

01

PUBLICATIONS

Prix LITRA

LITRA

Informationsdienst für den öffentlichen Verkehr
Service d'information pour les transports publics
Servizio d'informazione per i trasporti pubblici
Survetsch d'informaziun per il traffic public

Les réseaux de bus à haut niveau de service

A la limite entre le bus et le train



Le prix LITRA – Les publications

La LITRA décerne chaque année un prix récompensant des travaux des niveaux Bachelor et Master qui ont pour objet les transports publics. Ce faisant, elle souhaite encourager la recherche dans ledit secteur et inciter les étudiantes et les étudiants à se pencher sur le sujet.

Une sélection des travaux gagnants sera reprise dans la série des publications portant sur le Prix LITRA qui s'adressent au public cible intéressé.

L'auteur



David Sorg

David Sorg est diplômé de la filière Développement territorial et systèmes d'infrastructures de l'École polytechnique fédérale de Zurich. Un stage d'une année dans l'aide au développement technique au Pérou en 2007 lui a fait connaître le thème des bus à haut niveau de service (BHNS). Il a déposé son travail de Master à l'Institut de planification du trafic et systèmes de transport (IVT) de l'EPFZ en 2011 et l'a présenté lors du congrès « Cities for Mobility » à Stuttgart. Le travail s'est vu décerner le prix LITRA 2012. L'auteur travaille depuis avril 2012 auprès Stuttgarter Strassenbahnen AG.

Le sommaire

1.	Le BHNS: du produit de niche au produit phare d'exportation	4
2.	Le BHNS en Suisse?	5
3.	Bus, BHNS ou rail: les critères de décision	6
3.1	La qualité des systèmes BHNS en matière de transport	6
3.2	La rentabilité	8
3.3	Autres critères de décision	11
4.	Tirer des enseignements des erreurs commises: les facteurs de réussite	14
5.	Les conclusions	16
6.	Bibliographie	17

1. Le BHNS: du produit de niche au produit phare d'exportation

Les défis auxquels la métropole brésilienne de Curitiba s'est vu confrontée au cours des années septante sont encore bien réels en de nombreux endroits aujourd'hui en raison d'une population en forte croissance, de finances publiques limitées, de la crise énergétique, de la pollution de l'air et d'une situation peu satisfaisante en matière de trafic urbain. Les solutions développées à l'époque à Curitiba étaient uniques en leur genre. Les 20 premiers kilomètres d'un nouveau type de ligne de bus offrant de grandes capacités et une bonne qualité de service ont été réalisés en 1974 sous la houlette du maire de la ville Jaime Lerner. Ce, à un coût ne représentant qu'une fraction du montant prévu initialement pour la construction d'un réseau de métro. Des haltes en forme de tube offrent le confort requis en permettant d'entrer à niveau dans les véhicules et d'en sortir rapidement, à l'abri et en toute sécurité. Les titres de transport sont proposés de manière très simple à l'entrée des points d'arrêt. Des tracés en site propre, dépourvus d'entraves, des bus à double articulation et une cadence élevée permettent de transporter un grand nombre de passagers à une vitesse élevée. Ces véhicules, équipés de roues à pneus, répondent aujourd'hui à l'appellation de bus à haut niveau de service (BHNS). En même temps, la ville de Curitiba a aménagé des zones piétonnes et des pistes cyclables. Ce n'est par conséquent pas un hasard si ladite cité se trouve régulièrement en tête de liste des villes sud-américaines en matière de qualité de vie et si elle attire des experts du monde entier. Le dispositif intégré mis en place de manière rigoureuse à Curitiba a servi d'exemple, puisque plus de 120 offres de transports publics sont proposées aujourd'hui sur les six continents à l'enseigne du BHNS.

Illustration n° 1 Le BHNS à Curitiba (Brésil)



Source: Centre stratégique pour les bus à haut niveau de service; accès le 12.12.2012

Les offres de BHNS se caractérisent tout particulièrement par des véhicules modernes, des points d'arrêt conçus pour ces véhicules, des tracés en site propre, des mesures favorisant la circulation desdits véhicules, des systèmes de régulation, des concepts d'exploitation modernes, une cadence élevée, des méthodes de paiement modernes, des offres tarifaires intégrées, des prestations de service de premier plan en matière d'information de la clientèle, ainsi que par des éléments d'identification aisément perceptibles et reconnaissables. Le BHNS assume dans de nombreuses villes des fonctions normalement dévolues à des réseaux de transport ferroviaires. L'attention portée à cet aspect dans le monde entier montre que le BHNS a permis de proposer en de nombreux endroits des solutions efficaces et finançables en matière de transports urbains. Mais les offres de transports urbains faisant appel au rail demeurent également une solution judicieuse et performante. Leur nombre est d'ailleurs aussi en pleine croissance. Le rail s'avère pertinent dans les cas où le BHNS atteint ses limites. Le présent article porte sur les caractéristiques, les possibilités et les limites du BHNS. Les critères de décision sont mis en lumière qui portent sur le choix du système: l'offre de bus ordinaire, le BHNS ou le rail. Les facteurs de réussite de la planification et de la mise en œuvre du BHNS sont présentés. Les résultats émanent d'un mémoire écrit à l'Institut de planification du trafic et systèmes de transport (IVT) de l'EPF zurichoise, en coopération avec le réseau Cities for Mobility de Stuttgart. L'auteur du mémoire s'est vu décerner le prix LITRA 2012 à Berne.

2. Le BHNS en Suisse ?

Le BHNS n'a pas été mis en place dans toutes les villes avec la même détermination et la même rigueur qu'à Curitiba. Une définition sans équivoque, voire une protection de la « marque BHNS » n'existent pas. Aussi les offres de transports publics qui se réclament du BHNS et qui sont communément appelées ainsi dans le monde entier sont-elles différentes les unes des autres. Une distinction claire entre le BHNS et les offres de bus ordinaires n'est pas toujours possible. Le BHNS se différencie en principe d'une offre de bus ordinaire par des capacités de transport plus élevées, par une meilleure qualité de l'offre et, en règle générale, par une meilleure rentabilité et une perception plus favorable par la population. Des mesures d'amélioration des services de bus ordinaires, telles des pistes dédiées aux bus, ont également été prises dans de nombreuses villes. L'offre n'a pas pour autant été baptisée BHNS.

L'appellation BHNS n'est pas utilisée en Suisse pour désigner les services de bus. Les réseaux de bus des villes suisses se distinguent de manière marquante des systèmes BHNS mis en place à l'étranger, comme ceux de Bogotà (Colombie), Goiânia (Brésil) ou Jakarta (Indonésie). Les lignes de bus urbaines à haute fréquentation présentent néanmoins bon nombre de caractéristiques du BHNS, tels des signaux lumineux accordant la priorité aux bus, des pistes réservées aux bus, des véhicules de grande taille ou une cadence élevée. L'appellation BHNS est en revanche fréquemment utilisée dans des pays comme les USA, la Grande-Bretagne et la France. De telles appellations ont parfois été retenues après que

l'offre de bus ordinaire a subi des changements mineurs, voire dans des cas extrêmes lors de l'acquisition de nouveaux véhicules.

Il n'apparaît pas judicieux d'opter en Suisse pour le terme BHNS, même si l'appellation a déjà été utilisée ailleurs pour qualifier des systèmes qui ont encore moins de points communs avec une offre BHNS entièrement aménagée que les réseaux de bus urbains en Suisse. L'absence du terme BHNS en Suisse ne doit cependant pas masquer le fait que des offres de bus intégrées, fortement valorisées, pourraient tôt ou tard jouer un plus grand rôle dans ce pays, compte tenu des restrictions budgétaires et de la forte croissance de la demande de transport en site urbain. Il s'agirait en l'occurrence plutôt de compléter l'offre que de remplacer des réseaux ferrés existant en site urbain.

3. Bus, BHNS ou rail: les critères de décision

La question du choix entre le bus et le rail se pose aujourd'hui tout particulièrement lorsque les capacités de transport du bus sur un axe donné sont épuisées et lorsqu'un accroissement de l'offre par des bus s'avère irréaliste du point de vue économique ou opérationnel. La planification de l'offre de transport à Quito (Equateur) soulève des questions analogues à celles qui ont été débattues en Suisse à l'enseigne du tram de l'ouest de Berne ou de la vallée de la Glatt à Zurich; ce, en dépit de conditions cadre totalement différentes. La limite des capacités de transport sur l'axe central BHNS «El Trole» à Quito étant largement dépassée, une solution de remplacement par une offre de transport sur rail plus performante est débattue.

Le souhait de pouvoir se baser sur des critères de décision universels permettant de déterminer quel mode de transport est adéquat à quelles conditions apparaît évident au vu du caractère répétitif de la question. Il ne s'avère cependant pas possible de dresser un catalogue de critères universels, car outre des questions techniques portant sur les capacités de transport et sur les réflexions qu'elles impliquent en matière de rentabilité, la qualité souhaitée de l'offre de transport, les restrictions imposées du point de vue urbanistique, les conditions cadre démographiques et, enfin et surtout, les ressources financières et temporelles à disposition jouent un rôle décisif dans chaque cas s'agissant du choix du mode de transport et de la pertinence de sa mise en place. Les informations qui suivent concernant les critères de décision constituent une base de réflexion susceptible de guider le choix du mode de transport. Elles ne sauraient cependant se substituer à l'analyse des conditions locales.

3.1. La qualité des systèmes BHNS en matière de transport

La qualité du transport s'exprime généralement au travers des principaux critères que sont la disponibilité, l'accessibilité, la vitesse, la fiabilité, le prix de transport, le confort, l'image et l'impact sur l'environnement.¹ Les offres BHNS présentent de grandes différences en

¹ Critères de qualité basés sur Kittelson & Associates Inc. (2003) et EN 13816 (CEN, 2002).

fonction des objectifs poursuivis. Il n'est par conséquent pas possible d'indiquer de manière générale quelle qualité le mode de transport BHNS doit atteindre globalement. La formation de classes différentes au sein de ce mode de transport permet cependant de donner des informations sur la qualité moyenne des offres BHNS présentant des caractéristiques analogues.

Le BHNS léger

Les offres qui ressemblent pour l'essentiel aux réseaux de bus ordinaires et qui sont fréquemment appelées BHNS léger constituent une classe parmi les BHNS. Elles visent le plus souvent à améliorer la situation en matière de transport et/ou à accroître les capacités en investissant le moins possible. Ces offres n'étant que très rarement caractérisées par des tracés en site propre ou par des mesures privilégiant les bus dans la circulation, leur qualité de transport ne s'écarte guère du niveau des services de bus ordinaires performants. Aussi peut-on s'interroger sur la pertinence de l'appellation BHNS pour de telles offres.

Le BHNS requérant une infrastructure

A l'autre bout de l'échelle figurent les offres de BHNS qui se distinguent par de gros ouvrages, tels des couloirs réservés aux bus et des haltes nécessitant d'importants travaux, par une cadence élevée et par des véhicules de grande dimension. Le niveau technologique de ces offres est – aussi étonnant que cela puisse paraître – souvent moindre, car les mesures privilégiant les bus dans la circulation reposent davantage sur des ouvrages que sur des signaux lumineux ou un système de régulation du trafic. Cette solution est tout particulièrement populaire dans les villes des pays en développement ou des pays émergents, dans lesquels des flux de trafic extrêmement importants doivent être maîtrisés et où les finances publiques ne permettent pas la construction ou le développement de métros. Les offres de transports publics à Curitiba, Jakarta ou Bogotá font par exemple partie de cette classe. L'objectif principal est en l'occurrence de proposer des capacités les plus élevées possible pour faire face aux importants flux de passagers.

Du point de vue du passager, de telles offres BHNS permettent d'améliorer essentiellement l'accessibilité (pas d'entraves grâce à des points d'arrêt améliorés), le confort et la sécurité en comparaison avec des services de bus ordinaires. Dans les villes du tiers monde, le BHNS a souvent remplacé des offres de transport informelles et des réseaux de transport désuets. Il a, par conséquent, permis d'apporter d'importantes améliorations en matière de fiabilité, de vitesse, d'impact sur l'environnement et d'image des transports publics. Il ressort de la comparaison de ce type d'offre BHNS basé sur l'infrastructure avec des réseaux de bus urbains performants, comme c'est le cas en Suisse, que le niveau des prestations fournies par le BHNS en matière de vitesse, de fiabilité et d'impact sur l'environnement est le plus souvent analogue, voire inférieur.

Le BHNS faisant appel à la technologie

Le BHNS qui vise tout particulièrement à améliorer la qualité de l'offre par des mesures technologiques constitue une autre classe. Il se caractérise le plus souvent par des véhicules confortables ultramodernes et, dans certains cas, par un système de guidage optique ou

mécanique et par la traction électrique. Souvent, des signaux privilégiant les bus dans la circulation et des systèmes de régulation du trafic permettent d'obtenir une bonne fiabilité de l'offre et une vitesse commerciale élevée en dépit du peu d'infrastructures requises. Ce type d'offre n'est généralement pas conçu pour proposer des capacités de transport maximales, car la demande ne l'exige pas. Il vise davantage à assurer une qualité élevée du transport et à promouvoir une image moderne des transports publics. C'est ainsi qu'en optant pour ce genre d'offres de très haute qualité et relativement onéreuses, certaines villes nord-américaines visent un transfert modal au profit des transports publics. Elles attirent en effet une clientèle qui n'emprunterait pas les transports publics si l'offre était constituée de bus ordinaires. Ce type d'offre BHNS se rapproche le plus de la qualité du transport proposé par le rail. Mais la qualité a son prix. En effet, dans certains cas, comme dans la ville française de Caen (cf. illustration n° 2), elle se traduit par une différence de prix plutôt faible entre les deux types d'offre.

Illustration n° 2 Transport léger guidé de Caen (France)



Source: Alain Caraco (2004), accès le 12.12.2012

3.2. La rentabilité

De nombreuses études comparent la rentabilité des différents modes de transport, tels le bus, le BHNS et le tram, en se référant uniquement aux coûts d'exploitation. L'application d'une telle méthode fait courir le risque de privilégier aveuglément les modes de transport qui sont apparemment les moins onéreux, sans qu'il soit dûment tenu compte d'un aspect important: la qualité du transport. L'évaluation de la valeur d'un tel facteur n'est certes pas chose facile. Il n'empêche: les coûts de transport par passager-kilomètre ne permettent pas, à eux seuls, de comparer objectivement les modes de transport, car une plus grande fiabilité ou un meilleur confort peuvent tout à fait, dans l'un ou l'autre cas, compenser

le surcoût apparent d'un mode de transport. De telles comparaisons de la rentabilité ne prennent de surcroît que rarement en considération la possibilité d'un changement des conditions cadre, par exemple dans le domaine des coûts salariaux, du prix de l'énergie ou de la demande. Le calcul du seuil de rentabilité des modes de transport à différents niveaux de la demande, qui est fréquemment opéré lors de comparaisons, néglige le fait que les courbes de coûts reposent sur des échelons de qualité différents et que celles-ci ne se croiseraient par conséquent pas dans un système de coordonnées.

Des comparaisons de rentabilité effectuées à la lumière de ces remarques préalables et interprétées prudemment livrent néanmoins des points de repère pour procéder à une évaluation grossière des conditions propices aux différents modes de transport.²

Les coûts d'investissement

Les coûts d'investissement des réseaux de tram ou de transport léger sur rail en site urbain varient entre 10 et 40 millions de dollars US par kilomètre en fonction de l'aménagement et du niveau local des coûts. A titre de comparaison, les coûts de construction de la plupart des réseaux de BHNS se sont montés à moins de cinq millions de dollars US par kilomètre. Dans des cas particuliers ayant impliqué la construction de tunnels, comme à Boston (USA), des coûts de construction du BHNS sensiblement plus élevés – jusqu'à 50 millions de dollars US par kilomètre – ont été enregistrés.³ Certains auteurs considèrent que les coûts d'infrastructure sont davantage influencés par la proportion et la qualité des tronçons dédiés et des mesures privilégiant les bus dans la circulation que par le choix entre les roues à pneu et les roues ferrées.⁴

Les coûts des véhicules BHNS – il s'agit généralement de bus articulés – s'élèvent en moyenne à quelque 0,5 million de dollars US par unité. Les coûts peuvent cependant atteindre près de deux millions de dollars US dans des cas particuliers, comme pour les mégabus à deux articulations et à guidage mécanique de Caen (cf. illustration n° 2). Les véhicules ferroviaires légers coûtent généralement plus de deux millions de dollars US l'unité, mais ils offrent une capacité de transport sensiblement plus élevée que les véhicules BHNS. Rapporté au cycle de vie, le coût des BHNS et des véhicules ferroviaires légers est approximativement le même, car les véhicules ferroviaires ont généralement une durée d'utilisation sensiblement plus longue que celle des bus.⁵

Les coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation des différents modes de transport peuvent être comparés à différents niveaux de la demande à l'aide de modèles de coûts paramétriques en tenant compte des différences de qualité évoquées précédemment. Des calculs effectués à l'aide du modèle de coûts de Bruun (2005) montrent que le BHNS présente un avantage du point de vue financier à un niveau de la demande variant entre 250 et 2000 places par heure et par sens. Au-dessous de cette plage, la demande peut le plus souvent être satisfaite de

² Partie basée sur Vuchic, 2005, p. 522–525

³ Wright et al., 2007, p. 54–55

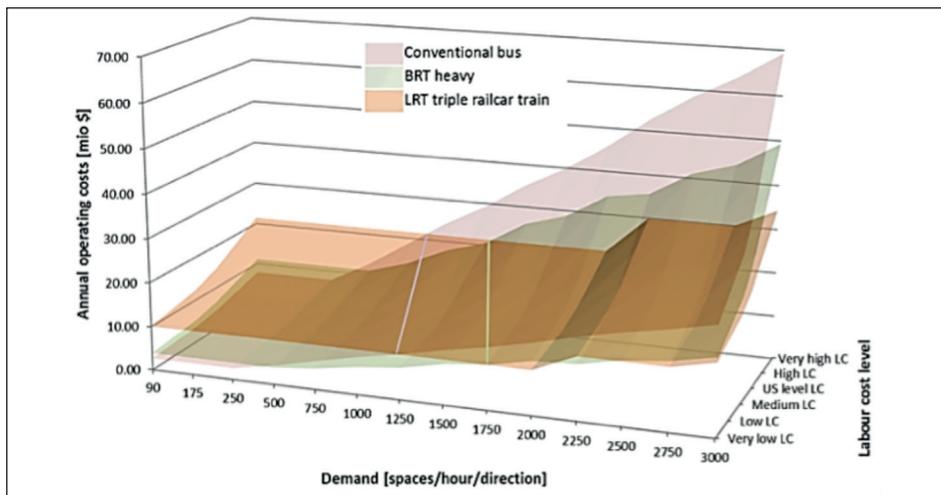
⁴ p.ex. Vuchic, 2005, p. 525

⁵ Bruun, 2005, p. 20–21

manière plus économique par des services de bus ordinaires. Lorsque la demande est supérieure à 2000 places par heure et par sens, les offres de transport ferroviaire présentent souvent des coûts d'exploitation inférieurs.

Ces seuils se déplacent cependant sensiblement lorsque les conditions cadre se modifient. Il ressort de l'illustration n° 3 que le niveau des coûts salariaux tout particulièrement joue un rôle très important au plan économique. La plus grande capacité des véhicules ferroviaires s'avère payante lorsque les coûts salariaux sont élevés, car le rail requiert moins de personnel de conduite, à demande égale, en comparaison avec le bus. Comparé à l'offre ferroviaire lorsque la demande excède 2000 places par heure et par sens, le BHNS à double articulation et à haute capacité de transport n'est compétitif du point de vue des coûts d'exploitation que si les coûts salariaux sont bas. Mais cela signifie aussi qu'une cadence moindre du transport ferroviaire suffit pour faire face à la même demande; ce qui a alors pour effet de rendre l'offre ferroviaire moins attrayante pour la clientèle. Un intervalle minimal de 15 minutes entre les départs et une longueur maximale du convoi de quelque 80 mètres ont été retenus pour réduire l'impact de cet effet sur les calculs. La cadence de desserte minimale requise pour des raisons de capacité demeure par exemple fixée à 15 minutes pour le réseau ferré urbain analysé, compte tenu d'une demande de 2000 places par heure et par sens, alors que les offres de BHNS à double articulation et les services de bus ordinaires devraient proposer un départ respectivement toutes les 4,5 et 2,5 minutes.

Illustration n° 3 Les coûts d'exploitation du bus, du BHNS et du transport léger sur rail, à différents niveaux de coûts salariaux



Source: propre présentation selon le modèle de coûts de Bruun (2005)

Au vu de ces résultats, ainsi que des coûts d'investissement majoritairement inférieurs et d'une durée des travaux plus courte en comparaison avec l'offre ferroviaire, il apparaît judicieux, du point de vue économique, d'opter pour le BHNS principalement comme mode

de transport de masse dans les pays en développement et dans les pays émergents à bas niveau de salaire. Dans les pays à niveau de coûts salariaux élevé, le BHNS ne peut servir, toujours du point de vue économique, que de produit de niche située entre le service de bus ordinaire et le transport léger sur rail.

3.3. Autres critères de décision

Les capacités de transport

Les BHNS reposant sur une infrastructure réalisés en Amérique latine et en Asie tout particulièrement font face à de très importants flux de passagers. A titre d'exemple, ce sont jusqu'à 30'000 passagers par heure et par sens qui doivent être absorbés durant les heures de pointe à Istanbul (Turquie). Une capacité aussi élevée ne peut être atteinte qu'à la faveur de tracés situés entièrement en site propre, de très courts intervalles entre les départs (moins de 20 secondes à certains moments), de points d'arrêt multiples permettant des dépassements, de véhicules de très grande taille offrant un grand nombre de places debout et de distances respectables entre les points d'arrêt. Une capacité aussi élevée implique également l'acceptation de véhicules bondés et de temps d'attente par la clientèle. Les flux enregistrés à l'entrée et à la sortie des véhicules aux points d'arrêt doivent en outre être rapides. Y contribuent la vente des titres de transport hors des véhicules, un accès aux véhicules à niveau et un grand nombre de portes aussi larges que possible. Les portes automatiques installées aux points d'arrêt de quelques entreprises de transport favorisent de surcroît une accélération des flux de passagers entrant et sortant des véhicules tout en favorisant la sécurité. Enfin, des dispositifs d'appoint permettent d'assurer un arrêt des véhicules à un point précis.

Des intervalles aussi courts entraînent irrémédiablement des à-coups. Il en résulte des intervalles irréguliers entre les convois qui, à leur tour, réduisent la capacité et la qualité de l'offre de transport. La vitesse commerciale moyenne et la fiabilité⁶ s'en trouvent amoindries. L'expérience a montré qu'il n'est guère possible, dans des conditions normales, de maintenir des intervalles réguliers entre les véhicules au-dessous d'une cadence minimale d'environ 3,5 minutes.⁷ En faisant abstraction de l'aspect économique, on observe que la limite supérieure de capacité des systèmes BHNS jusqu'à laquelle une qualité satisfaisante du transport peut être assurée est de l'ordre de 3000 places par heure et par sens. Certains réseaux BHNS, tel celui d'Istanbul, absorbent en réalité un nombre beaucoup plus élevé de passagers. Force est de constater que la qualité du transport et la rentabilité ne peuvent plus être tout à fait au rendez-vous au vu d'un tel volume de passagers.⁸

La durée de mise en œuvre

Les BHNS sont en principe réalisables plus rapidement que les transports ferroviaires. Les exemples de Santiago (Chili) et de Lima (Pérou) montrent toutefois que la planification et la réalisation de systèmes BHNS peut durer des années, voire des décennies. La durée de

⁶ Grava, 2003

⁷ Bruun, 2005, p. 20

⁸ Grava, 2003, p. 416

réalisation des projets n'est pas seulement influencée par des aspects techniques, mais aussi et surtout par des processus politiques.⁹ Une mise en œuvre rapide constitue un facteur décisif au vu de la démographie galopante et de la situation politique parfois instable qui caractérisent en particulier les pays en développement et les pays émergents. La situation précaire qui prévaut souvent dans le domaine du transport urbain et de l'environnement est de surcroît à l'origine du besoin de changement dans ces pays.

Le besoin d'espace et l'urbanisme

L'espace requis par les réseaux de transport dépend en particulier de la vitesse de circulation et de la taille des véhicules. Les transports légers sur rail en site urbain supposent certaines mesures minimales pour les points d'arrêt et pour les rayons de courbe qui rendent difficile la réalisation de tels systèmes en surface lorsque l'espace urbain est particulièrement exigü. Les tracés, les points d'arrêt et les terminaux des BHNS requièrent également de l'espace, lequel fait le plus souvent défaut ou est occupé par d'autres moyens de transport dans les centres-villes fortement urbanisés. L'exemple de Quito présenté à l'illustration n° 4 montre que même d'importants réseaux BHNS offrant des capacités de transport élevées peuvent être réalisés dans des centres-villes exigües et très bien s'insérer dans le cadre urbanistique moyennant une planification soignée et une vitesse commerciale réduite. La qualité de l'air a pu être sensiblement améliorée dans la vieille ville de Quito grâce à l'élimination du trafic motorisé individuel de certaines parties du centre-ville et au recours à des trolleybus électriques pour assurer les transports en commun. Les dégâts causés aux monuments historiques par la pollution de l'air ont fortement régressés. L'acceptation de libérer le centre-ville historique du trafic motorisé individuel aurait certainement été moins évidente si la possibilité d'y accéder au moyen de la nouvelle offre BHNS n'avait pas été créée.

Illustration n° 4 Un BHNS dans la vieille ville historique de Quito (Equateur)



Source: P. Haseldine (2007), accès le 13.6.2011

⁹ Hidalgo et al., 2010, p. 21

Les systèmes BHNS entraînent, à l'instar des réseaux de transport ferrés, une modification de la valeur des biens immobiliers et de l'utilisation de l'espace le long des tracés. Des augmentations de valeur du terrain allant jusqu'à 20% en comparaison avec un scénario de référence ont par exemple été observées le long d'un nouvel axe BHNS à Brisbane (Australie).¹⁰ Les exemples de Curitiba et de Bogotá montrent de surcroît que les impulsions résultant de la mise en place d'une nouvelle offre de transport constituent une réelle opportunité pour aménager des zones piétonnes et des pistes cyclables et pour créer des plus-values ciblées au plan urbanistique.

Attirer une nouvelle clientèle

Les réseaux de transport BHNS de certaines villes européennes et nord-américaines encombrées par le trafic motorisé individuel entendent attirer une nouvelle clientèle et accroître ainsi la part modale des transports en commun en améliorant le confort, la vitesse et la fiabilité de ceux-ci.¹¹ La question se pose de savoir si des systèmes BHNS sont susceptibles de tirer profit de ce qui pourrait être appelé un «bonus du rail». Ce terme désigne l'observation empirique selon laquelle les réseaux de transport ferrés attirent sensiblement plus de passagers que les réseaux de bus proposant une desserte analogue. Il ressort d'enquêtes récentes sur le comportement des usagers que le bonus du rail résulte pour l'essentiel de la priorité plus systématique dont jouit le rail dans la circulation, de l'impact ressenti comme moindre sur l'environnement et, partant, de la meilleure qualité offerte par les systèmes de transport sur rail comparativement aux services de bus.¹² Le mode de transport BHNS peut susciter un attrait analogue à celui des réseaux de transport urbains sur rail (tram ou train), pour autant que la priorité lui soit accordée systématiquement dans la circulation, qu'une qualité de l'offre élevée soit proposée et que l'impact sur l'environnement soit moindre. Mais il ne faut pas se leurrer. L'amélioration de la qualité du transport doit être tangible pour le passager. Rares seront les cas où la demande sera stimulée si ladite amélioration se limite à la mise à disposition de nouveaux véhicules ou à l'utilisation de l'abréviation marketing BHNS.

La construction d'un réseau et les possibilités de développement

Il n'est pas rare que de nouvelles offres de transport soient réalisées à partir d'un réseau existant ou dans les environs immédiats d'un tel réseau. L'existence d'un système de transport sur rail dans une ville permet de tirer profit de l'effet d'échelle et de le développer au lieu de réaliser un nouveau système. Des couloirs BHNS peuvent être construits et servir ultérieurement à un système de transport sur rail si les paramètres requis pour le tracé sont respectés. Une telle solution peut être recommandée tout particulièrement dans les pays émergents, où il faut tabler sur une hausse du niveau des salaires à moyen terme qui pourrait affecter lourdement la rentabilité d'un système BHNS. Une très forte et rapide croissance de la demande est souvent observée dans les villes de ces pays caractérisés par une démographie galopante. Des systèmes BHNS sont parfois saturés quelques années

¹⁰ *Levinson et al., 2003*

¹¹ *Diaz et al., 2009, p. E-6 und Kittelson & Associates Inc. et al., 2003, p. 1-17*

¹² *Scherer, 2011*

seulement après leur mise en place. Le passage au rail s'impose alors, dès lors qu'il offre davantage de capacités.

Le mode de transport BHNS léger (sans lourde infrastructure) présente l'avantage, à l'instar des services de bus ordinaires, de pouvoir être adapté à peu de frais, par exemple en modifiant un tracé pour répondre à de nouveaux besoins ou en utilisant des véhicules sur des lignes d'apport.¹³ À l'inverse, des réseaux BHNS requérant une infrastructure particulière, tels des quais surélevés aux points d'arrêt et des véhicules adéquats, comme à Quito ou à Curitiba, ne peuvent pas être sans autre étendus à de nouveaux couloirs dépourvus de ladite infrastructure. L'affectation des véhicules est limitée aux couloirs prévus et aménagés en conséquence. Ce type de système dispose d'une souplesse d'utilisation limitée, au même titre que les réseaux de transport sur rail.

4. Tirer des enseignements des erreurs commises : les facteurs de réussite

Les différents intérêts des passagers, des entreprises de transport et des pouvoirs publics, qui sont parfois opposés, doivent être pris en considération pour déterminer si un système de transport est performant ou non. Un système de transport performant ne satisfait pas seulement aux exigences en matière de qualité, mais aussi de capacités, de rentabilité et d'effets externes.¹⁴ Les expériences réalisées dans le passé ont fait ressortir les facteurs de réussite qui doivent être pris en compte pour planifier et mettre en œuvre avec succès un système BHNS.

Amélioration réelle et engagement des autorités

Les systèmes de transport ne sont pas planifiés et construits dans le vide. Les expériences faites par les usagers avec les anciens systèmes et les attentes placées dans un nouveau réseau de transport déterminent si le succès sera au rendez-vous après sa mise en place. Lorsqu'un service de transports publics par bus répondant au standard européen est instauré – que ce soit sous l'appellation BHNS ou non – dans une ville qui ne disposait jusque-là que d'une offre de transports publics informelle de mauvaise qualité, il est vraisemblable que les passagers auront le sentiment qu'un pas de géant a été franchi, alors que la démarche ne serait pas considérée comme extraordinaire ailleurs. Quoi qu'il en soit, il est important que l'amélioration attendue du nouveau mode de transport soit bien réelle et tangible. Si les autorités ne s'engagent pas pour imposer des mesures impopulaires, tels des dispositifs accordant la priorité aux transports publics dans la circulation ou des tracés en site propre sur un espace jusqu'alors utilisé par le trafic motorisé individuel, l'appellation BHNS s'avérera souvent être une usurpation à connotation marketing. Il est arrivé à plusieurs reprises, en particulier aux USA, que l'appellation BHNS a été instaurée à

¹³ Bruun, 2005, p. 20

¹⁴ Vuchic, 2005, p. 528 et EN 13816, CEN, 2002, p. 7

la livraison de nouveaux véhicules, sans qu'il soit apporté en même temps une amélioration à l'offre au plan de la fiabilité ou de la vitesse commerciale.¹⁵ Il a été observé, dans de tels cas où les passagers n'ont tiré pratiquement aucun profit de la prétendue nouveauté, que ceux-ci ont ressenti l'opération comme un échec, car elle n'a pas répondu à leurs attentes.

Un journal local¹⁶ du comté anglais de Yorkshire a par exemple publié un article présentant la mise en circulation de nouveaux véhicules de transports publics à l'aspect futuriste et de couleur violette. Affublé du label BHNS par ses promoteurs sans que le régime prioritaire des transports publics dans la circulation soit amélioré de manière tangible, le prétendu nouveau système a été dénoncé comme «un simple rajeunissement du parc de véhicules sur lesquels une perruque violette a été posée». Le journal a encore ajouté avec une pointe d'humour bien britannique: «the operator's claim about providing the comfort, style and convenience of a tram without the rails can be translated for greater brevity as: 'it's a bus». Les passagers ont fait savoir lors de la phase initiale qu'ils jugeaient le nouveau système BHNS trop cher, trop compliqué, surdimensionné et même moins fiable que l'ancien service de bus ordinaire, suite aux problèmes techniques rencontrés.

Une phase d'instauration bien préparée

Un système BHNS baptisé Transantiago a été mis en place en 2007 dans la capitale chilienne de Santiago. Le lancement a été assombri par de nombreux problèmes techniques, par des ouvrages d'infrastructure non terminés, par un manque de véhicules, par une information déficiente, par des erreurs de gestion des entreprises de transport et par des blocages organisés par d'anciennes entreprises de transport, souvent privées. Le chaos régnait par moment sur tout le réseau urbain. De violentes protestations de citoyens et une intervention du gouvernement national ont finalement eu des conséquences politiques. Il aura fallu que les autorités agissent de manière résolue pour que des améliorations importantes soient apportées au système. Les usagers du BHNS Transantiago ont dû attendre trois ans pour attester que la nouvelle offre de transports publics était meilleure que l'ancien service de bus.¹⁷ Cet exemple montre que le succès d'un nouveau système requiert une phase d'introduction bien préparée moyennant des essais techniques et des adaptations, des mesures d'information préparant les usagers avant le lancement et, enfin, l'implication des anciennes entreprises de transport.

Un planning réaliste et des finances saines

Un planning irréaliste dicté par la politique a conduit à quelques reprises dans le passé à la mise en service précipitée de systèmes BHNS. Il s'en est suivi des travaux mal exécutés, tels des revêtements de la chaussée insuffisants pour supporter les nouveaux véhicules sur les pistes réservées aux bus (p.ex. Mexico City) ou des problèmes de qualité occasionnés par des éléments manquants dans le système, par des procédures de paiement insuffisamment mises au point ou par des systèmes de régulation de l'exploitation inappropriés. Des raisons politiques ont parfois conduit les acteurs à fixer des tarifs trop bas. A moyen terme,

¹⁵ *Wright et al., 2007, p. 20*

¹⁶ *Bateman, 2007*

¹⁷ *Muñoz et al., 2008*

un système BHNS ne peut être exploité de manière rentable dans de telles conditions. Ce qui explique que l'assise financière de quelques systèmes BHNS est aujourd'hui extrêmement critique et que le standard de qualité visé ne peut pas toujours être respecté. Dans quelques cas, la qualité de l'offre a souffert: pannes de véhicules à répétition dues à un entretien insuffisant ou subventions trop élevées des pouvoirs publics pour couvrir le déficit d'exploitation.¹⁸

5. Les conclusions

Transport urbain de masse relativement bon marché en comparaison avec les systèmes de transport sur rail, le BHNS s'est répandu dans le monde entier au cours des dernières décennies. Les coûts d'investissement et la durée de construction requise dépendent aussi bien pour le BHNS que pour les transports urbains sur rail des infrastructures, des mesures d'ordre technique prises pour privilégier les transports publics dans la circulation et de l'importance des mesures visant à séparer les trafics. Les réseaux BHNS peuvent généralement être réalisés plus rapidement et de manière moins onéreuse que les réseaux de transport sur rail, étant entendu qu'une proportion élevée de dispositifs privilégiant les transports publics et de tracés en site propre est indispensable pour assurer capacités, rentabilité et qualité de l'offre.

Des analyses des coûts d'exploitation de différents modes de transport ont révélé que les avantages du BHNS apparaissent en particulier lorsque la demande se situe entre 250 et 2000 passagers par heure et par sens et lorsque le niveau des coûts salariaux est bas. Lorsque les flux de trafic sont plus importants et que le niveau des coûts salariaux est plus élevé, les coûts d'exploitation des réseaux BHNS sont souvent supérieurs à ceux des transports urbains sur rail, car la mise à disposition des mêmes capacités avec des bus requiert davantage de personnel qu'avec des véhicules circulant sur le rail. Lorsque la demande est très forte et que les cadences sont élevées, comme c'est le cas pour quelques BHNS, la fiabilité et la vitesse commerciale diminuent fortement en raison des bouchons et des processus d'exploitation instables.

La réussite du lancement d'un réseau BHNS dépend, dans tous les cas, essentiellement de l'implication et de la volonté politique des autorités, d'une bonne préparation, d'un planning réaliste et d'une assise financière saine pour l'entreprise de transport. Les passagers ne percevront les avantages d'un réseau BHNS et n'estimeront judicieux les investissements consentis par les pouvoirs publics que si la qualité de l'offre proposée est supérieure à celle d'un service de bus ordinaire.

¹⁸ *Hidalgo et al., 2010*

6. Bibliographie

Bateman, R. (2007) Ftr: it's (still) a bus, <http://www.nouse.co.uk/2007/01/23/ftr-its-still-a-bus/>, University of York's student website. Accès: 04 avril 2011.

CEN (2002) EN 13816, European Committee for Standardization CEN, Brussels.

Diaz, R.B., D. Hinebaugh (2009) *Characteristics of Bus Rapid Transit for Decision-Making (CBRT)*. U.S. Department of Transportation, Federal Transit Administration, Washington, DC.

Grava, S. (2003) *Urban transportation systems: Choices for communities*. McGraw-Hill, New York.

Hidalgo, D., A. Carrigan (2010) Modernizing public transportation – Lessons learned from major bus improvements in Latin America and Asia, EMBARQ The WRI Center for Sustainable Transport, Washington, D.C.

Kittelson & Associates Inc., KFH Group Inc., Parsons Brinckerhoff Quade & Douglass Inc., K. Hunter-Zaworski (2003) Transit Capacity and Quality of Service Manual, *TCRP Report 100*, US TCRP (US Transit Cooperative Research Program), Washington, D.C.

Levinson, H.S., S. Zimmerman, J. Clinger, S. Rutherford, R.L. Smith, J. Cracknell, R. Soberman (2003) Bus rapid transit, volume 1: Case Studies in Bus Rapid Transit, *TCRP Report 90*, US TCRP (US Transit Cooperative Research Program), Washington, D.C.

Muñoz, J.C., J.d.D. Ortuzar, A. Gschwender (2008) Transantiago: the fall and rise of a radical public transport intervention, in W. Saaleh, G. Sammer (eds) *Travel Demand Management and Road User Pricing: Success, Failure and Feasibility*, chapter 9, 151-172, Ashgate, Aldershot.

Scherer, M. (2011) The image of bus and tram: first results, *11th Swiss Transport Research Conference STRC*, Institute for Transport Planning and Systems IVT, ETH Zürich, Monte Verità, Ascona.

Vuchic, V.R. (2005) *Urban transit operations, planning and economics*. Wiley, Hoboken.

Wright, L., W. Hook (2007) *Bus Rapid Transit Planning Guide*, 3rd ed. Institute for Transportation & Development Policy, New York.

Renseignements complémentaires

L'auteur

David Sorg

Institut de planification des transports et systèmes de transport (IVT), EPF Zurich

Publication

<http://www.ivt.ethz.ch/docs/students/sa295.pdf>

Proposition de citation

Sorg, D. (2011) Bus rapid transit systems and beyond, master, IVT, ETH Zurich, Zurich.

Avec le soutien de



Fiable. Indépendant. Performant.

Tradition

L'histoire de notre société remonte à plus de 110 ans. En 1898, 23 chemins de fer secondaires fondèrent leur propre assurance responsabilité civile. Au début du XXe siècle, presque tous les chemins de fer secondaires suisses les rejoignirent.

Solidarité

Actuellement toujours organisée sous forme de coopérative, VVST est un symbole de solidarité entre les entreprises de transports publics en Suisse. Plus de 85% des grandes entreprises de transports publics suisses sont membres de VVST.

Indépendance

VVST appartient exclusivement à ses membres. Aucune des assurances partenaires n'a de participation financière dans VVST. Ceci nous permet de conseiller nos membres tout à leur avantage.

Compétence

Nous appartenons à la branche des transports publics et nos collaborateurs et collaboratrices ont les compétences nécessaires pour conseiller et prendre en charge les entreprises de transports publics pour toutes leurs questions d'assurance.

