Michel Hubert is a Professor at the Facultés universitaires Saint-Louis in Brussels. He is President of the Institut de recherches interdisciplinaires sur Bruxelles (IRIB) and Director of Brussels Studies, an electronic journal. E-mail: hubert@fusl.ac.be

François Laporte

François Laporte is a PhD student at the Facultés universitaires Saint-Louis in Brussels. E-mail: laporte@fusl.ac.be

Caroline Veiders

Caroline Veiders is a Master's student at the Université libre de Bruxelles. E-mail: cveiders@ulb.ac.be

Copyright

Creative Commons 3.0 – by-nc-nd, except for those images whose rights are reserved.