

Étude sur la justification socioéconomique des subventions au transport urbain

DECEMBRE 2014

 RAPPORT FINAL



Photos de couverture: Nodalis Conseil & David Alejandro Rendon

SOMMAIRE

REVISIONS

Indice	Date	Nature de l'évolution	Rédaction	Vérification	Approbation
A00	09/11/2014	Première version sans recommandations	C.ETEVE D.REVILLON T. CLADIERE F.BOULANGER	D.REVILLON F. BOULANGER	D.REVILLON
B00	12/11/2014	Même version, complétée des recommandations	C.ETEVE D.REVILLON T. CLADIERE F.BOULANGER	D.REVILLON F. BOULANGER	D.REVILLON
C00	15/12/2014	Prise en compte des remarques et compléments	C.ETEVE D.REVILLON T. CLADIERE F.BOULANGER	D.REVILLON F. BOULANGER B.ALIX	D.REVILLON
D00	22/12/2014	Prise en compte des remarques et compléments	C.ETEVE D.REVILLON T. CLADIERE F.BOULANGER	D.REVILLON F. BOULANGER B.ALIX	D.REVILLON
E00	07/09/2015	Corrections suite à la traduction en anglais	D.REVILLON T. CLADIERE F.BOULANGER	D.REVILLON F. BOULANGER B.ALIX	D.REVILLON

IDENTIFICATION DU DOCUMENT

34881	---	---	---	-----		LIV	02	INT	D00
affaire	ident. gen	ident. part	niveau	type dossier	domaine	ouvrage	nature	libre	indice

COORDONNEES

Adresse	Contact
Setec international Immeuble Central Seine 42 - 52 quai de la Rapée - CS 71230 75583 PARIS CEDEX 12 FRANCE Tél +33 1 82 51 69 01 www.setec.fr	Didier REVILLON Directeur d'études Immeuble Central Seine 42 - 52 quai de la Rapée - CS 71230 75583 PARIS CEDEX 12 FRANCE Tél +33 1 82 51 62 56 didier.revillon@inter.setec.fr
Nodalis Conseil 14, rue de Cambacérès 75008 PARIS FRANCE Tél +33 1 70 64 01 12 www.nodalis-conseil.com	François BOULANGER Consultant Associé 14, rue de Cambacérès 75008 PARIS FRANCE Tél +33 1 70 64 01 12 f.boulanger@nodalis-conseil.com

TABLE DES MATIERES

Note de synthèse	6
1 — Objectifs de l'étude	13
1.1. Contexte	13
1.2. Cadre théorique et définition des subventions prises en compte dans l'étude	13
2 — Panorama des subventions dans différentes villes du monde	18
2.1. Paris	18
2.2. Londres	20
2.3. Le Caire	22
2.4. Rabat	23
2.5. Lagos	24
2.6. São Paulo	26
2.7. Medellín	28
2.8. Hong-Kong	29
2.9. Mumbai	31
2.10. Synthèse	33
3 — Revue et analyse critique des justifications données pour la mise en œuvre des subventions au transport urbain	39
3.1. Les justifications micro-économiques : rétablir la vérité des prix pour que l'équilibre se fasse au niveau d'offre optimal	39
3.2. Les justifications sociales	71
3.3. Conséquences financières	83
4 — Recommandations	90
4.1. Promouvoir les effets d'agglomération mais décourager les nuisances	91
4.2. Arbitrer entre priorités sur la base d'impacts évalués	92
4.3. Pour de meilleurs impacts sociaux, avoir le courage des mesures contre-intuitives	99
4.4. Préserver la pérennité des transports collectifs par la rigueur financière	101
4.5. Renforcer l'existant pour une mise en œuvre efficace	103
4.6. Tableau récapitulatif	105
5 — Annexes	108
5.1. Annexe 1 : Distinction entre coût marginal court et long terme	108
5.2. Annexe 2 : Evaluation de la part des subventions transférée aux propriétaires fonciers	111
5.3. Annexe 3 : Méthodologie de construction des indices (4. Recommandations)	114
6 — BIBLIOGRAPHIE	117
6.1. Analyses transversales et théoriques	117
6.2. Sources d'information ville par ville	120

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Canaux d'impact des subventions	17
Figure 2 : Sources de financement du budget de fonctionnement des transports collectifs en Ile-de-France (2012) – Source : STIF	19
Figure 3 : Couverture des coûts de Metrô en 2013 – Source : Annual Report 2013, Metrô	27
Figure 4 : Couverture des coûts de la CPTM en 2013 – Source : Relatorio da administração 2013, CPTM	27
Figure 5 : Part des subventions par rapport aux revenus de la SPTrans en 2013 – Source : SPTrans	28
Figure 6 : Tarifs du système de transports collectifs de Medellin (monnaie : pesos) – Source ; Metro de Medellin, 2014	29
Figure 7 : Couverture des coûts de la MTR en 2013 – Source : ANNOUNCEMENT OF AUDITED RESULTS	30
Figure 8 : Couverture des coûts opérationnels du réseau de bus en 2011-2012 – Source : Financial highlights and budget estimates 2011-2012, BEST	31
Figure 9 : Couverture des coûts du réseau de trains de banlieue de Mumbai en 2005/2006 – Source : Annual Report 2012-2013, MRVC	32
Figure 10 : Répartition modale véhicule particulier/transports collectifs dans les 9 agglomérations étudiées – Setec International et Nodalys Conseil	35
Figure 12 : Accessibilité financière des transports régulés - Nodalys	36
Figure 11 : Accessibilité financières comparées - Nodalys	37
Figure 13 : Densité d'offre des transports régulés – Nodalys	37
Figure 14 : Équilibre de l'offre et de la demande – Setec International	40
Figure 15 : Capacité standard des différents modes de transport – Source : STIF, RATP	44
Figure 16 : Équilibre de l'offre et la demande en présence d'externalités - Setec International	49
Figure 17 : Critères d'attractivité des villes pour les investisseurs (source : Siemens « Megacity Challenge Study »)	50
Figure 18 : Evaluation socio-économique du projet Cross-Rail - Source : Buchanan 2007	51
Figure 19 : Part des effets élargis dans les avantages totaux de différents projets de transport (Ministère des Transports du Royaume Uni) - Source : Tables rondes FIT Bénéfices économiques élargis du secteur des transports (OECD)	52
Figure 20 : Coût total d'un mode de transport - Source : Quinet (1998)	53
Figure 21 : Biais dans le choix du mode si externalités non internalisées – Setec International	55
Figure 22 : Bilan de couverture des coûts externes associés aux déplacements en c€/voy.km (France, 2010) – Source : Les comptes de transports en 2011, Commissariat Général au Développement Durable	56
Figure 23 : Valeur de la vie humaine dans certains pays d'Amérique Latine (en \$US 1995) – Source : “Variations between Countries in Values of Statistical Life”, Journal of Transport Economics and Policy, Miller, 2000	57
Figure 24 : Coût de la congestion dans différentes villes du monde – Source : The Economic Impact of Congestion in Europe and the US : 2013 – 2030, INRIX, 2014 et Fédération des Industries de l'Etat de Rio (Firjan), 2012	58
Figure 25 : Coût de la congestion dans 4 pays en 2013 – Source : The Economic Impact of Congestion in Europe and the US : 2013 – 2030, INRIX, 2014	58
Figure 26 : Valeurs tutélaires HEATCO relatives à l'effet de serre (par tonne de CO ₂ en €2002)	59
Figure 27 : Prix à la pompe du gazole en 2012 dans un certain nombre de pays (\$US/litre) – Source : Indicateurs du développement dans le monde, Agence allemande de la coopération internationale (GIZ)	60

SOMMAIRE

Figure 28 : Densité urbaine et consommation d'énergie pour les transports – Source : Newman et Kenworthy, 1989	63
Figure 29 : Utilisation de la voiture en km par an et par personne en fonction de la densité urbaine des villes étudiées – Source : Density and Car Use in North American cities, BTS, 1991	64
Figure 30 : Consommation d'espace associée aux différents modes de transport – Source : Marchand, 1993	66
Figure 31 : Consommation d'espace de circulation associée au bus et à la voiture particulière	66
Figure 32 : Coût de la consommation de l'espace du m ² xh selon la localisation en région parisienne – Source : Vivier, 1997	67
Figure 33 : Densité de population dans différentes villes du monde – Source : Order Without Design, Alain Bertaud, 2002	68
Figure 34 : Indice d'accessibilité aux transports – Source : Carruthers, Dick et Saurkar, 2005	73
Figure 35 : Effets progressifs ou régressifs – Source : Setec International	74
Figure 36 : Indicateurs de mesure des effets redistributifs : Ω et QuasiGini – Source : Setec International	75
Figure 37 : Erreur d'exclusion et erreur d'inclusion – Source : Setec International	75
Figure 38 : Valeur du Vale Transport en fonction du salaire brut des salariés – Source : setec hydrobrasiler	76
Figure 39 : Tarifs en vigueur pour la ligne de télécabine Arvi à Medellin (Ligne L) – Source ; Metro de Medellin - 31 Octobre 2014	77
Figure 40 : Caractère redistributif et ciblage de différentes subventions (source : Estupiñan, Gomez-Lobo, Munoz-Raskin et Serebrisky, 2007)	77
Figure 41 : Erreurs d'exclusion et erreurs d'inclusion dans le cas de Buenos Aires entre 2002 et 2006	78
Figure 42 : Caractérisation et comparaison des politiques de transport collectif dans le panel des villes de l'étude	95
Figure 43: Eléments-clés des politiques de transport public au Caire, à Lagos et Hong Kong	96
Figure 44: Eléments-clés des politiques de transport public à Paris, Medellin et Londres	96
Figure 45: Eléments-clés des politiques de transport public à Rabat, São Paulo et Bombay	96
Figure 46 : Surplus collectif dans le cas du modèle mono-centrique simplifié	112
Figure 47 : Impact d'un péage sur les valeurs foncières par l'utilisation d'un modèle LUTI – Source : « The economics of cordon tolling: General equilibrium and welfare analysis » (A Anas et T Hiramatsu, Economics of transportation 2013, 2, 18-37)	113

Note de synthèse

Le financement du transport urbain représentant de l'ordre de 7% des engagements annuels de l'établissement, l'Agence Française de Développement (AFD) a commandité une étude, confiée à Nodalis Conseil, Emile Quinet et Setec International, qui a pour objectif d'analyser la pertinence des justifications qui sont présentées par les différents acteurs lors de la mise en œuvre de subventions au transport urbain, qu'il soit individuel ou collectif.

➤ **Niveaux et formes des subventions au transport urbain**

L'analyse comparative sur les niveaux de subventions au transport urbain appliqués dans neuf agglomérations de divers pays développés ou en développement a permis de mettre en évidence la variété des formes de subvention selon leurs objectifs, leurs modalités et les entités qui en bénéficient :

- Subventions à l'investissement (CAPEX) dans le cadre de financement partiel ou total d'infrastructures, d'équipements fixes ou de matériel roulant ;
- Subventions à l'exploitation (OPEX) telles que les subventions à l'offre versées à l'exploitant par unité de service produit, les subventions d'équilibre pour couvrir les pertes de tarifs inférieurs au coût de production, la contribution à certaines charges, les compensations tarifaires dues à l'application d'un tarif social ou encore les exonérations de taxes notamment sur les carburants pour les exploitants des transports routiers ;
- Subventions à l'utilisateur par l'intermédiaire d'aides versées par unité de bien ou de service consommé, par des mesures visant les carburants dans le cas du transport individuel (exonération de taxes ou subventions sur les prix) ou par la prise en charge d'une partie des dépenses de transport des salariés par leurs employeurs ;

L'intervention de la puissance publique n'est pas nécessairement financière. Elle peut également agir par la mise en œuvre d'une réglementation qui conduit à l'existence de monopole des transports publics ou encore la réglementation des prix (prix du carburant dans certains pays).

➤ **Revue et analyse critique des justifications données aux subventions au transport urbain**

On distingue deux grandes catégories de justifications à la mise en œuvre de subventions au transport urbain : les justifications micro-économiques et les justifications sociales.

Justifications micro-économiques

Les justifications micro-économiques qui sont données aux subventions reposent sur l'existence d'économies d'échelle et d'externalités positives induites par le transport urbain. Ces effets faussent l'équilibre micro-économique qui ne se produit pas au niveau d'offre optimal.

Rendements croissants, « effet Mohring » et effets de couverture

Les effets de rendements croissants sont l'une des justifications habituelles de l'intervention financière des autorités publiques. Ces effets, en particulier pour les transports collectifs urbains, sont dus à une

fonction de coût du transport comprenant une part fixe importante (coût de l'infrastructure) augmentant avec la capacité et à une part d'effet de club dit « effet Mohring¹ ».

En présence de rendements croissants privés, c'est-à-dire d'une fonction de coût qui comporte une part importante de coûts fixes, la tarification au coût marginal qui devrait être la règle n'est pas viable car elle entraîne des pertes pour l'entreprise. Cette justification habituelle des subventions a cependant différentes limites :

- Elle ne tient pas pour le transport par autobus qui ne peut être valablement considéré comme ayant une fonction de coût créant un rendement croissant,
- Elle est difficilement soutenable dans les grandes villes développées où le réseau existant déjà étendu et souvent saturé contraint techniquement et comptablement sa propre évolution et donc la prise de décision en matière d'« équipement marginal ».

L'hypothèse de rendements croissants est donc surtout valable pour les villes dont le réseau de transport est en croissance, non saturé, et pour les modes lourds.

De même, la justification des subventions par l'« effet Mohring » induit par les transports collectifs urbains, doit être relativisée et tenir compte impérativement de l'arbitrage entre fréquence et capacité unitaire des véhicules. Cet arbitrage est un sujet majeur dans un contexte de cohabitation entre transport formel et artisanal dans certaines villes en développement (la suppression partielle ou totale des subventions au transporteur formel augmenterait la part de marché des petits véhicules artisanaux qui privilégient une fréquence élevée grâce à de faibles coûts salariaux).

Les effets de couverture spatiale, quand une ligne n'est pas rentable en elle-même mais permet d'alimenter d'autres parties rentables du réseau, justifient les subventions dans un marché concurrentiel. Dans un marché non concurrentiel, il s'agit d'effets de péréquation et les aides financières apportées sont alors des subventions croisées.

Il en est de même pour les effets de couverture temporelle. Ils peuvent également justifier des subventions dans un marché concurrentiel; pour assurer l'attractivité des transports collectifs hors période de pointe, il est nécessaire de mettre en œuvre un niveau de fréquence minimum, qui sera probablement supérieur à celui qui serait juste requis pour transporter la demande de ces périodes moins chargées.

De la même manière, dans le cas d'un marché concurrentiel hors péréquation, la mise en place d'une intégration tarifaire sur l'ensemble d'un réseau de transports en commun, exploités par différents opérateurs peut être considérée comme une justification au versement de subventions publiques : le développement de l'intermodalité des déplacements passe notamment par une harmonisation de la tarification (billet unique pour tous les modes, validité du billet pendant une heure de trajet...) induisant la baisse des prix pour chaque opérateur intervenant. L'induction de trafic qui découle de cette coordination renforcée du réseau ne compensant généralement pas les pertes de recettes, la subvention devient alors nécessaire.

Internalisation des externalités positives et négatives

Le transport urbain, qu'il soit individuel ou collectif, est générateur d'externalités positives (effets d'agglomération, économies dans l'exploitation des services publics liées à un meilleur usage du sol) ou négatives (effets environnementaux, effets liés aux accidents et à la congestion).

¹ L'« effet Mohring » traduit le fait que pour faire face à l'augmentation de la demande, un transporteur qui va augmenter la fréquence des services procure à tous les usagers de la ligne une amélioration de la qualité de service du fait de la réduction des temps d'attente.

La recherche de l'équilibre optimal entre offre et demande nécessite une internalisation de ces effets grâce à un processus de correction des prix. La théorie voudrait donc que l'on taxe les effets négatifs et que l'on subventionne les effets positifs : les politiques menées dans les pays développés s'orientent plutôt vers une taxation limitée du transport individuel² (road pricing par exemple) et une subvention généralisée du transport collectif. Mais ce modèle, qui relève de la théorie de l'économie du bien-être, se trouve difficilement applicable à la lettre.

Le versement de subventions publiques implique notamment de prendre en compte une externalité particulière qui est le Coût d'Opportunité des Fonds Publics (COFP). Généralement alimentées par l'impôt, les subventions publiques induisent une perte d'efficacité liée au coût de l'unité de dépense publique : l'impôt a un effet négatif sur le bien-être collectif supérieur à la seule valeur du montant prélevé. D'après des études réalisées en France, un euro d'« impôt moyen » coûte environ 1,3 euro³, soit pour une subvention de X euros, une perte de surplus collectif de 0,3 fois X euros.

L'absence ou la difficulté de mise en œuvre de méthodes d'évaluation des externalités (positives ou négatives) constitue une contrainte majeure dans le processus d'internalisation. Bien que des valeurs tutélaires soient fixées et appliquées dans les pays développés (nuisances sonores, pollution locale, émissions de gaz à effet de serre...), ces démarches méthodologiques ne sont pas aussi avancées dans les pays en développement ou émergents.

A titre d'exemple, la promotion des économies d'agglomération pourrait apparaître au fil du temps comme une des justifications majeures des subventions au transport urbain, le nombre de travaux sur le sujet se multipliant. Ces innovations, appliquées notamment dans le cadre du projet Crossrail de Londres, nécessitent toutefois des bases de données et des outils, dont les pays concernés par l'intervention de l'AFD ne disposent pas nécessairement. Par ailleurs, les méthodes de calcul adaptées à l'environnement économique des pays développés, sont difficilement transposables à la structure économique des pays en développement présentant une part importante d'économie informelle. On notera que la justification par les économies d'agglomération concerne également le transport individuel tant que la congestion routière ne vient pas effacer les effets bénéfiques de l'accessibilité.

Le soutien financier de la puissance publique concernant les transports collectifs urbains en tant que « moyen » d'assurer le développement urbain soutenable d'une ville n'est pas une évidence : ce n'est pas la promotion du transport collectif urbain qui crée la compacité mais essentiellement une politique foncière volontariste favorisant la densification autour d'un corridor. L'attribution de subventions aux transports en commun dans la ville d'Atlanta est un exemple marquant de l'inefficacité des transports collectifs sur la forme urbaine, les orientations passées limitant le champ des possibles de la situation actuelle et future.

Enfin, bien que le transport urbain individuel génère un niveau d'externalités négatives élevé (en particulier la congestion compte tenu de la valorisation qui est faite aujourd'hui des émissions de GES et de la pollution) et que la solution la plus viable économiquement serait de le taxer pour internaliser ces coûts sur la collectivité, l'application de cette théorie rencontre souvent des obstacles d'acceptabilité par la population à prendre en compte dans le processus décisionnel.

² Les coûts externes liés au transport individuel ne sont généralement pas couverts par les taxes perçues, notamment du fait des coûts de congestion. D'après le CGDD, en France en 2011, les taxes couvrent entre 44% (Diesel) et 72% (Essence) des coûts externes du transport individuel hors congestion. Avec congestion, la couverture des coûts externes descend à 14% et 22%.

³ Si la subvention considérée est alimentée par un impôt dont les effets distorsifs sont moindres que la moyenne, on utilisera le coefficient relatif à cet impôt.

Justifications sociales

L'équité sociale comme justification majeure des subventions au transport urbain repose sur l'idée :

- de rendre accessible le transport aux catégories de population les plus pauvres en limitant le coût (notion de prix abordable) ;
- d'assurer les mêmes conditions d'accès au transport, une faible accessibilité aux ressources urbaines pouvant conduire à des risques d'exclusion sociale.

Selon le type d'aide considérée et les entités impactées, le degré d'efficacité sociale des subventions est variable. Pour assurer au mieux la redistribution réelle des revenus, l'aide envisagée doit être ciblée et s'adresser aux catégories d'usagers véritablement exclues de l'accès au transport sans intervention financière des pouvoirs publics. Fréquemment, les bénéficiaires touchent sans distinction l'ensemble de la collectivité, la subvention devenant alors régressive et induisant un effet d'aubaine, allant à l'encontre des effets recherchés. C'est le cas par exemple des subventions aux carburants ou de la prise en charge systématique à 50% des abonnements de transports collectifs des salariés en Ile-de-France. A contrario, les subventions, basées sur une sélection à partir de critères socio-économiques, sont généralement progressives mais délicates et coûteuses à mettre en œuvre (cas de la ville de Medellin avec l'existence d'un tarif différentiel selon le revenu des usagers) et n'excluent pas totalement certains effets d'inclusion ou d'exclusion. Au Brésil, le *Vale Transporte* relatif aux déplacements domicile-travail permet bien de cibler les salariés les plus pauvres mais « oublie » les travailleurs du secteur informel.

Conséquences financières

Quand la concurrence modale entre transport individuel et transport collectif est faussée car l'internalisation des coûts externes n'est pas effective, ou quand la puissance publique, pour répondre à des objectifs d'accessibilité et d'équité sociale, impose des tarifs trop bas, les opérateurs de transports collectifs urbains subissent souvent un déséquilibre financier récurrent qui conduit généralement à l'intervention financière de la puissance publique. Mais ce soutien presque garanti crée un biais décisionnel et freine la recherche de rentabilité des intervenants. Cet effet pervers conduit alors à des niveaux et modalités de subvention sous-optimaux économiquement et parfois insoutenables pour les finances publiques. Les recommandations énoncées dans la dernière partie de l'étude proposent des orientations afin de réduire la prise de risque et d'attribuer au mieux les subventions suivant des modalités claires et crédibles, incitant les opérateurs à davantage d'efficacité.

➤ Recommandations

Parmi les différentes justifications des subventions, la promotion des effets d'agglomération et de la mobilité des plus pauvres est peut-être la plus solide dans le cas des pays émergents et en développement : l'urbanisation joue en effet un rôle primordial dans leur développement économique et social. Mettre en place ou réformer ces subventions y présente pour les décideurs locaux, et pour les bailleurs qui les soutiennent, à la fois des risques et des opportunités. En effet des subventions mal conçues ont fréquemment des effets pervers, notamment budgétaires, sociaux, et urbanistiques. Ces effets tendent à intervenir sur le long terme, et de manière difficilement réversible. La déficience de la gouvernance et des outils de la planification urbaine, ainsi que la résilience moindre des finances publiques dans les pays en développement, les accentuent.

En revanche la rapide croissance urbaine dans ces pays ouvre des opportunités: il est encore temps d'y orienter le développement des villes pour qu'il soit compatible avec des modes de transport urbain performants et plus respectueux de l'environnement tels que les modes collectifs. Socialement, des

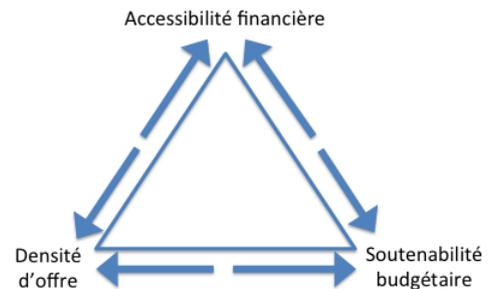
subventions peuvent accroître l'accès des plus défavorisés et donc l'équité de l'offre de transport mais uniquement à la condition qu'elles soient bien ciblées.

Nous proposons donc plusieurs recommandations concrètes pour les décideurs, leurs équipes techniques et les bailleurs qui les soutiennent. Elles sont groupées en cinq principes et résumées dans le tableau ci-après. Ces recommandations traitent de méthodes pour fixer des objectifs réalistes, définir une réforme du système de subventions, et la mettre en œuvre. Elles incluent aussi des garde-fous budgétaires et financiers nécessaires pour préserver la pérennité du système de transports et l'efficacité de la dépense publique sur le long terme.

En effet, dans tous les cas, les choix politiques devront s'analyser au regard de trois grands objectifs qui sont antagonistes deux à deux :

- × La cherté relative du service au regard du revenu des usagers ("affordability"),
- × La densité d'offre (qualité et quantité),
- × La soutenabilité budgétaire.

À toute politique de subventions correspond un compromis entre ces objectifs. Ce compromis doit être explicite et assumé.



Parmi les garde-fous financiers, une préférence pour les subventions à l'investissement, complétée d'une règle de grand équilibre hors financement des infrastructures (la somme des recettes commerciales et des ressources fiscales dédiées doit être supérieure aux coûts d'exploitation, de matériel roulant et de maintenance⁴), dessine un partenariat possible entre bailleurs concessionnaires et gouvernements. Pour être vraiment fructueuses pour les populations, les réformes portées par un tel partenariat doivent inclure des questions plus sensibles – notamment l'élimination des subventions aux carburants et l'intégration du secteur informel qui peut être un atout pour la mobilité dans les villes en développement.

Le tableau qui suit reprend la liste des recommandations du rapport. Il donne également un jugement très qualitatif et général sur le degré d'importance et de difficulté de chacune de ces dix-huit recommandations. Certaines sont sans doute assez consensuelles, ce qui ne signifie pas, loin s'en faut, qu'elles sont toujours mises en œuvre ; mais pour peu qu'un bailleur, dans les pays en développement, appuie leur réalisation, elles ont de bonnes chances de succès. Les recommandations qui sont à la fois les plus prioritaires mais les moins consensuelles seront celles pour lesquelles le décideur politique aura le rôle le plus important si l'on souhaite avoir une chance d'aboutir.

⁴ Les coûts de matériel roulant correspondent aux provisions à réaliser pour son amortissement économique. Les ressources dédiées sont celles que la loi affecte directement au transport collectif urbain.

Tableau résumé des recommandations

Promouvoir les effets d'agglomération mais décourager les nuisances		
1. En l'absence de péage de congestion à proprement parler, envisager des systèmes plus simples de type vignette et créer des péages d'ouvrages et de stationnement là où il n'y en a pas, en y intégrant le coût de la congestion créée par leurs usagers..	Prioritaire	Difficile
2. Subventionner les transports collectifs pour promouvoir les effets d'agglomération et comme solution de second rang à l'impossibilité de taxer le transport individuel au niveau de son coût social réel de long terme.	Prioritaire	Plus consensuel
Arbitrer entre priorités sur la base d'impacts évalués		
3. Effectuer un benchmark des trois paramètres (accessibilité financière, densité d'offre, soutenabilité budgétaire) en comparaison de villes de taille similaire dans d'autres pays	Prioritaire	Plus consensuel
4. Définir une politique de subvention en explicitant ses objectifs et les arbitrages qu'ils impliquent.	Prioritaire	Difficile
5. Utiliser la subvention au transport urbain comme un outil d'accompagnement d'une politique foncière ; elle peut influencer la nature d'un projet d'aménagement, mais aussi être financée par celui-ci.	Important	Difficile
6. Pour déterminer le mode de subvention le plus efficace au regard d'un objectif social, réaliser une analyse distributive de la contribution publique. L'appuyer sur une enquête de déplacements fine.	Prioritaire	Difficile
7. La création de nouvelles ressources dédiées doit se faire sur une base justifiée par une analyse coût-bénéfices et/ou une analyse distributive.	Important	Plus consensuel
Pour de meilleurs impacts sociaux, avoir le courage des mesures contre-intuitives		
8. Considérer l'option d'amélioration de l'accès physique aux TCU (amener des lignes dans les quartiers non desservis) plutôt que l'amélioration de la seule accessibilité financière.	Important	Plus consensuel
9. Examiner les possibilités de ciblage pour réduire les erreurs d'inclusion et d'exclusion de la subvention.	Important	Plus consensuel
10. Dans une ville en croissance, et en cas de ressources budgétaires et de tarifs insuffisants conduisant le ou les opérateurs de transports collectifs à périliter, il peut être moins défavorable pour les usagers, y compris les plus pauvres, d'augmenter les tarifs plutôt que de réduire l'offre.	Important	Difficile

11. Supprimer les subventions et détaxes aux carburants, fortement régressives, moyennant la mise en œuvre de mesures adaptées pour compenser au moins la perte de revenus des populations les moins aisées.	Prioritaire	Difficile
Préserver la pérennité des transports collectifs par la rigueur financière		
12. En l'absence d'augmentation de l'effort budgétaire (ou de gains de productivité avérés), ne baisser en aucun cas les tarifs réels – et donc les augmenter au moins avec l'inflation des coûts des facteurs de production – sous peine d'une réduction de l'offre, immédiate, ou à terme du fait de l'accumulation des déficits.	Prioritaire	Difficile
13. Affecter prioritairement les subventions, ainsi que les ressources concessionnelles, à l'investissement, en s'assurant par l'analyse préliminaire de la disponibilité d'autres ressources pour assurer l'exploitation et l'entretien de cet investissement dans de bonnes conditions (selon la règle définie ci-dessous).	Prioritaire	Plus consensuel
14. S'efforcer de respecter une règle simple de « grand équilibre hors financement des infrastructures initiales » : Recettes commerciales + ressources dédiées > coûts d'exploitation, de matériel roulant et de maintenance	Prioritaire	Difficile
15. Quand la puissance publique fournit un apport financier à un opérateur, elle doit le faire au moyen de contrats pluriannuels où cet apport est fixé, et le renouvellement ou la négociation d'un nouveau contrat doit être accompagné d'une réévaluation des coûts.	Prioritaire	Plus consensuel
Renforcer l'existant pour une mise en œuvre efficace		
16. Plutôt que de déstabiliser le secteur non régulé par une concurrence inéquitable de modes subventionnés, s'appuyer sur lui pour développer les services et améliorer la qualité globale du transport.	Important	Difficile
17. Inciter (notamment financièrement) à utiliser les technologies de l'information et de la communication comme levier d'amélioration du service à moindre coût (et donc à moindre subvention).	Important	Plus consensuel
18. Profiter de la réforme de subventions ou d'un projet structurant pour mettre en place ou renforcer une autorité organisatrice dotée d'un pouvoir de contractualisation et de capacités de suivi.	Prioritaire	Difficile

1 — Objectifs de l'étude

1.1. Contexte

L'Agence Française de Développement (AFD) a commandité une étude des justifications socioéconomiques qui sont données lors de la mise en œuvre de subventions au transport urbain. Cette étude a deux objectifs :

- × préciser les bases théoriques sur lesquelles reposent ces subventions, montrer leur mise en œuvre effective sur un échantillon d'agglomérations et analyser leurs conséquences du point de vue des divers agents économiques (maîtres d'ouvrage, exploitants, usagers...).
- × élaborer des recommandations qui permettront à l'AFD de renforcer son dialogue avec les emprunteurs. Pour être véritablement utilisables, ces recommandations doivent être pragmatiques et tenir compte des différents contextes institutionnels ou organisationnels. Elles constituent un cadre opérationnel de bonnes pratiques pour appuyer le dialogue et la prise de décision.

1.2. Cadre théorique et définition des subventions prises en compte dans l'étude

1.2.1. Définition d'une subvention

La définition d'une subvention peut paraître relativement simple au premier abord : une aide accordée par la puissance publique à des entités qui lui sont extérieures, pour promouvoir une activité qui présente un intérêt général.

Mais des questions se posent sur les limites de cette définition, quant à la nature des aides, aux conditions d'octroi, ou aux liens éventuels entre la puissance publique et les entités subventionnées.

La loi française du 31 juillet 2014, relative à l'économie sociale et solidaire, retient la définition suivante : « *Constituent des subventions, au sens de la présente loi, les contributions facultatives de toute nature, valorisées dans l'acte d'attribution, décidées par les autorités administratives et les organismes chargés de la gestion d'un service public industriel et commercial, justifiées par un intérêt général et destinées à la réalisation d'une action ou d'un projet d'investissement, à la contribution au développement d'activités ou au financement global de l'activité de l'organisme de droit privé bénéficiaire. Ces actions, projets ou activités sont initiés, définis et mis en œuvre par les organismes de droit privé bénéficiaires.* »

Plusieurs points, sur lesquels nous reviendrons, sont à souligner dans cette définition :

- × « *Caractère facultatif* » ; « *Décision par les autorités administratives et les organismes chargés de la gestion d'un service public industriel et commercial* » : l'entité publique qui octroie la subvention n'y est pas contrainte, mais fait le choix de l'octroyer. Cela pose la question des subventions récurrentes et de celles prévues par la loi, que nous évoquerons au cours du rapport.
- × « *Aides de toute nature* » : la subvention n'est pas limitée aux versements financiers directs.
- × « *Justification par un intérêt général* » ; « *Destination à la réalisation d'une action ou d'un projet d'investissement, à la contribution au développement d'activités ou au financement global de l'activité de l'organisme de droit privé bénéficiaire* » : ce qui caractérise ici la subvention, c'est sa finalité, l'intérêt général, par contre les objectifs directs concernés par son application peuvent être variés.
- × « *Organismes de droit privé bénéficiaires* » : ceci ne signifie pas « *entreprise privée* », mais tout organisme qui n'est pas soumis au droit administratif. La définition semble ici limitée, car nous verrons d'une part que les activités financées par la puissance publique dans le cadre de ce qui s'apparente à des subventions sont parfois réalisées par des entités qui sont elles-mêmes

publiques et soumises au droit administratif, et d'autres part que les bénéficiaires, parfois de manière assez directe, sont souvent les usagers, donc des personnes physiques et non des organismes.

Dans le cadre de ses objectifs de lutte contre la concurrence déloyale internationale, le rapport sur le commerce mondial 2006⁵ de l'OMC insiste également sur la comptabilisation de subventions qui ne sont pas des transferts directs, et que l'on peut retrouver également dans le secteur des transports urbains :

- × Les destinataires de l'assistance ne sont pas nécessairement les bénéficiaires ultimes : il y a des effets indirects voulus et d'autres non souhaités.
- × L'aide n'est pas forcément financière :
 - L'Etat peut user de ses pouvoirs (exemple : l'Etat peut se porter garant afin qu'un bénéficiaire puisse accéder à des emprunts privés auxquels il n'aurait pas été éligible sans cette assistance ; de plus, dans cet exemple, le bénéficiaire aura probablement accès à un taux d'intérêt sans risque plus intéressant que celui qu'il aurait pu avoir sans assistance.).
 - L'Etat peut fournir des biens ou des services à un prix inférieur à celui du marché.
 - L'Etat peut définir des politiques de réglementation.⁶

En définitive, nous pouvons retenir comme fil directeur que la subvention se définit par sa finalité, la contribution à une activité d'intérêt général, et par la nature de son émetteur, une entité publique. Pour ce qui est des autres caractéristiques, nous les décrirons dans la suite du rapport pour le cas spécifique du transport urbain.

1.2.2. Types de subventions pour les transports urbains

Dans cette étude, les subventions prises en compte sont les suivantes :

- × Aides à l'investissement (CAPEX)⁷ : transfert de capital, en espèce ou en nature⁸, effectué par l'administration publique pour financer en partie ou en totalité le coût de l'acquisition d'actifs fixes
 - Financement des infrastructures et équipements fixes ;
 - Financement du matériel roulant ;
 - Exonérations de taxes (sur les investissements...) ;
- × Aides à l'exploitation (OPEX)⁹ : transfert de l'administration publique à l'exploitant
 - Subventions à l'offre : aides versées par unité de service produit ; elles permettent d'alléger certaines charges ou d'encourager certaines activités ;
 - Subventions d'équilibre : ces aides permettent de couvrir les pertes des entreprises liées à l'application d'une politique économique qui conduit à pratiquer des tarifs inférieurs au coût moyen de production ;
 - Contributions à certaines charges (infrastructures, exploitation, dettes, ...) ;
 - Compensations tarifaires (différence entre le tarif normal et le tarif social allant jusqu'à la gratuité totale des transports) ;
 - Exonérations de taxes (sur les carburants, sur les ventes...) ;
- × Aides à l'usager : transfert de l'administration publique à l'usager
 - Subventions à la demande : aides versées par unité de bien ou de service consommé ;
 - Prise en charge obligatoire par les employeurs d'une partie des dépenses de transport de leurs salariés ;
 - Exonérations de taxes sur les carburants ou même subventions sur le prix des carburants ;

⁵ Organisation mondiale du commerce (OMC) – Rapport sur le commerce mondial 2006 – Chapitre II-B : Définition des subventions.

⁶ La définition juridique dans l'accord sur les subventions et les mesures compensatoires (SMT) de l'OMC est néanmoins plus restrictive et ne prend pas en compte cet aspect.

⁷ CAPEX = Capital expenditure (dépenses d'investissement).

⁸ Dans le premier cas l'Etat donne de l'argent au bénéficiaire qui est obligé de l'utiliser pour l'acquisition des actifs fixes, dans le deuxième il achète le bien puis le donne au bénéficiaire.

⁹ OPEX = Operational expenditure

- × Réglementation mise en œuvre par la puissance publique
 - Monopole ou pseudo monopole des transports publics ;
 - Réglementation des prix : par exemple, prix du carburant dans certains pays.

1.2.3. Principaux objectifs des subventions

L'étude concerne l'analyse des subventions au transport urbain, qu'il soit individuel ou collectif. Même si dans la suite du rapport, on constate que les subventions au transport urbain ne sont pas nécessairement limitées aux transports collectifs, c'est malgré tout à ce type de subvention que l'on pense en premier lieu lorsque l'on aborde cette problématique. On s'attache donc dans cette sous-section à faire une première liste des principales raisons d'ordre économique qui sont données pour justifier les subventions aux transports collectifs urbains (TCU).

La pertinence de ces mesures sera l'objet des paragraphes ultérieurs d'autant que la subvention généralisée des transports collectifs urbains n'est pas une fatalité : les transports collectifs artisanaux par minibus qui assurent une part importante de la mobilité dans de nombreuses agglomérations de pays en développement ne touchent généralement aucune subvention ; il existe également des projets de BRT ou de métro dont les recettes d'exploitation couvrent les coûts hors amortissement.

Dans la suite de cette sous-section, le raisonnement est par ailleurs mené dans un cadre global, dans lequel la subvention est la différence entre le coût de production unitaire du service et le prix payé par l'utilisateur, différence multipliée par le nombre d'utilisateurs.

De cette définition il résulte d'abord qu'un premier facteur déterminant est le nombre d'utilisateurs, c'est-à-dire le volume des services de TCU. On suppose que ce volume, qui est sous la dépendance de l'autorité organisatrice, est donné¹⁰, et on analyse les autres causes, liées à l'écart entre le coût de production et le prix demandé aux utilisateurs. Pour cela on se place dans une perspective de recherche d'optimum collectif fondée sur le principe de la tarification au coût marginal social en partant du principe général et en introduisant des hypothèses de plus en plus diversifiées.

1. Une première série de déterminants vient des caractéristiques techniques de la production des TCU. En effet les TCU, en tout cas les TCU lourds, sont reconnus avoir les caractéristiques de monopoles naturels, dont le coût marginal de production est généralement inférieur¹¹ au coût moyen; la tarification au coût marginal induit donc un déficit qui doit être comblé par une subvention, subvention qui est d'autant plus forte que le coût marginal est éloigné du coût moyen. A ce titre par exemple, la subvention au métro, moyen capitalistique, serait plus forte que celle au bus, dans lequel les économies d'échelle sont en général considérées comme plus réduites.
2. Ce niveau d'analyse doit être complété en tenant compte du coût marginal en question, qui doit comprendre non seulement le coût de production qui a été évoqué plus haut, mais aussi les coûts marginaux des externalités directement générées par l'utilisation des TCU. Parmi celles-ci on connaît les externalités d'environnement (pollution, bruit, effet de serre, pollution des eaux,...) : celles-ci ne sont pas tout à fait négligeables dans les TCU, même si elles sont plus faibles que pour le transport individuel.
3. S'ajoutent à ces coûts externes les externalités de congestion. Là aussi, elles ne sont pas aussi élevées dans les TCU que dans le transport individuel, et elles sont moins bien connues ; elles semblent toucher surtout le confort et la régularité plus que le temps de trajet proprement dit.
4. Les TCU sont caractérisés par l'existence de l'« effet Mohring » : lorsque le trafic augmente, l'opérateur augmente la fréquence des services pour répondre à cette demande ; il en résulte que

¹⁰ L'équilibre offre-demande, et dès lors le volume des utilisateurs des TCU est bien sûr impacté par le niveau de subvention et son effet sur le tarif (Cf alinéa 6 du présent paragraphe).

¹¹ Cela peut être plus complexe dans le cas de lignes saturées ou lorsque la fonction de coût est une fonction en escalier.

l'usager marginal, à la source de cette augmentation des fréquences, apporte un bénéfice aux usagers existants, l'augmentation de fréquence se traduisant directement par une réduction des temps d'attente. Cet effet est particulièrement important dans les services d'heures creuses. Cette justification est néanmoins remise en cause par différents économistes.

5. Les effets d'agglomération constituent un autre type d'externalité positive : l'amélioration des conditions de transport induit, par un accroissement de ce que les anglo-saxons appellent la densité effective (la facilité et le faible coût avec lesquels les agents économiques peuvent interagir pour échanger des biens et des idées), une amélioration de la productivité des entreprises. Cette amélioration réduit le coût collectif des TCU comme d'ailleurs aussi en première analyse, des transports individuels et du mode routier tant que ceux-ci participent à l'augmentation de l'accessibilité (c'est-à-dire tant que les externalités de congestion ne sont pas supérieures aux effets d'agglomération).
6. Jusqu'ici on a supposé qu'on était en situation de premier rang, et on n'a pas considéré les autres moyens de transports, c'est-à-dire les transports individuels et principalement routiers. Si les transports individuels par route sont tarifés conformément aux principes évoqués plus haut, tout va bien. Mais s'il n'en est pas ainsi, les écarts de tarification du transport individuel impactent la tarification des TCU, et ce dans un sens différent selon que la route et les TCU sont complémentaires (cas rare) ou concurrent (situation la plus fréquente). Dans ce dernier cas, la tarification des TCU doit être augmentée ou le plus souvent réduite selon que la tarification routière se situe au-dessus ou en dessous du niveau auquel conduiraient les principes précédents.
7. Les points précédents résultent d'une analyse valable dans une situation où les pouvoirs publics peuvent lever l'impôt sans que cela ait un coût particulier. Or les pouvoirs publics peuvent se trouver confrontés à des contraintes budgétaires plus ou moins fortes, compte tenu par exemple du niveau de leur déficit, et l'utilisation de fonds publics pour le transport n'est pas neutre économiquement (elle entre en concurrence avec des utilisations alternatives : autres dépenses ou allègement de la taxation). Une autre raison tient à l'idée que les opérateurs, notamment les entreprises publiques, en situation de monopole n'ont pas de forte incitation à améliorer leur productivité, que la tarification au coût marginal est de ce point de vue dangereuse car elle n'incite pas à réduire les coûts fixes au contraire et qu'elle induit un jeu nocif dans lequel l'entreprise publique passe son énergie à rechercher à justifier ses subventions. Ces raisons incitent souvent à proposer une tarification supérieure au coût marginal, dans laquelle la subvention destinée à combler le déficit est donc réduite. Les tarifications correspondantes sont du type Ramsey-Boiteux; elles conduisent à des taux de chargement (augmentation relative du prix par rapport au coût marginal) inversement proportionnels à l'élasticité de la demande. Dans le cadre des coûts urbains, ces considérations et ces arbitrages doivent être effectués au niveau de l'agglomération.
8. A ces considérations fondées essentiellement sur l'efficacité, s'ajoutent des préoccupations de distribution et d'accès au transport. Selon leurs préférences particulières dans l'échelle efficacité-distribution, les autorités organisatrices jouent sur la tarification, par exemple en réduisant les tarifications de pointe, ou en discriminant les tarifs pour certaines catégories (chômeurs, retraités, faibles revenus...); en agissant ainsi sur les tarifs on agit indirectement sur les subventions qui y sont associées. C'est l'aspect social des subventions.

1.2.4. Canaux d'impact des subventions

Les subventions, quelles que soient leurs objectifs et leurs modalités, ont un double impact sur les entités qui en bénéficient :

- × Elles apportent des ressources supplémentaires à l'entité ;
- × Elles influencent les décisions de l'entité, qui adapte son organisation et son activité de manière à optimiser les montants reçus. Ces adaptations peuvent être positives ou néfastes pour la qualité et l'efficacité du service suivant les modalités et conditions d'attribution des subventions.

Eléments des états financiers	Mécanismes de subvention possibles	Impact potentiel sur les prises de décision
Chiffre d'affaire	Subventions à l'offre et compensations tarifaires	Incite l'acteur à augmenter l'offre, si la subvention est suffisante pour que le coût marginal soit inférieur au revenu marginal.
	Aides à l'utilisateur	Via l'augmentation de la demande liée à la baisse du coût privé, incite l'opérateur à augmenter l'offre, si la subvention est suffisante pour que le coût marginal soit inférieur au revenu marginal après subvention.
	Intéressement à la performance	Via la rémunération de l'opérateur qui n'est pas (ou pas seulement) basée sur son chiffre d'affaire, mais sur des indicateurs de performance, celui-ci est directement incité à remplir ses objectifs contractuels.
Charges opérationnelles	Exonérations de taxes sur le carburant	- Incite l'opérateur à sous-estimer cette charge par rapport à son coût social. - Via la réduction du coût marginal, incite l'opérateur à augmenter l'offre, si la subvention est suffisante pour que le coût marginal soit inférieur au revenu marginal.
	Participation à certaines charges	
	Accès gratuit ou à coût réduit à des infrastructures publiques permettant de réduire le coût opérationnel marginal des opérateurs (couloirs de bus réservés, etc)	Via la réduction du coût marginal, incite l'opérateur à augmenter l'offre, si la réduction de coût est suffisante pour que le coût marginal soit inférieur au revenu marginal.
Coûts des immobilisations	Soutien au financement des infrastructures de base du mode concerné.	Permet à l'acteur de ne supporter qu'une partie du coût de nouvelles infrastructures qui autrement ne seraient pas rentables.
	Soutien au financement du matériel roulant	Permet à l'acteur de ne supporter qu'une partie du coût de l'extension de sa flotte, qui autrement ne serait pas rentable. Favorise ainsi l'augmentation de l'offre.

Figure 1 : Canaux d'impact des subventions

1.2.5. Organisation du rapport

À la suite des études de cas présentées au chapitre 2, le rapport articule les différents points évoqués dans les paragraphes précédents autour de quatre chapitres :

- × **Justifications micro-économiques** : l'existence d'économies d'échelle et d'externalités négatives ou positives fausse l'équilibre micro-économique qui ne se produit pas au niveau d'offre optimal. Ces problématiques seront traitées au [chapitre 3.1](#). Ce chapitre traite également des externalités futures, telles que l'étalement urbain.
- × **Justifications sociales** : accès à l'emploi et aux services quel que soit le niveau de revenu, grâce à l'accessibilité au transport. Ces problématiques seront traitées au [chapitre 3.2](#).
- × **Conséquences financières** : du fait des deux problématiques ci-dessus, les entreprises de transport ont tendance à ne pas faire suffisamment de profits pour subsister alors que leurs activités sont utiles pour la société ; le [chapitre 3.3](#) analyse cet état de fait et ses conséquences.
- × **Recommandations** : elles sont traitées au [chapitre 4](#).

2 — Panorama des subventions dans différentes villes du monde

Cette partie de l'étude consiste à dresser un panorama des modalités et niveaux de subventions au transport urbain, individuel et collectif, sur un échantillon varié de villes dont certaines représentatives des agglomérations où l'AFD intervient.

L'échantillon est composé des neuf agglomérations suivantes :

- × Paris et Londres, représentatives de deux grandes agglomérations de pays développés mais où le transport public est abordé de manières assez différentes,
- × Le Caire, Rabat et Lagos pour l'Afrique,
- × São Paulo, Medellin pour l'Amérique du Sud,
- × Hong-Kong et Bombay pour l'Asie.

Les paragraphes ci-dessous résument les points saillants des fiches qui couvrent les domaines suivants :

- × Description de la ville (niveau de revenu, densité, croissance, enjeux),
- × Description qualitative de l'offre de transport (public et privé) et ses évolutions dans le temps,
- × Description des différentes subventions, de leurs niveaux, modalités, mécanismes et de leurs poids financier pour la puissance publique,
- × Description des bénéficiaires de ces subventions (impacts sociaux et redistributifs).

2.1. Paris

En France, un habitant sur cinq vit en Ile-de-France. La région est construite schématiquement de façon mono-centrique autour de la capitale, Paris. La ville de Paris est très dense (21 650hab/km²) au contraire de la grande couronne qui est plus rurale. Les politiques actuelles de développement territorial visent à densifier la première couronne autour de Paris pour éviter l'étalement urbain en grande banlieue.

L'utilisation des transports en commun est de l'ordre de 30% au sein de Paris avec une part modale¹² de la voiture particulière inférieure à 10% alors que sur l'ensemble de l'Ile-de-France, et notamment dans la grande couronne, la voiture domine avec une part modale de 38% contre 20% pour les transports en commun. Le nombre de déplacements moyens tous modes et tous motifs est de 3,87 par personne et par jour.

Le réseau de transports en commun à l'échelle de l'Ile-de-France est construit principalement de façon radiale avec des interconnexions dans Paris. Il se compose de trains de banlieue et d'un réseau express régional (RER) structurant, complété par une offre de bus permettant le rabattement sur les gares. Au sein de Paris, la densité de transports en commun est très importante avec un réseau très maillé de métros et bus. Les projets de tramway en cours ainsi que le projet de métro automatique circulaire du Grand Paris Express serviront à améliorer les dessertes de banlieue à banlieue sans passer par Paris.

Le réseau routier principal est quant à lui constitué d'autoroutes radiales qui convergent sur des voies rapides en rocades que sont le boulevard périphérique (5km du centre) et l'A86 (7 à 10km du centre). Les conditions de circulation aux heures de pointes sont difficiles notamment au niveau des arrivées des autoroutes. La ville de Paris a un réseau de larges avenues fortement sujettes aux

¹² La répartition modale des déplacements à Paris et en Ile-de-France est issue des résultats de l'Enquête Globale Transport de 2010 réalisée auprès de 43 000 Franciliens. Les parts modales données ci-dessus sont relatives à la mobilité individuelle des parisiens et des Franciliens et reposent sur le nombre de déplacements par personne et par jour selon les modes utilisés en 2010, intégrant également les modes autres que TC et VP tels que la marche à pied, les deux roues....

embouteillages. Dans le centre, le stationnement est très contraint. Les projets en cours ont plutôt tendance à contraindre l'usage de la voiture au sein de la capitale avec la piétonisation de certaines voies et la baisse des limites de vitesse.

L'organisation des transports en commun est assurée par le Syndicat des Transports d'Ile-de-France (STIF). L'exploitation est principalement financée grâce au «Versement Transport» (VT) et aux contributions publiques de la région et des départements. Le Versement Transport est une contribution due par les employeurs qui emploient plus de neuf salariés dans une zone bien définie (cf. chapitre 3.2.1). Les investissements sont financés par une partie des amendes du réseau routier et des fonds publics. La part payée par les usagers est globalement de 30% lorsque l'on considère le fonctionnement seul (y compris le matériel roulant) et de 25% si l'on intègre tous les investissements.

Le dézonage de la carte d'abonnement, décidé fin 2014, va encore diminuer, de 400 millions d'euros, la part du financement du service portée par les recettes commerciales (sur un budget annuel du STIF de plus de 8 milliards d'euros). L'augmentation du versement transport de 210 millions d'euros acceptée par la Chambre de Commerce ne vient pas compenser entièrement ce manque à gagner, et 190 millions viendront d'une augmentation des crédits votés annuellement par la Région. L'impact de cette mesure sur la soutenabilité du budget des transports collectifs, et notamment de l'investissement, en Île-de-France, sera à évaluer à moyen terme.

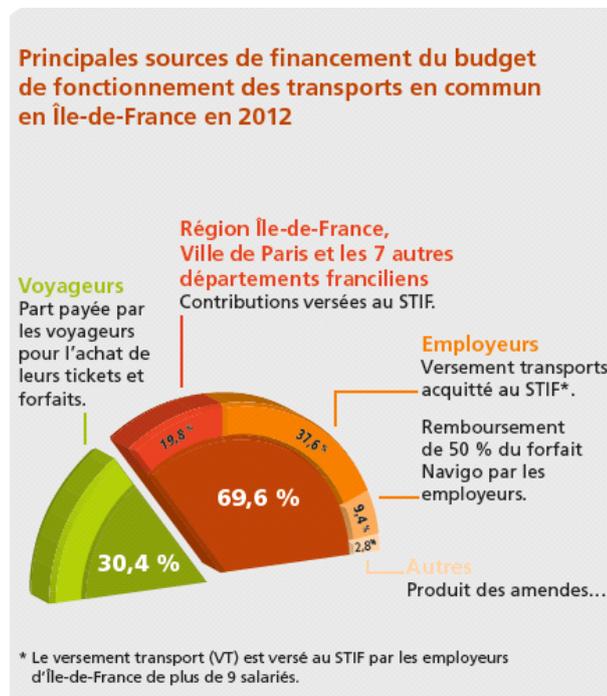


Figure 2 : Sources de financement du budget de fonctionnement des transports collectifs en Ile-de-France (2012) – Source : STIF

Les circuits de financement des investissements dans le domaine des transports collectifs sont assez complexes mais reposent de manière généralisée sur de l'argent public qu'il s'agisse des extensions du réseau (contrat de projets Etat – Région), de la modernisation du réseau ou des améliorations de qualité de service. Le matériel roulant RATP est financé par l'opérateur mais les charges d'amortissement se trouvent réintégréées dans les coûts d'exploitation couverts par le STIF.

Le réseau routier est géré par la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement (DRIEA-IF) qui est aujourd'hui financé par l'État. Un projet d'Écotaxe, taxation des poids-lourds sur les principaux axes gratuits du réseau routier français, devait permettre de financer les futurs investissements mais ce projet n'a pas été accepté socialement. Les véhicules particuliers

sont taxés lors de l'immatriculation ; depuis 1956, il existait un impôt annuel sur les véhicules sous forme de vignette mais il a été supprimé en 2000. Le montant des taxes sur les carburants soit la TVA et la TICPE¹³ (Taxe Intérieure de Consommation sur les Produits Energétiques anciennement TIPP), dont le montant s'élève à 23,6 milliards d'euros par an, est distribué à l'État, aux Régions et aux Départements. En outre, la taxe spéciale sur certains véhicules routiers, dite taxe à l'essieu, est destinée à compenser les dépenses supplémentaires d'entretien et de renforcement de la voirie, liées à la circulation des véhicules d'un poids total autorisé en charge de 12 tonnes et plus, immatriculés en France.

D'autres modes de transport sont en pleine expansion, bien que restant faibles en termes de part modale. Ce sont les vélos en libre-service Vélib' dont l'exploitation est financée par l'espace publicitaire de la ville et les voitures électriques en libre-service Autolib' financées essentiellement par les recettes de l'exploitant.

Parmi les enjeux principaux, on peut citer tout d'abord la pérennisation du réseau nécessaire pour maintenir et développer la qualité de service. A plus long terme, le financement du réseau de métro automatique du Grand Paris Express est également un enjeu d'importance, les effets économiques et fonciers devant aider à financer le projet.

2.2. Londres

Londres est bien connue pour son système de péage urbain, en place depuis 2007, qui impose un paiement de 15 € environ aux véhicules circulant dans la zone d'accès restreint (environ 21 km² au cœur de Londres) entre 7h et 18h du lundi au vendredi. Le paiement s'effectue par journée, et circuler dans la zone à tout moment de l'horaire de restriction vaut pour la journée entière. Londres se distingue aussi par l'ampleur du recul de l'utilisation des véhicules privés : leur part modale est passée de 42% à 33% entre 2000 et 2012, et le taux de motorisation a chuté de 178‰ à 146‰ dans le centre et de 247‰ à 211‰ dans la périphérie entre 2001 et 2011. Pour les 2,2 trajets par jour des londoniens, le rail, le bus et la marche à pied représentent chacun un bon cinquième des trajets.

Serait-on face à un cas de réussite d'une ré-internalisation des externalités ? C'est bien en tout cas comme cela que le présente la municipalité, en dénommant le péage urbain « congestion pricing » (c'est-à-dire « tarification de la congestion »).

Le second volet de la politique londonienne est une volonté d'accroissement de la qualité et du volume de l'offre de transport public. Ceci s'est traduit d'une part par le réinvestissement des produits du péage urbain dans l'augmentation de l'offre de bus, et d'autre part par un investissement accru dans les infrastructures de transport.

La régulation du secteur et une partie de sa gestion ont été confiées à Transport for London (TfL) placé sous l'autorité de la Greater London Authority (GLA), superstructure administrative qui a le rôle de mairie du Grand Londres. TfL gère directement le métro souterrain depuis la reprise du concessionnaire privé défaillant. Elle organise aussi le réseau des bus, où plusieurs entreprises privées interviennent en délégation de service public sur la base de contrats avec London Buses, filiale de TfL. Les métros de surface (Overground et Dockland Light Railway) et le tramway sont des concessions attribuées par TfL. TfL est aussi responsable des bus fluviaux (services fournis pour partie en régie sur du matériel qu'elle détient, en partie par des opérateurs privés opérant sur licence avec tarifs fixés). Elle effectue également de nombreuses activités de supervision et investissement liées au transport, y compris privé (gestion des péages, licences des taxis, feux de circulation, entretien du réseau routier principal,...).

¹³ Il existe une différence de fiscalité entre le gazole à la pompe et le gazole professionnel : une fraction de la TICPE est remboursée aux exploitants de transport routier, le montant étant déterminé depuis 2007 région par région ; par la différence entre le tarif de la TICPE en vigueur dans la région d'achat du carburant et le taux de 39,19 €/hl.

Les trains grandes lignes, qui sont hors de la compétence de TfL, interviennent dans le cadre de franchises sur le réseau détenu par Network Rail, qui réalise les investissements par contrat et en cofinancement avec le ministère du Transport (6,4 milliards d'€ en 2012-13 de subventions d'investissement pour le pays, dont une part significative dédiée à des projets autour de Londres).

Le grand projet du transport londonien est le Crossrail, nouveau chemin de fer de 118 km qui traversera le Grand Londres d'Est en Ouest. Sa construction a débuté en mai 2009. Le coût de plus de 19 Milliards € est financé par une subvention de l'Etat britannique d'environ 6 Milliards €, par la GLA et TfL, principalement via un prêt (près de 2 Mlds € de la Banque Européenne d'Investissement), ainsi que par les trois systèmes de financements suivants :

- Une participation des entreprises implantées dans le périmètre du Grand Londres, via une surtaxe intitulée le Business Rate Supplement (BRS), reposant sur la valeur locative des biens possédés par les entreprises (jusqu'à 2% de la valeur locative des biens) ;
- Le schéma de la section 106 émanant du Town and Country Planning Act de 1990, assimilable au code de l'urbanisme français, qui prévoit la possibilité pour les autorités délivrant les autorisations administratives nécessaires à une nouvelle construction la possibilité de demander une contribution financière au développeur afin de couvrir les charges supportées par la collectivité suite aux nouvelles constructions autorisées ;
- La Community Infrastructure Levy (CIL), un outil fiscal mis en place pour permettre la captation de plus-values en remplacement de la section 106 dans les cas où il est nécessaire de prélever des contributions élargies à de multiples développeurs. La section 106 et la CIL sont exclusifs, un développeur soumis à la section 106 n'étant pas redevable de la CIL pour la même infrastructure.

Le reste viendra de diverses sources, notamment du « sponsoring » d'acteurs privés, et des accroissements de revenus permis par les premières années d'exploitation.

Le secteur dépend de manière importante du soutien des pouvoirs publics. Malgré le prix conséquent des billets (2,7€ pour un trajet unique en zone 1 payé avec la carte Oyster, contre 1,7€ le ticket à Paris, avec des tarifs moyens de 22 centimes d'euro par kilomètre en moyenne pour le bus, 21 centime pour le train), TfL n'assure pas son petit équilibre, avec une marge opérationnelle négative de -29% en 2013-14 (prévisions), principalement du fait de la différence de 25% entre les revenus commerciaux des bus (reversés à TfL) et la rémunération des opérateurs à la charge de TfL. Cependant, les différentes subventions, qui représentent près du tiers des revenus font plus que compenser ce déficit.

Dégageant ainsi une capacité d'autofinancement relative, TfL l'utilise pour cofinancer en partie ses activités d'investissement, en complément des subventions de l'Etat et du GLA. Ainsi, en 2013-14, TfL a dépensé l'équivalent de 79% de son budget en investissements (dont la moitié pour le Crossrail), financés à 86% par subventions (principalement du ministère des transports, mais aussi d'une subvention générale du GLA et d'un prélèvement transport sur les entreprises) et à 14% en autofinancement, c'est-à-dire indirectement par subvention également, puisque la capacité d'autofinancement de TfL provient, comme on l'a décrit, de subventions opérationnelles.

Ainsi, le financement des transports de Londres mobilise d'importantes ressources nationales (subventions) et locales (soutien budgétaire, prélèvements affectés, recettes commerciales). Malgré la maturité de l'agglomération, les financements publics sont principalement affectés à l'investissement dans de nouvelles infrastructures. C'est à ce prix que la capitale britannique de plus de 8 millions d'habitants entend promouvoir un réseau moderne et performant de transports en commun.

2.3. Le Caire

Le Caire, 3^{ème} agglomération mondiale avec 20 millions d'habitants en 2008 selon la Japanese International Cooperation Agency, a connu dans ces dernières années de profondes mutations urbaines, avec l'étalement d'une agglomération historiquement extrêmement dense, et la construction de nouveaux lotissements (baptisés « Nouvelles Communautés Urbaines ») parfois à grande distance du centre-ville. Cette transformation rapide de l'agglomération, d'un pôle extrêmement concentré à une organisation plus satellitaire, a renforcé le besoin de planification coordonnée de l'ensemble des problématiques urbaines, et du transport en particulier. La Greater Cairo Transport Regulatory Authority, qui a été créée en ce sens fin 2013 était toujours en phase de gestation à la mi-2014.

Un faible taux de motorisation (52‰ à 94‰ suivant les sources), lié au niveau de revenus, limite les déplacements en véhicules privés au quart des transports motorisés, malgré un niveau très élevé de subventions au carburant jusqu'à récemment (42% pour l'essence et 62% pour le gazole à la pompe). Le service de bus publics (qui représente 31% des transports motorisés) reste de faible qualité. Le métro est très apprécié et assez égalitaire (une étude ménage de 1998 reprise par UN Habitat en 2011 a montré qu'en découpant la population cairote en 5 groupes de revenus mensuels du foyer, la catégorie la plus haute représentant 2% de la population, seul ce dernier groupe comprenait moins de 14% d'utilisateurs du métro), mais il ne représente qu'une part modale limitée (10% aujourd'hui), car il ne compte à l'heure actuelle que 87 km de voies : les lignes 1 et 2 reliant le Nord et le Sud de la ville sont opérationnelles, tandis que la ligne 3 traversant la capitale d'Est en Ouest est mise en service progressivement (avec une mise en service complète initialement envisagée pour 2017, mais qui souffre d'un retard difficile à quantifier). Trois autres lignes sont envisagées. De même, le tramway et le train n'ont pas l'emprise géographique nécessaire à un service de masse, et souffrent qui plus est d'un matériel vieillissant et d'une mauvaise gestion : ils représentent chacun 1% ou moins des transports motorisés. Le maillon clé de la chaîne des transports est donc constitué par les 80 000 minibus privés de l'agglomération qui assurent un tiers des trajets motorisés.

Les minibus et les voitures, qui représentent donc ensemble 60% des transports motorisés, sont stigmatisés pour leur responsabilité dans les embouteillages et la pollution. On estime que la congestion au Caire a eu en 2012 un coût direct représentant 1,4% du PIB égyptien (37% de ce coût correspond à la valorisation des retards engendrés ; 38% au carburant additionnel consommé). Les coûts indirects sont nettement plus élevés lorsqu'on inclut toutes les activités économiques qui sont découragées par la perspective des congestions. Si les grandes tendances d'évolution économique demeurent les mêmes et que rien n'est fait pour modifier les parts modales, la congestion s'aggravera avec l'achat de nouveaux véhicules, et le coût annuel devrait être multiplié par 4,6 d'ici 2030. Même en supposant une croissance forte du PIB égyptien à 5% par an, le coût de la congestion au Caire pourrait ainsi représenter 2,7% du PIB à cet horizon.

La solution pourrait avoir été apportée en partie de manière incidente. En juillet 2014, le gouvernement égyptien a annoncé la fin des subventions aux carburants dont les prix ont augmenté jusqu'à plus de 70% en une nuit pour le gazole, et la mise en place d'un nouveau système pour les subventions alimentaires, afin de réduire le coût budgétaire colossal des subventions (un quart des dépenses publiques, l'Egypte dépensait 7 fois plus de ressources publiques dans les subventions au carburant que dans la santé). L'électricité, fortement subventionnée également, devrait voir son prix progressivement réévalué dans les 5 ans à venir afin de ne pas impacter trop brutalement les plus pauvres. L'Egypte se distingue ainsi de la moyenne des pays d'Afrique du Nord – Moyen Orient, où les subventions au carburant représentent en moyenne 20% des dépenses publiques. Elle espère rééquilibrer des finances publiques durement touchées par trois ans d'instabilité politique.

Une mesure plus directe contre la pollution a été l'instauration en 2008-2010 (avec une deuxième phase à partir de 2011) d'un Plan National de Remplacement de Taxis mis en place afin d'aider les propriétaires de taxis à se conformer à la Loi sur la circulation : les véhicules de transports en commun (y compris les taxis) âgés de plus de 20 ans ne peuvent plus circuler depuis juillet 2011. Ce programme est financé en partie par la Banque Africaine de Développement, la Banque Sociale

Nasser et le Gouvernement égyptien. Plus de 40 000 taxis ont été remplacés dans le pays, principalement au Caire.

Dans le même temps, les autorités égyptiennes étendent le réseau du métro : la National Authority for Tunnels réalise les extensions et détient les voies. Deux lignes sont en construction, pour des coûts respectifs de 2 milliards € et 1,6 milliards €. La gestion du réseau est assurée par l'entreprise publique Cairo Metro, qui couvre ses coûts opérationnels mais reçoit des subventions d'investissement.

L'effort des autorités caiotes porte également sur le réseau de bus, assuré par deux entreprises publiques : la Cairo Transport Authority (CTA, 2500 bus) et sa filiale la Greater Cairo Bus Company (900 bus), qui sont massivement subventionnées. Les recettes commerciales ne couvrent que 31% des coûts opérationnels. Malheureusement, ce soutien est largement dilapidé par l'inefficacité de l'opérateur. La CTA emploie notamment plus de 9 personnes par véhicule pour son activité de bus¹⁴. Les bus publics ont ainsi perdu la moitié de leur part modale depuis 1998, de 40% à 20%. De plus, le matériel roulant assez vieux est fortement polluant, et le tarif est même estimé être inférieur de moitié à ce qu'il devrait être au regard des externalités du mode. Des questions se posent donc sur l'efficacité de la structure, et sur l'usage fait des subventions.

2.4. Rabat

Les années 2000 à Rabat ont constitué un exemple type du lancement d'une planification et de la réalisation volontariste des infrastructures de transport. La capitale marocaine, aujourd'hui cœur d'une agglomération de 2 millions d'habitants traversée par un fleuve, n'avait jusque-là pas connu d'investissement majeur de transports en commun, n'était dotée d'un service de bus publics que très partiel. En l'absence de regroupement administratif des sept principales municipalités de l'agglomération, le service de transport était organisé de manière morcelée par chaque municipalité

La planification au niveau de l'agglomération a été lancée en 1994 avec la création de l'agence urbaine de Rabat-Salé, dont le rôle a cependant été peu décisif pour les transports. En 2005 a été créée, par décret royal, l'Agence pour l'Aménagement de la Vallée du Bouregreg (AAVB), le Bouregreg étant le fleuve qui sépare Rabat de Salé. Celle-ci a été dès le début dotée d'un financement très conséquent en subventions, principalement apportées directement par l'Etat marocain. L'Agence est chargée de développer la vallée sur l'ensemble de ses composantes : construction de ponts et tunnels, logements, lieux de culture, préservation du patrimoine... C'est sous sa tutelle qu'a été préparé et réalisé le projet structurant de l'agglomération en ce qui concerne les transports: le tramway Rabat-Salé. Il permet de traverser le fleuve, ce qui est difficile aux heures de pointe en empruntant la chaussée, du fait des congestions.

L'infrastructure a été financée essentiellement (à 72%) par des subventions des pouvoirs publics marocains, notamment les fonds propres (175 M€) dont l'AAVB a doté sa filiale en charge du projet : la Société du Tramway de Rabat Salé (STRS). Le reste de l'infrastructure, et le matériel roulant, ont été financés par des prêts concessionnels directement à la STRS. Les fonctions du fond d'accompagnement des réformes des transports (FART) de l'Etat Marocain ont été très récemment modifiées pour lui permettre de soutenir le service de la dette de la STRS. En effet, malgré des prévisions optimistes dans l'étude de faisabilité, la STRS ne serait pas capable d'assumer seule les remboursements. La fréquentation du tramway en heure de pointe est un succès, mais la faiblesse de la demande en dehors des heures de pointe n'avait pas été anticipée, et a obligé la STRS à baisser le tarif du ticket unitaire de 7 à 6 dirhams (environ 50 centimes d'euros au taux de change, mais 1,4 euros en PPA) et à baisser également le coût des abonnements. De ce fait, malgré une gestion (assurée par un contrat d'exploitation avec Transdev) qui semble saine, l'exploitation couvre tout juste le petit équilibre (99% de couverture en 2013). Quelle que soit l'évolution future de la demande, il est peu probable que l'entreprise dégage des revenus suffisants pour couvrir le service de

¹⁴ Soit deux fois plus que le nombre requis d'après la Banque Mondiale (Proposed Urban Transport Strategy, 2006).

la dette d'investissement. De ce fait, il est prévu que le financement de l'extension du tramway repose également assez largement sur les pouvoirs publics marocains.

Le cas des bus est intéressant également. La régie des bus de Rabat a été reprise par un concessionnaire privé en 2009. Un double mandat lui a été confié: développer l'activité en investissant dans de nouveaux bus (sans financement externe), et réduire (légèrement) le tarif. Incapable de générer un chiffre d'affaire au niveau de celui réalisé par l'opérateur antérieur, grevée par des charges héritées du passé et par la concurrence des taxis, l'entreprise n'a jamais couvert ses frais opérationnels. Elle a tout de même commandé les 350 bus qu'elle s'était engagée à acheter sur une période de 4 ans, mais a fini par déposer le bilan au bout de 16 mois. L'entreprise a été reprise en 2011 par le groupement d'agglomération Al Assima (incluant initialement les communes de Rabat, Salé et Temara), créé à cette occasion, avec une injection de fonds de l'Etat pour financer l'extension de la flotte, et une augmentation du tarif. L'entreprise faisait encore des pertes opérationnelles d'environ 1,3 millions d'euros par mois à mi-2013, avec une tendance à l'amélioration. Les pouvoirs publics ont notamment procédé à une recapitalisation de près de 50 millions d'euros à mi-2012 (multipliant les capitaux propres de l'entreprise par 3,5). Le plan d'investissement actuel de plus de 70 millions d'€ (dédié principalement à l'achat de nouveaux bus) est financé principalement sur subvention, par le budget général de l'Etat, la Direction Générale des Collectivités Locales (fonds de TVA), et le Groupement d'Agglomération Al Assima. L'objectif affiché par la puissance publique est de déplacer l'équilibre économique de l'exploitation vers un niveau d'offre et de rentabilité plus élevés, faisant ainsi le pari d'un rendement croissant. Le déplacement de l'équilibre devrait être favorisé par des investissements prévus dans des sites propres de bus.

Encore aujourd'hui, malgré les investissements réalisés, l'offre de transport public reste limitée et insuffisante pour couvrir les besoins. La population de l'agglomération marche beaucoup (2/3 des trajets)¹⁵, et les taxis représentent plus de 10% des transports motorisés (notamment 9% pour les « grands taxis » blancs, généralement des Mercedes de plus de 30 ans, qui transportent environ 6 passagers en moyenne, la plupart du temps sur des itinéraires fixes reliant le centre-ville aux zones périphériques et proposent des tarifs similaires aux bus), et ce malgré l'absence de subventions au carburant, peu commune dans la région. L'importance des taxis génère des externalités conséquentes, notamment du fait de la vétusté du parc qui est source d'émission de CO₂, malgré les efforts financiers consentis par le gouvernement dans des programmes de « mise à la casse ». Le chantier reste donc ouvert, et si certaines inefficacités devraient pouvoir être corrigées plutôt que compensées par des subventions, notamment dans les bus, on voit mal comment le secteur des transports publics pourrait se développer sans un soutien fort des pouvoirs publics à moyen terme, notamment à l'investissement.

2.5. Lagos

La capitale économique du Nigéria compte 18 millions d'habitants. Elle connaît une croissance de sa population de 3 à 5% par an, qui pourrait en faire en 2015 la troisième plus grande métropole du monde selon la définition de UN Habitat. Cette extension tentaculaire pose des défis très conséquents en termes d'infrastructure de tous types. Doublée d'une croissance économique importante qui a permis des achats nombreux de véhicules (actuellement 257 pour 1000 habitants), elle conduit Lagos à souffrir de manière croissante de congestion du fait des voitures (12% de part modale parmi les transports motorisés, dont 5% pour les taxis) mais surtout des 75 000 minibus de l'agglomération (72% de part modale parmi les transports motorisés). Pourtant, dans les dernières années, que ce soit l'effet d'une communication réussie ou de réelles améliorations, Lagos a souvent l'image d'une agglomération qui a su réduire ses problèmes de transport.

Un des aspects intéressants à Lagos est qu'on y observe une réelle intention du secteur public d'organiser et de se réappropriier les transports autrefois assurés par le secteur privé, plus par

¹⁵ Distance seuil non fournie.

transfert de contrôle que par transfert modal. Pour les bus notamment, les agences publiques de Lagos ont investi dans des voies séparées et d'autres infrastructures pour contrôler et organiser (en franchises) un service qui était autrefois réalisé en large partie par des bus du secteur privé. La logique de cette approche se trouve vraisemblablement principalement dans la volonté d'exclure les minibus de certains axes clés concomitamment à ce changement de contrôle, pour en limiter les congestions.

Dans le cadre d'un effort général d'amélioration et de rationalisation de la gestion publique, l'Etat de Lagos a créé au fil des années 2000 les agences responsables du secteur du transport. La Lagos Metropolitan Area Transportation Authority (LAMATA) est chargée de coordonner le secteur afin de piloter les investissements nécessaires dans une réelle approche sectorielle. Elle est directement responsable du système de Bus Rapid Transit (BRT), d'une partie des autres bus, des investissements dans le rail, et d'une partie des ferries. Elle gère elle-même certains projets (maintenance d'axes majeurs de circulation des bus), coordonne, conseille et régule le travail d'autres acteurs (recommandations de politiques publiques, de trajets, etc.), collecte les revenus alloués au Fonds des Transports, et coordonne les activités d'inspection et d'attribution de licences pour les véhicules.

Pour couvrir son budget opérationnel (1,9 M€ en 2014), la LAMATA est financée par diverses sources, qui incluent des éléments conséquents de subvention. Un fond de financement du transport couvre une partie de ses coûts opérationnels ainsi qu'une partie des coûts d'investissement. Il est alimenté par le budget fédéral et différents paiements liés à l'usage des routes (50% des frais d'immatriculations et enregistrement, taxes routières, parking, péages). La LAMATA reçoit également une subvention opérationnelle directe de l'Etat de Lagos d'un montant modeste, et perçoit les commissions de franchise payées par les opérateurs pour l'usage des voies, les commissions d'utilisation des terminaux et entrepôts, et des revenus publicitaires.

Pour couvrir son budget d'investissement (147 M€ en 2014), la LAMATA s'appuie sur le fonds de financement du transport cité précédemment et une subvention d'investissement de 115 M€ émanant de l'Etat Fédéral, et principalement attribuée aux infrastructures du rail et du BRT. Cette subvention est notamment financée via des prêts concessionnels de bailleurs rétrocédés en dons.

Le rail, de type métro, est conçu comme une infrastructure de grande ampleur. La première des 7 lignes prévues, d'une longueur de 27 kilomètre, accueillera 700 000 voyageurs/jour suivant les estimations, et est en construction depuis 2010. La seconde est en phase d'étude préliminaire. Le coût conjoint des deux lignes est estimé à 1,1 milliard €. L'essentiel des financements ont été dirigés vers la ligne bleue, pour laquelle un fermier apportera matériel roulant et équipements. La ligne rouge a aussi fait l'objet de financements subventionnés pour son design initial, mais l'essentiel du financement, y compris pour l'infrastructure, sera apportée par le privé dans le cadre du contrat de concession.

Le BRT, dont la première étape couvrait 22 km, est en cours d'extension pour 13,5 km supplémentaires. Les recettes commerciales des opérateurs couvrent leurs coûts opérationnels, et leur permettent même de verser des commissions de franchise (lesquelles ne couvrent cependant pas les coûts d'investissements dans l'infrastructure).

Les schémas de PPP dans les transports à Lagos sont relativement similaires entre les modes en termes de répartition des rôles, même si les efforts d'investissement et les modalités techniques et juridiques diffèrent selon les types de service. Les autorités réalisent l'investissement dans des infrastructures, sauf a priori en partie pour la ligne rouge du métro, et les compagnies privées apportent le matériel roulant et ont accès à ces infrastructures moyennant certaines conditions financières et des engagements de service (prix, dessertes). Les montages juridiques varient suivant les modes conformément à la nature des infrastructures : licences pour les ferries, concession pour le train, et franchises pour les bus.

On constate donc à Lagos une injection de fonds publics dans des infrastructures destinées à améliorer la qualité de service (en particulier la vitesse commerciale), concomitamment à une prise de contrôle par la puissance publique des axes concernés.

2.6. São Paulo

La région métropolitaine de São Paulo, au Brésil, est la 7ème agglomération la plus peuplée du monde. La ville est un grand centre financier, commercial et industriel. C'est une ville ségréguée où les quartiers nord et est abritent les classes à bas revenus, tandis que les zones centrale et occidentale concentrent les populations aux plus hauts revenus. Des favelas, habitats informels, se développent de façon insalubre en périphérie de la ville consommant des espaces protégés et posant des problèmes environnementaux et sociaux.

Un tiers des déplacements s'effectue à pied, un tiers en transports en commun (principalement bus) et un tiers en véhicule particulier (taux de motorisation très élevé). Le nombre de déplacements par personne et par jour varie de 1,5 à 2,7 selon les tranches de revenu. La congestion est très présente et des investissements sont en cours pour tenter d'améliorer la situation : doublement de la longueur du réseau ferré, construction d'un boulevard périphérique, développement de voies réservées pour les bus, subventionnés par les fonds de l'Etat fédéral. Un autre mode de financement est également utilisé : les autorités mettent aux enchères des droits à construction supplémentaires pour certaines zones qu'elles souhaitent développer. Les fonds récoltés sont ensuite investis en projets d'infrastructures publiques dans la zone concernée (logements sociaux, infrastructures de transport...).

Les transports en commun sont constitués d'un réseau de Métro-Trains, qui représente 8% des déplacements de l'agglomération, ainsi que d'un vaste réseau de bus composé de plus de 16 000 véhicules.

Le réseau de métro est actuellement constitué de 5 lignes, les lignes 4 et 5 étant en cours de prolongement. Une nouvelle ligne est en cours de construction. Ces lignes de métro sont exploitées par la compagnie d'Etat Companhia Do Metropolitano de Sao Paulo, excepté la ligne 4 qui est géré par l'entreprise ferroviaire ViaQuatro dans le cadre d'un partenariat public privé avec le gouvernement de São Paulo. La concession, qui a débuté en 2006, s'étend sur une durée de 30 ans.

L'objet du contrat comprend l'exploitation de la ligne 4 ainsi que le financement partiel et l'intégration du matériel roulant, et du système de signalisation et de communication. L'Etat de São Paulo a financé par des fonds propres et des emprunts (Banque Mondiale et Japanese Bank for International Cooperation) l'ensemble de l'infrastructure ainsi qu'une partie du matériel roulant à hauteur de 80%. Le contrat de concession se divise en 3 phases et le concessionnaire dispose de 3 types de revenus :

- × Une compensation calculée en 2 étapes visant à rémunérer le concessionnaire avant que l'exploitation ne débute ;
- × La recette tarifaire : le risque d'un manque de recettes dû à une mauvaise prévision de trafic est partagé entre le concessionnaire et l'Etat de São Paulo pendant une certaine période (jusqu'à 6 ans après le début de l'exploitation commerciale de la phase 2). Dans cet intervalle, le concessionnaire sera dédommagé dans le cas d'un manque de recettes mais devra également reverser de l'argent à l'autorité concédante si on constate un surplus de recettes. Passé ce délai, ViaQuatro assumera seul les risques de fréquentation ;
- × Des recettes alternatives issues de la publicité, des commerces...

Concernant la compagnie d'Etat Metrô, responsable de l'exploitation des lignes 1, 2, 3 et 5, ses revenus couvrent à 103% les coûts d'exploitation (hors amortissement), l'Etat de São Paulo ne versant qu'une compensation pour la gratuité des transports (usagers de plus de 60 ans, enfants...). Le reste des revenus hors recettes tarifaires provient de la location d'espaces, publicités, médias,...

Coverage Rate 2012-2013

Description	In R\$ million	
	2013	2012
Total Revenues	2.055,10	1.987.15
Fare + non-fare revenues	1.720,33	1,632.87
Gratuities - reimbursement by the São Paulo State Government	274,89	274,52
Other operational revenues	59,88	79,76
Total Expenses	2.001,50	1,944.05
Personnel	1.487,11	1,314.36
Materials	63,64	66,17
General expenses	450,75	563,52
Revenues/ expenses	102,68%	102.22%

Source: Financial Management Control

Figure 3 : Couverture des coûts de Metrô en 2013 – Source : Annual Report 2013, Metrô

Les subventions publiques concernent également les investissements en matière d'extension du réseau de métro, la maintenance et la modernisation. Sur un montant annuel pour 2013 de 3,057 millions de Reales, 97% des fonds proviennent de l'Etat de São Paulo, 2,6% de la Municipalité de Sao Paulo et 0,4% d'autres ressources de la société Metrô.

Les 6 lignes de trains de banlieue sont exploitées par la CPTM (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos) appartenant au Secrétariat d'Etat des Transports de l'Agglomération de São Paulo.

Les revenus de la compagnie proviennent des recettes tarifaires, d'autres recettes non-tarifaires (commerces, publicités...) et des subventions de l'Etat de São Paulo qui représentent 39% des revenus en 2013 (31% en 2012). L'augmentation des subventions entre 2012 et 2013 constitue une forme de compensation financière pour la non-application de l'ajustement tarifaire qui devait avoir lieu en 2013. La CPTM a calculé le revenu moyen par passager (recettes tarifaires + subventions économiques) qui s'élève à R\$ 2,43/passager, soit 22% de moins que le coût d'exploitation estimé par passager transporté égal à R\$ 3,11. Les revenus de la CPTM y compris subvention de l'Etat ne couvrent donc que 80% des coûts d'exploitation. Le petit équilibre n'est pas atteint malgré les subventions déjà versées par l'Etat.

en millions de R\$	2011	2012	2013
Revenus bruts d'exploitation	1 468	1 704	1 994
Recettes tarifaires	1 017	1 114	1 160
Autres recettes (commerces, publicités...)	55	53	62
Subvention de l'Etat	397	538	772
Coûts et dépenses	1 615	1 830	2 377
Coûts d'exploitation	718	782	845
Coût d'entretien	639	676	779
Dépenses administratives	258	371	753
Ratio Revenus/Coûts	0,9	0,9	0,8

Figure 4 : Couverture des coûts de la CPTM en 2013 – Source : Relatório da administração 2013, CPTM

SPTrans, l'entreprise publique en charge de l'organisation du réseau de bus, coordonne huit exploitants privés. Le prix des billets est fixé par l'Etat. La mobilité est un enjeu social : de nombreuses manifestations violentes ont eu lieu en 2013, suite à l'augmentation du prix du billet de bus. Les recettes voyageurs couvrent globalement 80% des coûts d'exploitation (29% étant directement issus de subventions). Les investissements en terminaux ou sites propres sont réalisés sur fonds publics par SPTrans.

2013 (R\$)	Bilan opérationnel	
Revenus	640 568 743	
Dont subventions	187 389 274	29%

Figure 5 : Part des subventions par rapport aux revenus de la SPTrans en 2013 – Source : SPTrans

Le Vale Transporte, mis en place dans les centres urbains, oblige les employeurs à prendre en charge une partie du coût de transport des salariés les plus pauvres (en fait la part des coûts de transport qui dépasse 6% du salaire brut). Initialement limité aux déplacements domicile-travail, un Vale Transporte mensuel a vu le jour en 2014 : il permet aussi d'utiliser les transports pendant le week-end. Des éléments chiffrés sont présentés au paragraphe 3.2.1.

Le réseau routier est extrêmement saturé aux heures de pointes du fait du fort taux de motorisation de la population et des grandes distances que parcourent les habitants pour aller travailler. Une étude de l'ONU a estimé à plus de 2h40 le temps quotidien passé dans les véhicules privés. La municipalité a mis en place en centre-ville un système appelé Rodizio qui oblige chaque automobiliste, une fois par semaine, à ne pas utiliser sa voiture aux heures de pointe (7h-10h et 17h- 20h). Le jour en question est déterminé par le dernier numéro de la plaque d'immatriculation.

Rapporté au nombre de déplacements effectués en véhicule particulier, le nombre de morts sur la route (1550 morts par an) est huit fois supérieur à celui observé en Ile de France : un régime d'assurance obligatoire pour couvrir les dommages corporels causés par les véhicules en circulation est intégré à l'impôt sur la propriété des véhicules à moteur. L'utilisation du bioéthanol a permis de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

2.7. Medellin

La région métropolitaine de Medellín occupe la vallée encaissée de l'Aburrá. Medellín se situe au centre de la vallée, c'est la deuxième ville la plus peuplée de Colombie (2,5 millions d'habitants), après Bogota. Le Rio Medellín, traverse la région du nord au sud en reliant les dix municipalités entre elles. Dans les années 80, Medellín était surtout connue pour son cartel consacré au trafic de cocaïne. Parallèlement à une politique sécuritaire et militaire de l'Etat colombien, la municipalité a décidé d'investir fortement pour réduire les inégalités sociales et développer les quartiers les plus défavorisés. Medellín a été récompensée en 2012 pour ses innovations par le Sustainable Transport Award.

La répartition modale est de 30% pour les déplacements à pied, 34% en bus, 13% en voiture, 6% en métro et 6% en taxis avec une moyenne de 1,6 déplacement par jour et par personne. Les projets de développement des différents quartiers visent à améliorer l'espace public, l'accès à l'éducation, la santé et l'amélioration de la mobilité. Des systèmes d'escaliers-roulants ou de télécabines ont été mis en place pour désenclaver les zones à flanc de montagne. Une attention toute particulière a été portée à l'intermodalité entre les téléphériques, les métros et les services de bus.

L'exploitation du réseau de transports en commun se fait à l'équilibre. Les revenus obtenus par la vente des billets sont complétés par les revenus publicitaires et l'exploitation des zones commerciales

dans les gares. L'exploitation du métro est réputée atteindre ou dépasser le petit équilibre. L'investissement public associé à sa réalisation a été financé notamment par les taxes sur les cigarettes et les carburants. La tarification des transports collectifs est fonction de critères socio-économiques tels que le revenu, l'habitat, l'accès aux services urbains.... La population est ainsi divisée en six classes. Les strates les plus aisées (3% de la population) financent le manque à gagner généré par les strates les plus défavorisées (90% de la population) qui bénéficient de réduction. Cette tarification différentielle concerne une ligne de télécabine (Ligne L) ainsi que certains tarifs sociaux (étudiants et personnes âgées). Le mode de détermination des différentes strates de population est présenté au paragraphe 3.2.1.

Les tarifs fixes du système intégré de transport varient selon le nombre de modes de transports collectifs empruntés lors d'un déplacement, du profil de l'utilisateur et de la possession ou non de la carte de transport Civica, carte de paiement sans contact rechargeable.



Figure 6 : Tarifs du système de transports collectifs de Medellín (monnaie : pesos¹⁶) – Source ; Metro de Medellín, 2014

2.8. Hong-Kong

Hong-Kong, région administrative spéciale de la république populaire de Chine, regroupe 7,2 millions d'habitants. C'est un pôle financier et commercial d'envergure mondiale. La région est, tout d'abord, constituée de l'île de Hong Kong, dans le sud : c'est le cœur politique et économique de la région, bien qu'elle couvre moins de 10 % du territoire. La péninsule de Kowloon est la zone qui fait face à l'île, c'est aujourd'hui une zone densément peuplée, où le niveau de vie moyen est bien moins élevé que sur l'île. Le terme Nouveaux Territoires désigne de manière générale les autres territoires de la région.

Les véhicules particuliers sont très peu nombreux avec un taux de motorisation de 82 véhicules pour 1000 habitants. La part modale est de 16% contre 38% pour les modes non motorisés et 46% pour les transports en commun. La voiture se développe dans les Nouveaux Territoires qui sont moins denses

¹⁶ Taux de change du peso colombien (COP) : 1 USD ≈ 2 400 COP

et moins bien desservis par les transports en commun. De nombreux projets de transport sont prévus d'ici à 2020 dont 5 lignes de trains et 7 infrastructures routières.

Le système de transport en commun est diversifié et multimodal. Il comporte notamment 13 lignes de trains, 12 lignes de métro, et 394 lignes de bus qui desservent l'ensemble des zones denses de la région. Il existe de nombreuses lignes de ferry pour se déplacer entre les îles, ainsi que deux funiculaires et un système de tapis roulant pour faciliter la marche à pieds malgré le relief. Des minibus, transportant moins de 16 personnes, viennent compléter le système.

Les transports en commun sont entièrement privés et ne touchent pas de subvention gouvernementale directe. Il existe principalement deux compagnies privées de transport : la Kowloon Motor Bus (KMB) qui gère près de 70% du réseau de bus et le Mass Transit Railway (MTR) qui gère le réseau ferroviaire. La part des revenus des usagers des transports dans les recettes de chaque compagnie représente 90% pour la KMB et 50% pour la MTR, celle-ci devant par ailleurs faire face à des frais d'exploitation plus élevées : la MTR assume les coûts de maintenance des infrastructures ferroviaires tandis que la KMB ne contribue pas à l'entretien de la voirie. Afin de compenser ce manque à gagner, la compagnie MTR bénéficie de la plus-value foncière générée par une ligne de transports collectifs. Le gouvernement lui confère des droits exclusifs sur les baux fonciers d'une durée de 50 à 70 ans contrôlés par l'Etat et des droits d'aménagement connexes des espaces situés au-dessus des gares et entrepôts ou à proximité. La MTR subdivise les grandes parcelles louées à l'Etat en plus petites parcelles qui sont proposées aux promoteurs privés. Les prix de ces parcelles reflètent l'accroissement de la valeur foncière imputable à la proximité des stations. Les profits de ventes des propriétés ainsi que les loyers et recettes commerciaux des locaux que la compagnie conserve représentent 22% des revenus de MTR.

	2013 (HK\$ Million)	
Revenue before depreciation, amortisation and variable annual payment	38 707	
<i>Revenue from Hong Kong transport operations</i>	15 166	39%
<i>Revenue from Hong Kong station commercial business</i>	4 588	12%
<i>Revenue from Hong Kong property rental and management businesses</i>	3 778	10%
Operating expenses before depreciation, amortisation and variable annual payment	24 308	
Operating profit before depreciation, amortisation and variable annual payment	14 399	
Operating profit before interest and finance charges	11 176	
Operating profit before tax	15 027	
Profit for the year	13 208	

Figure 7 : Couverture des coûts de la MTR en 2013 – Source : ANNOUNCEMENT OF AUDITED RESULTS FOR THE YEAR ENDED 31 DECEMBER 2013, MTR

Le principal exploitant des lignes de bus KMB bénéficie quant à lui d'une exemption de la taxe sur les carburants, la taxe d'enregistrement ainsi que les frais de licences imposés aux nouveaux véhicules.

Concernant la couverture des frais d'exploitation, les 30% de lignes de bus rentables subventionnent les 70% de lignes déficitaires. L'équilibre n'ayant pas été atteint les années précédentes, le réseau est en cours de restructuration afin de l'adapter aux nouvelles infrastructures de métro qui lui font concurrence. En parallèle, la KMB a demandé au ministère des transports de pouvoir augmenter ses tarifs de 4%.

Le réseau routier est sujet à la congestion. Les tunnels et ponts reliant les îles sont payants. Le ministère des transports est en charge de l'immatriculation des véhicules et du prélèvement de la taxe

annuelle sur les véhicules en fonction de la puissance et du type de carburant. Cette taxe inclut un fond d'assistance pour les victimes des accidents de la circulation.

Concernant les taxis, une licence est nécessaire, le nombre étant figé depuis 1994 mais elles sont transférables pour un coût d'environ 5MHK\$=48 000 euros. Ces licences sont soumises à des limitations géographiques, les couleurs des taxis étant fonction de leur zone de service :

- Les taxis urbains rouges peuvent se déplacer sur la totalité du territoire ;
- Les taxis bleus desservent exclusivement l'île de Lantau ;
- Les taxis verts desservent les zones rurales et les Nouveaux Territoires.

2.9. Mumbai

La région urbaine de Mumbai est un vaste espace composite, formée de territoires planifiés et aménagés, de quartiers au développement anarchique et de zones interstitielles abritant bidonvilles et zones d'emplois informelles. Près d'un habitant sur deux vit dans les bidonvilles. Le centre de la ville se situe au sud de la péninsule et communique avec sa banlieue grâce à des routes et voies ferrées très surchargées. Les enjeux pour le développement de la ville sont la faible disponibilité de l'espace et la réduction des inégalités socio-spatiales.

L'usage des véhicules particuliers est très limité en raison du faible taux de motorisation (31 véhicules pour 1000 habitants) mais ce dernier est en forte progression. Le réseau routier est embouteillé, encombré de toutes sortes de véhicules (stationnement sauvage, chars à bœufs, carrioles à bras pour le commerce ambulante). Les stratégies d'investissement dans la voirie constituent une part importante de la politique métropolitaine de lutte contre la congestion.

Les habitants se déplacent plus généralement à pied ou en transports en commun. L'agglomération dispose d'infrastructures lourdes de trains de banlieue ainsi que de nombreux bus. Les taxis et les auto-rickshaws (pousse-pousse à moteur) complètent l'offre de transport. Les auto-rickshaws ne peuvent opérer que dans les banlieues. Un projet de trois lignes de métro est en cours dont la première devrait ouvrir en 2014.

L'exploitant du réseau de bus, BEST, est également l'exploitant du réseau d'électricité. La première activité est déficitaire (les recettes voyageurs couvrent 70% des coûts d'exploitation) tandis que la seconde est censée être bénéficiaire ; les résultats de ces deux activités sont donc réputés se compenser pour mettre au moins les comptes de l'entreprise à l'équilibre mais ça n'a pas été le cas ces dernières années.

Millions de Rs	Électricité	Transport	Total (MRs)
Revenus	26 293	11 754	38 047
Dépenses	- 30 854	- 17 094	- 47 947
Total	- 4 560	- 5 340	- 9 900
Revenu lié au dvp station/dépôt bus :			1 423
Bilan			- 8 478

Figure 8 : Couverture des coûts opérationnels du réseau de bus en 2011-2012 – Source : Financial highlights and budget estimates 2011-2012, BEST

L'exploitation des trains de banlieue couvre les coûts d'exploitation hors amortissement et même une bonne partie de ces dépenses d'amortissement et d'intérêt : en 2005/2006, le déficit n'était que de 1,2 %.

Millions de rs	2005/2006 (MRs)
Recettes passagers	9 936
Coût exploitation	8 949
Amortissement et intérêt	1 111
Total coût	10 060
Ratio Recettes/Coûts	0,99

Figure 9 : Couverture des coûts du réseau de trains de banlieue de Mumbai en 2005/2006 – Source : Annual Report 2012-2013, MRVC

2.10. Synthèse

	France Paris	Royaume-Uni Londres	Egypte Le Caire	Maroc Rabat	Nigéria Lagos	Brésil Sao Paulo	Colombie Medellin	Chine Hong-Kong	Inde Bombay
Population ville	2 273 305	8 400 000	9 225 541	646 000		11 400 000	2 499 080	1 290 000	12 478 447
Population agglomération	11 978 363	13 614 409	19 075 438	2 000 000	18 000 000	20 309 647	3 592 100	7 071 576	20 998 395
Densité ville (pop/km²)	21 651	5 344	5 639	5 475		7 485	6 565	16 045	20 680
Densité agglomération (pop/km²)	997	1 195	4 368	2 463	5 032	2 557	3 118	6 405	4 822
PIB par habitant du pays (€PPA)	31 196	30 595	9 370	6 086	4 531	4 601	10 457	44 971	4 573
Monnaie locale	Euro	Livre Sterling	Livre égyptienne	Dirham marocain	Naira	Réal brésilien	Peso colombien	Dollar de Hong Kong	Roupie indienne
PIB par habitant du pays (Monnaie locale)	31 196	25 162	21 367	26 130	466 606	8 755	14 624 513	295 701	90 685
Revenu par habitant de l'agglomération (€PPA)	24 920	26 154	7 749	8 448	5 080	10 135	7 048	45 864	6 040
Revenu par habitant de l'agglomération (monnaie locale)	24 920	21 509	17 672	36 271	523 186	19 286	9 856 932	301 576	119 778
Dépenses publiques /hab (€PPA)	18 979	13 402	3 408	2 093	618	5 208	3 134	9 179	1 243
Dépenses publiques par hab (Monnaie locale)	18 979	11 022	7 772	8 984	63 688	9 910	4 383 511	60 359	24 642
Ligne de pauvreté internationale (Monnaie Locale PPA)	1,14	0,85	3,69	6,13	115,51	2,35	1 666,33	5,30	26,42
Espérance de vie à la naissance (années)	83	82	71	71	52	74	74	75	66
Enjeux	Densifier la 1ère couronne Désaturer certaines infrastructures lors des périodes de pointes.	Poursuivre la réduction de l'usage de la voiture en développant de nouvelles infrastructures de transports en commun.	Lutter contre les congestions et la pollution en croissance rapide et dont les coûts pèsent déjà 1,4% du PIB du pays.	Poursuivre l'intégration de l'agglomération et renforcer l'offre publique de transports en commun.	Faire face à la croissance exponentielle de l'agglomération et lutter contre les congestions causées notamment par les minibus.	Contrôler l'étalement urbain et lutter contre la congestion. Problématiques sociale, sécurité et santé publique.	Continuer de développer un système de transport en commun performant pour accompagner le réaménagement de la ville.	Desservir un territoire très dense constitué d'îles et de montagnes.	Réduction des inégalités socio-spatiales. Contrôle de l'urbanisation Lutte contre la congestion.
Urban mobility Index 2.0 - UITP (note 0-100)	● 55,4	● 53,2	● 37,4	●	● 37,1	● 45,7	●	● 58,2	● 43,9
Répartition modale									
Nombre de déplacement par jour	3,9	2,2	1,7	1,6	8,0	2,0	1,7		1,3
Portée moyenne des déplacements	4,4	9,3							11,9

	France Paris	Royaume-Uni Londres	Egypte Le Caire	Maroc Rabat	Nigéria Lagos	Brésil Sao Paulo	Colombie Medellin	Chine Hong-Kong	Inde Bombay
Bus/BHNS : Trajets (millions/jour)	3,8	7,09	3,5	0,042	0,28	10,7	2,7	6,3	3,8
Prix (€PPA)	1,70	1,76	0,80	0,93	0,92	1,68	1,22	0,76	0,50
Prix	1,70	1,45	1,83	4,00	5,60	3,20	1 700,00	5,00	10,00
Nombre de véhicules	RATP : 4490	8600	5400	360	3000	16 290	4 750	5 690	4 336
Distance parcourue par jour (milliers de km)		1 342	688						
Nombre d'employés exploitants / véh	RATP : 5		9		5				9
Prix d'un billet de bus / PIB par hab pays	1,99%	2,10%	3,13%	5,59%	7,43%	13,34%	4,24%	0,62%	4,02%
Méto/Trains : Trajets (millions/jour)	7,2	7,2	4	Pas de méto	Non significatif tant que le méto n'est pas opérationnel	3,1	0,5	4,6	7,2
Prix (€PPA)	1,70	2,7	0,48			1,72	1,20	2,43	0,50
Prix monnaie locale	1,70	2,2	1,00			3,00	1650,0	15,05	10,00
Longueur du réseau (km)	1704	3504,3	87,0			336,9	31,3	218,2	427,5
Taxis: Nombre /1000 hab	8,4	9	13	7,7	Informel	2,89	5,37	2,56	4,34
Prix (\$PPA/km)									
Autre		Tramway, Ferry	Taxis partagés, Minibus, Tramway, Ferry	Taxis partagés, Tramway	Minibus, Motos, Tramway, Ferry		Télécabines		
Route : Longueur (km/1000hab)	1,98	2,03				1,96		0,28	0,16
Coût d'un litre d'essence / PIB journalier national	1,9%	2,3%	4,7%	16,8%	7,1%	11,3%	5,6%	2,1%	28,9%
Type d'exploitation des transports en commun	publique (avec concession privée de bus)	Privé	publique	publique	PPP	publique (avec concession privée)	publique	privé	publique
Taux de couverture des recettes voyageurs (ou autres revenus)	30% de l'exploitation	69% de l'exploitation	30% de l'exploitation pour le bus, 50% de l'investissement pour le méto	99% de l'exploitation pour le tram	L'essentiel des coûts d'exploitation bus est couvert par les recettes	80% pour les bus (exploitation), 102% pour le méto et 80% pour les trains de banlieue	100% pour le méto,	50% pour le méto (recettes foncières pour le reste)	68% de l'exploitation pour le bus, 110% pour le méto
Faits marquants sur les subventions transports en commun	Versement transport	Importantes à l'investissement, faibles sur les opérations (les excédents du méto compensent les déficits des bus).	Bus subventionnés à prêt de 70% de leurs coûts opérationnels (+ investissement)	Ré-investissement dans les bus, qui périlclitaient.	Subventions fortement orientées vers les infrastructures.	Tarification par catégorie de revenu.	Exploitation à l'équilibre grâce aux espaces publicitaires et à l'exploitation commerciale des gares.	Exploitation à l'équilibre grâce aux exploitations commerciales des gares.	Activité électricité et transport au sein d'une même entité.
Prix d'un billet de bus moyen / ligne de pauvreté internationale quotidienne en PPA	150%	171%	50%	65%	5%	136%	102%	94%	38%

L'observation des pratiques en matière de subventions des transports urbains dans les 9 grandes agglomérations considérées permet de mettre en évidence quelques grandes tendances en matière de financement, tant en investissement qu'en fonctionnement.

Même si le transport individuel est moins utilisé que le transport collectif dans les différentes agglomérations du panel, il l'est globalement pour des raisons assez différentes. Concernant les villes des pays développés, la densité urbaine et la desserte fine des transports en commun induit une meilleure compétitivité des transports collectifs (effet renforcé par des politiques de limitation de l'usage automobile par le péage urbain à Londres et la contrainte du stationnement à Paris). La part du transport individuel dans les villes des pays émergents est avant tout liée à des problématiques de revenus et donc d'accès à l'automobile.

	Véhicule particulier (voiture, deux roues, taxis)	Transports collectifs
Paris	12%	32%
<i>Ile-de-France</i>	39%	20%
Londres	35%	43%
Le Caire	18%	52%
Rabat	18%	15%
Lagos <i>(seulement sur les déplacements motorisés)</i>	18%	82%
Sao Paulo	27%	36%
Medellin	24%	40%
Hong Kong	16%	46%
Mumbai	15%	52%

Figure 10 : Répartition modale véhicule particulier/transports collectifs dans les 9 agglomérations étudiées – Setec International et Nodalys Conseil

Alors que certains pays, tels que le Maroc ou l'Egypte, prônaient les subventions au transport individuel il y en a encore quelques années, la plupart d'entre eux ont abandonné progressivement l'application de ces aides, en réformant leur système de subventions aux carburants. Sur les 9 agglomérations, seul Lagos maintient ce type d'aides financières, malgré une tentative de suppression qui a échoué en janvier 2013 par manque d'acceptation de la population. Néanmoins, le gouvernement fédéral les a fortement réduites.

Il est de ce fait intéressant de constater que, avec l'abandon total ou partiel récent des subventions aux carburants par les deux villes nord-africaines de notre échantillon, ce sont maintenant les villes dont les habitants ont les plus hauts revenus (à l'exception de Hong Kong) qui compensent le moins bien l'accessibilité financière à l'essence par l'accessibilité financière aux transports en commun¹⁷ :

¹⁷ Définition des indices : voir l'annexe 3 « Méthodologie de construction des indices ».

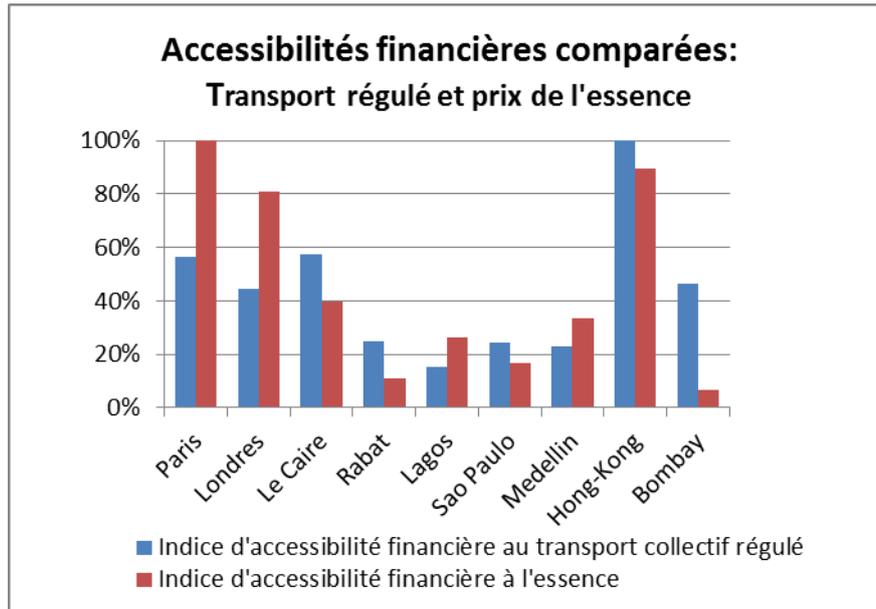


Figure 11 : Accessibilité financières comparées - Nodalis

Ceci malgré une meilleure accessibilité financière pour les habitants des agglomérations les plus riches, mais qui ne compense que partiellement le différentiel d'accessibilité de l'essence. On peut toutefois noter l'effort réalisé par Le Caire, Rabat ou Bombay pour maintenir un bon niveau d'accessibilité financière des transports, ceci parfois au détriment d'autres aspects importants, comme nous l'étudierons dans le chapitre sur les recommandations.

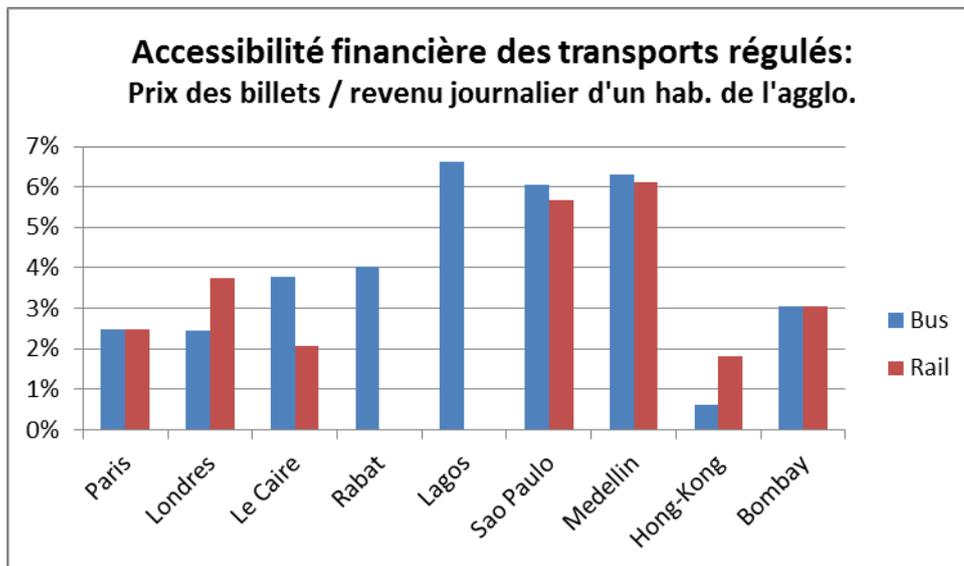


Figure 12 : Accessibilité financière des transports régulés - Nodalis

Toutes les villes utilisent le transport individuel urbain comme outil de financement du transport collectif, les recettes des taxes sur les carburants, sur les véhicules ou la circulation (péages) étant réinvesties fréquemment dans les infrastructures de transports en commun (création ou maintenance). Si ce n'est pas le cas, elles servent à entretenir les infrastructures routières.

Les investissements initiaux en matière d'infrastructures de transports collectifs mobilisant des ressources financières importantes impliquent quasi systématiquement dans les 9 agglomérations étudiées des fonds publics (Etat, municipalités, agglomération...). Dans certains cas, qui deviennent de plus en plus fréquents dans les pays en développement, les partenariats Public-Privé (PPP) permettent de répartir les apports financiers : dans un contrat de concession classique tel que la ligne 4 de métro à São Paulo ou les projets de lignes de train à Lagos, les investissements concernant les infrastructures de transport sont à la charge des pouvoirs publics tandis que les investissements relatifs au matériel roulant voire à la signalisation sont à la charge du concessionnaire.

Une partie des coûts d'investissement en entretien et renouvellement des flottes peut être autofinancée par les compagnies de transport (privées ou publiques), les pouvoirs publics interviennent généralement par l'intermédiaire de subventions d'investissement sur l'ensemble ou une partie de leurs CAPEX (Le Caire, Paris, Londres,...). Ces subventions peuvent notamment provenir des revenus engendrés par l'usage des routes : à Lagos, 50% des frais d'immatriculations et enregistrement, les taxes routières, les parkings et les péages financent les investissements dans les transports collectifs urbains.

Dans ce cadre, il n'est pas surprenant de constater que les investissements sur le rail ont été principalement réalisés par les agglomérations les plus riches, alors que Medellin et São Paulo ont plus largement misé sur les bus.

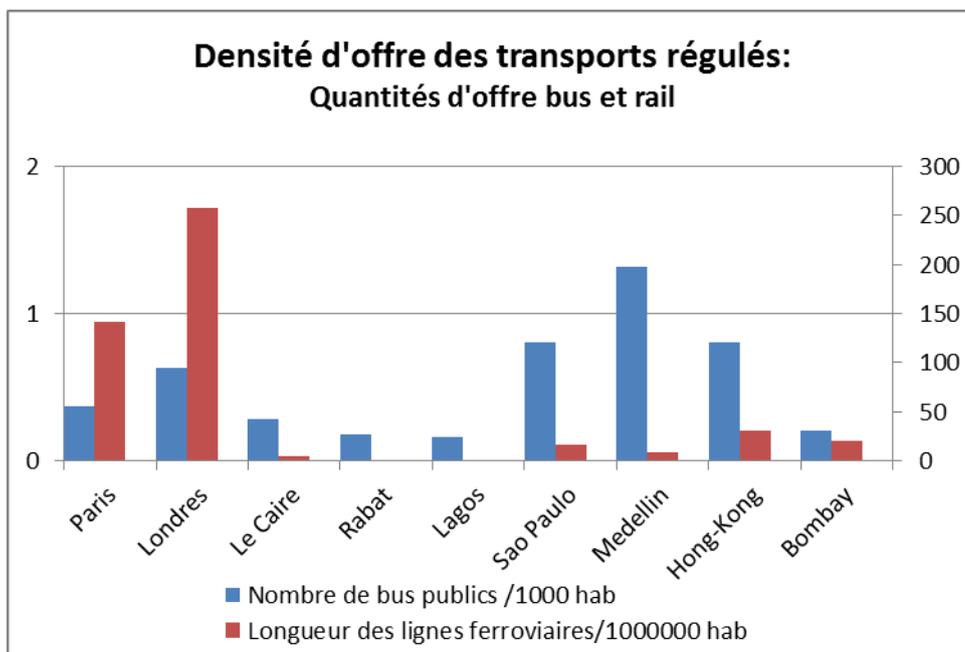


Figure 13 : Densité d'offre des transports régulés – Nodalis

La couverture des coûts opérationnels d'une ville à une autre et d'un mode de transport à un autre, varie fortement, certains systèmes dans les villes en développement tel que les métros de Medellin, Bombay ou São Paulo atteignant le petit équilibre alors que l'exploitation des systèmes de transport aboutis dans des villes développées telles que Paris ou Londres sont déficitaires. Le souci du transport « universel » pour toutes les classes sociales est fortement implanté dans les politiques de transport menées dans les pays développés et conduit les autorités organisatrices de transport à fixer des tarifs bien en deçà des coûts réels, appliqués sur l'ensemble des usagers, sans réel ciblage des catégories les plus défavorisées. Néanmoins, l'analyse des pratiques colombiennes et brésiliennes démontre que la prise en compte de la dimension sociale des transports lorsqu'elle est bien ciblée, n'implique pas

nécessairement un déficit de l'exploitation : les villes de Medellín et São Paulo, à travers l'application de tarifs réduits (en fonction du SISBEN à Medellín et en fonction du salaire brut à São Paulo), tiennent compte des groupes de population défavorisés grâce à des subventions qui les visent directement. Les compensations de cette tarification différentielle peuvent provenir d'autres sources que les fonds publics : elles peuvent être assurées soit par les usagers des classes sociales supérieures (subventions croisées de Medellín), soit par les employeurs (Vale Transport de Sao Paulo).

Une certaine prudence est néanmoins requise vis-à-vis de ce type de pratiques et en particulier sur la tarification différentielle appliquée à Medellín : bien que les subventions soient ciblées, la méthodologie employée pour classer la population selon un indice de Bien-Etre ainsi que l'actualisation des informations des ménages dans le temps peut entraîner des erreurs d'inclusion (individus bénéficiant de la subvention alors qu'ils n'était pas initialement ciblés) et d'exclusion (individus qui ne bénéficient pas de la subvention alors qu'ils devraient) et nécessitent surtout la mise en place d'un processus administratif lourd.

En général, les seules recettes tarifaires ne suffisent pas à couvrir l'ensemble des coûts d'exploitation et dans le cas d'absence de subvention des autorités publiques, les revenus sont complétés par des revenus provenant d'activités annexes (locations d'espaces commerciaux ou publicitaires), l'exemple le plus marquant étant celui d'Hong Kong où les transports collectifs urbains ne touchent aucune subvention publique grâce aux bénéfices de la plus-value foncière des espaces situés à proximité des gares et des stations de transports en commun.

Dans les cas étudiés, le rail (métro, tramway, trains), une fois abstraction faite du niveau d'investissement initial plus important semble généralement plus rentable que les réseaux de bus qui souffrent d'un manque de coordination, de mauvaise gestion ou encore de tarif fixé trop bas par les autorités organisatrices. Les transports artisanaux du type minibus, directement en concurrence avec les services de bus autorisés mais ne recevant aucune subvention, semblent plus efficaces et performants car mieux adaptés en termes d'itinéraires, de tarifs et de coûts. Ils assurent donc ainsi une part importante de la mobilité urbaine mais génèrent également une grande part des externalités négatives associées au mode routier.

3 — Revue et analyse critique des justifications données pour la mise en œuvre des subventions au transport urbain

3.1. Les justifications micro-économiques : rétablir la vérité des prix pour que l'équilibre se fasse au niveau d'offre optimal

3.1.1. Le signal-prix : un outil complexe

- L'optimalité économique, un concept théorique difficile à mettre en œuvre.

Une justification des subventions sur un plan microéconomique repose sur le caractère nécessaire pour arriver à un niveau d'offre optimal. Mais que signifie vraiment ce concept d'optimalité ?

L'optimalité microéconomique au sens de l'économie publique évoquée dans cette partie, sauf mention contraire occasionnelle, correspond à la maximisation du bien-être agrégé des acteurs dumarché à analyser, où ce bien-être agrégé est défini comme :

- × le cumul de ce que les consommateurs étaient prêts à payer en plus de ce qu'ils ont payé, y compris la valorisation de la qualité du service (surplus du consommateur),
- × + le cumul des profits des producteurs (surplus du producteur),
- × - les coûts imposés à la société (ou + les avantages dont bénéficie la société) sans qu'il soit possible de les imputer à un acteur en particulier (externalités)
- × le niveau de subvention (ou le niveau de taxe) qui a dû être appliqué le cas échéant dans la mesure où la source (ou le récepteur pour les taxes) en serait considérée comme extérieure au marché à analyser.

En revanche, la part de subvention (ou de taxes) financée (ou reçue, pour les taxes) par une entité considérée comme acteur du marché à analyser correspond à un transfert au niveau de la collectivité, excepté le coût d'opportunité des fonds publics (COFP) qui lui est un coût net, ou un gain net dans le cas d'un accroissement des taxes perçues par la puissance publique (cf. paragraphe 3.1.3). A noter toutefois que leurs effets sur la répartition modale et la mobilité impactent directement le niveau de bien-être agrégé.

Mais dans sa mise en œuvre, le concept d'optimalité est fluctuant d'une étude à l'autre et d'un raisonnement à l'autre, pour trois raisons :

- × Le périmètre des externalités incluses dans les analyses est fluctuant (parfois absence de cette considération, définitions variables de la pollution à prendre en compte, valorisations divergentes du temps perdu, inclusion ou non des externalités de plus long terme, etc)
- × Le marché dans lequel se place l'analyse est lui aussi défini par des périmètres différents : analyse spécifique à un mode, aux transports en commun, à l'intégralité des transports... De plus, la prise en compte des spécificités de chaque mode est variable.
- × La multiplicité des variables qui déterminent les utilités des agents peuvent rendre le calcul d'optimisation très complexe, Des simplifications sont donc toujours nécessaires, ce qui biaise le résultat. L'estimation de l'utilité des passagers est le plus souvent réalisée sur la base d'une seule variable : le nombre de trajets unitaires. Mais d'autres métriques de demande (km.passager, abonnements) ou d'offre (nombre de véhicules en circulation, km.parcourus, km.places disponibles, stations desservies) peuvent être retenues. Au sein même de l'unité « trajet », il existe une large diversité de service : suivant les destinations, la distance, le confort, il n'y a pas réellement d'unité de la chose vendue, ni de coût de production homogène. Cette considération est complexifiée par le fait qu'il faut réfléchir suivant des logiques différentes si on considère l'heure de pointe, sujette à des phénomènes de saturation, ou le reste du service.

- L'ajustement automatique de l'offre et de la demande à un niveau optimal par variation du prix : une théorie difficilement applicable aux transports en commun, pour lesquels une intervention publique est souvent nécessaire.

La fonction de demande représente la relation entre le prix unitaire d'un bien et la quantité que les acteurs sur le marché sont prêts à acheter pour le prix fixé. Elle dépend donc des préférences des consommateurs. De façon similaire, la fonction d'offre est la relation entre le prix unitaire d'un bien et la quantité que les acteurs sur le marché sont prêts à vendre pour le prix fixé. Dans le cas le plus simple, la quantité de bien échangée est naturellement déterminée par la fameuse « main invisible » au point à l'intersection de la courbe de demande et de la courbe d'offre. En effet, c'est en ce point d'équilibre qu'il y a accord à la fois sur la quantité et sur le prix.

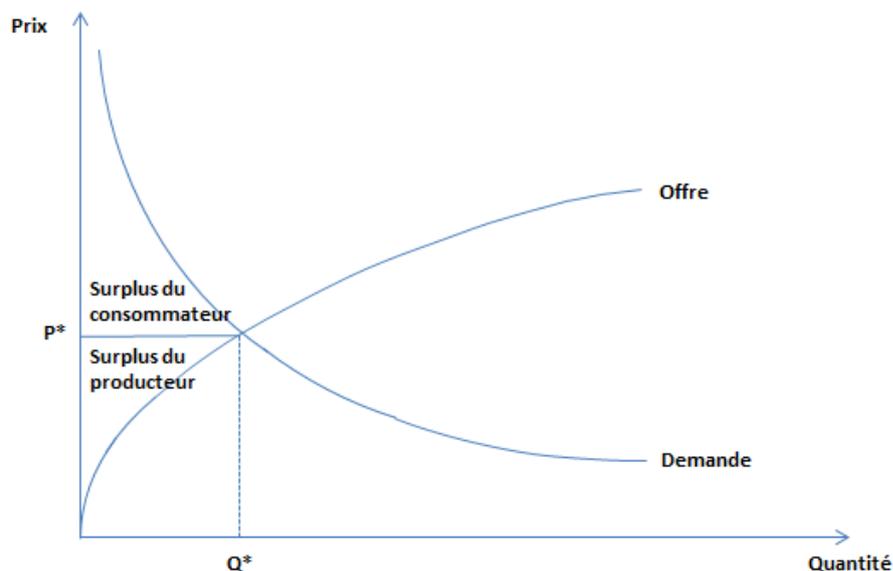


Figure 14 : Équilibre de l'offre et de la demande – Setec International

Ce niveau réduit de complexité est applicable sans restriction seulement en cas de concurrence pure et parfaite, ce qui correspond à un certain nombre de caractéristiques :

- × Les agents sont atomisés, c'est-à-dire qu'il y a tellement d'acheteurs et de vendeurs qu'ils n'ont individuellement aucun impact sur le prix ;
- × Les agents sont parfaitement informés ;
- × Les agents effectuent les transactions sans contraintes et sans coûts.

De plus, pour que l'équilibre soit trouvé naturellement en concurrence pure et parfaite, il faut aussi que les fonctions d'offre et de demande soient suffisamment « standards », idéalement strictement croissante en fonction du prix pour l'offre et strictement décroissante en fonction du prix pour la demande, ou au moins que leurs caractéristiques permettent au prix de converger en un point unique en partant de son niveau initial.

Les caractéristiques listées ci-dessus peuvent s'appliquer peu ou prou à certains modes de transport, sous réserves que les opérateurs de ces modes soient très nombreux, qu'ils n'aient pas formé de cartels, et qu'ils fixent suffisamment librement leurs prix. C'est le cas des minibus et des taxis (voitures et motos) dans certaines villes.

En revanche, elles ne s'appliquent pas souvent aux autres modes, qui constituent davantage des marchés de monopole ou d'oligopole. C'est le fondement d'une partie des théories

microéconomiques d'intervention dans le secteur : les pouvoirs publics doivent rétablir l'équilibre optimal qui n'est pas garanti par le marché. La subvention constitue l'un de ces modes d'intervention, la taxation en constitue un autre.

➤ La formation de la courbe d'offre : une fonction des coûts

La courbe d'offre est déterminée par une relation entre coûts, quantité et revenu : le producteur accepte de produire une unité de bien ou de service si la vente de celle-ci augmente son profit.

Dans le cas le plus simple, on considère que les activités ont un rendement décroissant, c'est-à-dire que chaque unité produite a un coût légèrement supérieur à l'unité précédente. Dans un marché de concurrence pure et parfaite, où les producteurs n'ont pas d'impact sur le prix, on peut raisonner très simplement en termes de coût marginal : le producteur accepte de produire une unité supplémentaire tant que le coût de production de cette unité supplémentaire (le coût marginal) est inférieur au prix qu'il pourra en retirer. Sauf oligopole ou réglementation, le taxi accepte une course supplémentaire tant qu'elle lui rapporte plus que la rémunération de son effort, le coût de l'essence et le coût de l'usure de la voiture pour cette course.

Il est à noter que ce coût marginal est différent du coût variable de l'entreprise de production. En effet, on observe des phénomènes de seuil importants liés aux possibilités de saturation des réseaux : une unité supplémentaire produite peut demander, suivant les circonstances, un coût énergétique supplémentaire minimal, ou alors le recrutement d'un employé supplémentaire, l'achat d'un véhicule supplémentaire, l'investissement dans une station supplémentaire, voire un renforcement du réseau d'infrastructures lourdes... L'importance de cette considération est renforcée par le fait que les actifs acquis, y compris les bus, sont rarement transférables. Ainsi, l'acquisition du matériel roulant est quasiment non-réversible. Une fois le véhicule acheté, son amortissement est à prendre en compte qu'il soit ou non utilisé, et il ne peut plus être cédé.

Afin de pouvoir réaliser des analyses significatives, une partie des coûts d'investissement, notamment en ce qui concerne le matériel roulant, doit être réintégrée au calcul du coût marginal. Pour reprendre l'expression de Marcel Boiteux, « la vente au coût marginal est équivalente à la vente au coût moyen de l'équipement marginal »¹⁸, c'est-à-dire que « les tarifs de vente au coût marginal doivent être établis en se référant à des installations qui resteraient constamment adaptées, quelles que puissent être, en fait, les phases successives de suréquipement ou de sous-équipement que traverse l'entreprise. »

➤ Distinction entre coût marginal de court et de long terme (Annexe 1)

La notion de coût marginal, apparemment simple, se révèle complexe à l'analyse. La distinction fondamentale entre coût marginal de court et de long terme connaît en effet une mise en œuvre complexe dans le cas des transports, en raison des indivisibilités qui y règnent.

Pour une capacité adaptée au trafic, le coût marginal de court terme est équivalent au coût marginal de long terme. Or, dans le cas des transports, l'existence d'indivisibilités en matière d'infrastructure induit une tarification au coût marginal de court terme.

En effet, dans le cas des transports, les situations sont fréquentes où la capacité ne peut s'adapter que par seuil (présence d'indivisibilités). Dans ce cas, une même capacité est adaptée pour une plage de niveaux de trafic, et non pour une valeur précise et unique. Dans ces conditions, le coût marginal de court terme et le coût marginal de long terme coïncident

¹⁸ Marcel BOITEUX, "La vente au coût marginal", Bulletin de l'Association Suisse des Électriciens, pages de l'U.C.S., XLVII,24 (1956), repris dans Revue Française de l'Énergie, VIII, 81 (1956)

sur toute la plage en question, et la notion de coût à long terme s'estompe. La règle usuellement présentée lorsque l'adaptation des capacités est continue s'exprime alors de la façon suivante : en présence d'indivisibilités, la règle de tarification est celle de la tarification au coût marginal avec capacité adaptée.

La distinction est détaillée en annexe 1.

➤ Des logiques d'optimisations différentes en présence de monopoles et d'oligopoles

Dans le secteur des transports en général, le marché n'est pas atomisé. Qu'il s'agisse d'un marché de monopole ou un oligopole (existence d'un nombre limité de producteurs), les producteurs peuvent presque toujours influencer sur le prix individuellement en modifiant leur niveau de production. L'optimisation du profit de l'opérateur implique une égalisation du coût marginal non pas au prix, mais au revenu marginal, car une unité supplémentaire modifie potentiellement le prix de toutes les autres unités en vente sur le marché. Ceci conduit à des prix supérieurs au coût marginal :

- Dans le cas des oligopoles, qui suivent souvent des logiques privées, la concurrence partielle entre les acteurs résulte dans des tarifications souvent supérieures au coût marginal, et un niveau d'offre inférieur, avec un effet réducteur sur le surplus des consommateurs qui est supérieur à l'effet d'augmentation du surplus du producteur ; au total ceci dégrade le bien-être cumulé sur le marché. Les subventions peuvent intervenir pour soutenir le niveau d'offre et obtenir la baisse des tarifs¹⁹. L'effet net du mécanisme de subvention sur le bien-être global dépend des contraintes imposées aux opérateurs et des formes des courbes d'offre et de demande. Mais le bien-être global dans ce cas ne pourra pas dépasser celui que l'on observerait si les pouvoirs publics fixaient les prix au niveau de celui qui serait obtenu en équilibre concurrentiel.
- Les monopoles dans les transports sont presque toujours des entreprises publiques dont l'objectif premier n'est pas la maximisation du profit. Nous ne traiterons donc pas le cas de figure du monopole privé. Ces monopoles publics sont souvent des monopoles naturels, ce qui revient à dire que leurs rendements sont croissants au moins dans un premier temps de leur développement, du fait d'un investissement initial important mais de coûts variables limités. Les implications de ce phénomène des rendements croissants seront évoquées plus loin.

D'autres éléments spécifiques aux transports complexifient l'analyse microéconomique :

- Une autre hypothèse qui ne se vérifie pas dans les transports urbains est l'information parfaite des agents. Il y a au contraire souvent des incertitudes importantes, qu'il s'agisse d'informations sur le service pour les transports collectifs (temps d'attente entre deux services par exemple) ou encore de temps de parcours pour les utilisateurs des transports individuels (variabilité des temps de trajet liée à la congestion). Cet élément vient accroître le coût généralisé de transport pour l'utilisateur donc réduit sa demande à tarif donné sans d'ailleurs que des subventions ou des taxes puissent remédier directement à cet état de fait. L'avènement de nouvelles utilisations des technologies de l'information et de la communication, y compris pour les modes moins formels, contribue cependant déjà à changer la donne sur cet élément.
- Il existe dans le marché des transports des segmentations possibles de la clientèle. Les étudiants, retraités, etc., peuvent avoir des comportements suffisamment différents des autres consommateurs pour justifier une tarification spécifique. Ainsi, des mesures

¹⁹ On sait en effet que la tarification du monopole (et du duopole de Cournot) qui cherche à maximiser son profit est d'autant plus élevée que les coûts le sont. Une subvention au monopole ou au duopole réduit les coûts qu'il supporte et le conduit donc à réduire son prix et on peut calibrer la subvention de façon qu'au final le monopole fixe un prix égal au coût marginal. Mais cette manière d'inciter le monopole (ou l'oligopole) à fixer un prix optimal peut être très coûteuse pour les finances publiques.

qui sont souvent présentées comme sociales peuvent de fait contribuer à maximiser les revenus de l'opérateur.

- Les différents modes ne sont pas purement concurrents entre eux. En effet, l'intermodalité est un phénomène récurrent. Les modes sont donc partiellement complémentaires, ce qui peut se traduire par la recherche de tarifications conjointes afin d'inciter à l'usage combiné des modes, y compris de manière privée. La modélisation microéconomique des stratégies d'optimisation du profit varie fortement suivant le degré de complémentarité des modes. Ainsi, l'intermodalité, qui est souvent poursuivie par la puissance publique à renforts de subventions publiques ou de subventions croisées, peut aussi répondre à des logiques privées, mais la calibration de l'analyse correspondante est très complexe.
- Les logiques multiples qui prévalent dans les justifications microéconomiques des subventions aux transports apparaissent en définitive comme trop complexes pour être toutes prises en compte simultanément dans une seule analyse quantitative. De plus, si certains éléments plaident en faveur de subventions, d'autres en limitent la portée. Une analyse qualitative des éléments les plus significatifs semble plus réaliste.

3.1.2. La problématique des rendements croissants

Alors qu'on peut considérer que le transport individuel a un rendement constant²⁰ (bien que les infrastructures routières faiblement fréquentées où la congestion est faible aient un rendement croissant), il est communément admis que les transports collectifs ont un rendement croissant, ce qui incite les opérateurs premiers entrants, qui bénéficient d'un avantage-coût par rapport aux entrants potentiels, à réduire l'offre (en étendue de desserte et en quantité), pour se concentrer sur les lignes les plus rentables. La mise en œuvre de subventions peut alors être souhaitable pour amener le réseau de transport à un niveau d'offre plus proche de l'optimum économique.

Les économistes distinguent typiquement deux sources de rendements croissants pour le transport collectif urbain. L'une est simplement une fonction de coût qui comprendrait une part fixe importante (rendements croissants privés), l'autre est une forme particulière d'effet de club dite "effet Mohring", du nom de l'économiste qui l'a exposée dans un article de 1972.²¹

On peut enfin distinguer un troisième effet apparenté à un rendement croissant, qui ne semble pas avoir fait l'objet d'analyses génériques publiées²² mais qui est bien connu des modélisateurs et des exploitants, et que nous appellerons "effet de couverture".

En présence de rendements croissants privés, c'est-à-dire d'une fonction de coût qui comporte une part importante de coûts fixes, la tarification au coût marginal n'est pas viable car elle entraîne des pertes pour l'entreprise. Les travaux de Ramsey (1927) et Boîteux

²⁰ Si on internalise l'externalité de congestion dans sa fonction de coût, on peut même considérer qu'à agglomération donnée, son rendement est décroissant au-dessus d'un certain niveau de production – cf. 3.1.3. Il faut en effet distinguer le rendement du point de vue de l'opérateur et du point de vue collectif. Du point de vue de l'opérateur, le coût est constitué des dépenses fixes de construction et des dépenses variables d'entretien et d'exploitation de l'infrastructure ; ces dépenses sont, vis-à-vis de l'annuité des dépenses de construction, assez faibles, et proportionnelles au trafic ; il en résulte que le rendement est pratiquement croissant pour tous les niveaux de trafic. Il n'en va pas de même d'un point de vue collectif ; en effet, il faut alors ajouter aux dépenses d'exploitation et d'entretien de l'opérateur les coûts externes, au premier rang desquels figurent les coûts de congestion ; ceux-ci sont négligeables en zone peu congestionnée, notamment en zone rurale, et alors les rendements sont croissants ; mais ils sont élevés et très fortement croissants avec le trafic en zone congestionnée, notamment en ville, et alors le rendement collectif est décroissant.

²¹ Mohring, 1972 (Mohring, H.(1972). "Optimization and Scale Economies in Urban Bus Transportation," American Economic Review, 591-604. Je l'ai ajouté dans la bibliographie)

²² Tout du moins en ce qui concerne le transport public, les effets de réseau ayant fait par ailleurs l'objet de nombreuses publications.

(1956) ont débouché sur une formule de calcul visant à optimiser le bien-être agrégé des acteurs du marché sous contrainte d'équilibre budgétaire.

➤ Fonctions de coût du transport en commun

Les différents modes de transport en commun peuvent être classés par leur capacité en flux à l'heure de pointe, comme sur la figure ci-dessous.

	Mode	Type de matériel	Capacité du véhicule (constructeur)	Fréquence en heure de pointe	Capacité horaire par sens
Bus	Bus standard (12m)	MAN Lion's City, HEULIEZ ACCESS'BUS GX 337, Citelis 12, etc.	90 personnes (variable en fonction de l'aménagement intérieur)	5 min (sans site propre)	1 100
	Bus articulé (18m)	HEULIEZ ACCESS'BUS GX 437, MAN Lion's City G, Citelis 18, etc.	130 personnes (variable en fonction de l'aménagement intérieur)	5 min (sans site propre)	1 600
	Bus articulé en TCSP (18m)	HEULIEZ ACCESS'BUS GX 437, MAN Lion's City G, Citelis 18, etc.	130 personnes (variable en fonction de l'aménagement intérieur)	3 min (site propre intégral)	2 600
	Bus bi articulé en TCSP	Volvo B340M bi articulé	250 personnes (variable en fonction de l'aménagement intérieur)	3 min (site propre intégral)	5 000
Tram	Tram (25m)	Lohr STE3	127	4min	1 900
	Tram (29.4m)	TFS	178	4min	2 700
	Tram (32m)	Citadis 302 (T2 et T7 RATP)	213	4min	3 200
	Tram (43.7m)	Citadis 402 (T3 RATP)	304	4min	4 600
Ferroviaire Léger	VAL (26m)	VAL 208 (2 caisses)	160	80 secondes	7 200
	VAL (52m)	VAL 208 (2 rames de 2 caisses)	320	80 secondes	14 400
Ferroviaire Lourd	Métro (90.28m)	MP 05 (6 caisses)	698	85 secondes	29 600
	RER (112m)	MI 09 (5 caisses)	1305	20 trains en HP	26 100
	RER (2x112m)	MI 09 (2x5 caisses)	2610	20 trains en HP	52 200

Figure 15 : Capacité standard des différents modes de transport –Source : STIF, RATP

La partie fixe de la fonction de coût de ces différents modes, c'est-à-dire le coût de l'infrastructure qu'ils nécessitent, croît, *grosso modo*, avec la capacité. Ainsi le coût moyen d'un siège-kilomètre de métro est très supérieur au coût marginal de ce même siège-kilomètre.

Cependant cet effet de rendement croissant n'a de réelle pertinence que dans un réseau de transports en commun encore peu développé, dans la mesure où on peut faire plus "librement" un choix d'investissement entre les modes. C'est le cas des grandes agglomérations des pays en développement. En revanche, pour des agglomérations comme Paris, Londres ou Hong-Kong, le réseau a atteint un tel stade de développement, voire de saturation, que "l'équipement marginal" tel que le définit Marcel Boîteux inclut le plus souvent des infrastructures imposées par des considérations techniques et de compatibilité avec celles qui existent déjà.

Quant au transport par autobus, il ne peut pas être valablement considéré comme ayant une fonction de coût créant un rendement croissant. Même si la fonction de coût d'une production donnée possède une partie fixe (les installations fixes telles que garages et ateliers, les abribus), on peut raisonnablement considérer que tout opérateur professionnel adapterait ses installations fixes de manière à en maximiser l'occupation. Ces installations ont en effet un usage facilement substituable. Un garage d'autobus en centre-ville qui n'est que partiellement utilisé n'est pas le signe d'une insuffisance de subvention: c'est celui d'une mauvaise gestion

du patrimoine public ! De plus, en prenant l'utilisation de la voirie en compte dans la fonction de coût la congestion induite est source de rendements décroissants.

En particulier, la persistance, dans la plupart des grandes agglomérations africaines (comme à Rabat, à Lagos et au Caire), de l'utilisation de petits véhicules (minibus, taxis collectifs) serait faussement interprétée comme une problématique de rendements croissants, où la mise en œuvre de véhicules plus grands, plus efficaces et plus confortables (c'est-à-dire de bus au standard européen, plus chers à l'achat) requerrait une subvention publique. Le choix des exploitants du secteur artisanal d'utiliser des petits véhicules découle d'une probable recherche de réduction du risque attaché aux coûts fixes des véhicules ainsi que de l'effet « fréquence » : les minibus ou taxis collectifs, dont l'exploitation est plus flexible et qui passent régulièrement, écrèment le marché au détriment de véhicules plus capacitaires. L'hypothèse de rendements croissants est ainsi valable surtout pour les agglomérations dont le réseau de transport est en croissance, non saturé, et pour les modes lourds.

Tarification de Ramsey-Boîteux

En présence de rendements croissants liés à la fonction de coût (investissement initial important), le premier entrant sur le marché a un avantage, qui favorise la formation de monopoles naturels. Cette caractéristique intrinsèque est souvent renforcée par l'action des pouvoirs publics, qui régulent ou s'approprient ces positions de monopoles afin de proposer un service qui n'obéisse pas à une logique de maximisation du profit, laquelle trouverait son équilibre à un faible niveau de service et un tarif élevé, mais plutôt à une logique de maximisation du bien-être général.

Même sans une volonté de maximisation du profit de la part du monopole, la tarification au coût marginal, qui est décroissant donc inférieur au coût moyen, perd son sens car elle entraîne intrinsèquement des pertes pour l'entreprise. Il faut donc trouver une autre tarification. Les travaux de Ramsey (1927) et Boîteux (1956)¹, repris par Baumol et Bradford (1970) ont débouché sur un principe : pour se maintenir au plus près du niveau d'offre optimal, la tarification au coût marginal doit être augmentée de manière juste suffisante pour couvrir les coûts de l'entreprise et pour dégrader le moins possible le niveau de demande et le surplus des consommateurs. Pour ce faire, la méthode la plus efficace est d'augmenter le tarif des trajets en proportion de la sensibilité de la demande au prix (l'élasticité-prix de la demande).

Si, pour des raisons politiques, les pouvoirs publics ne souhaitent pas voir leurs opérateurs pratiquer une telle tarification qui dévie du coût marginal, et qui défavorise les populations qui l'élasticité-prix la plus faible (c'est-à-dire les plus captifs du service), ils peuvent apporter le complément de revenu correspondant par des subventions.

➤ « Effet Mohring »

Cet effet peut s'énoncer ainsi : lorsque, sur un trajet donné, un exploitant augmente en quantité les moyens de transport (par exemple des bus, mais aussi des véhicules ferroviaires) pour satisfaire la demande, la fréquence de la desserte augmente également, rendant l'utilisation de ces moyens de transport plus avantageux pour tous les utilisateurs (puisque leur temps d'attente diminue). Il s'agit en quelque sorte d'un effet de club par exploitant interposé.

Mohring (1972), puis Jansson (1979) en ont conclu que cet effet justifiait la mise en œuvre de subventions aux transports collectifs urbains, l'exploitant privé raisonnant sans subvention ayant un intérêt à faire passer les bus à fréquence moindre. À la différence du cas précédent, le rendement croissant ne provient pas ici de la forme de la fonction de production, mais s'applique au coût supporté par l'utilisateur (coût du temps). L'argumentaire de Mohring et Jansson, fondé essentiellement sur la modélisation micro-économique, fait cependant

débat²³. Si l'augmentation marginale du trafic, entraîne une augmentation des fréquences, elle est source d'un bénéfice pour les usagers existants. Mais tout dépend de la réaction de l'opérateur : s'il ne modifie pas son offre il n'y a pas d'impact.

Il faut noter que tous ces modèles reposent sur des hypothèses contestables dans la réalité des réseaux : notamment, l'opérateur est supposé fixer librement les prix en maximisant son profit (alors qu'en réalité ses tarifs sont le plus souvent régulés à un niveau trop bas, même en y comptant la subvention tarifaire).

Ces divers modèles font en général l'impasse sur l'arbitrage entre fréquence et capacité unitaire des véhicules. Or cet arbitrage est un sujet particulièrement important pour les pays en développement : les coûts salariaux y sont bas, ce qui déplace l'équilibre vers plus de fréquence et moins de capacité, et la situation existante des transports collectifs urbains s'y caractérise par une très forte part de marché des transports artisanaux ou semi-collectifs utilisant des véhicules de petite capacité (voir les cas du Caire, de Lagos et Rabat notamment). Dans ces situations, l'opérateur « formel » est souvent le seul subventionné, mais est doté de bus standards, et pour répondre à une même demande proposera donc des fréquences inférieures. Autrement dit, on pourrait arguer que la suppression des subventions accroîtrait la part de marché des petits véhicules (dont les tarifs ne sont pas nécessairement supérieurs aux « grands » bus subventionnés) et donc améliorerait les fréquences...

De plus, les analyses basées sur le concept d' « effet Mohring » supposent qu'une augmentation de la fréquence améliore nécessairement l'utilité des utilisateurs. Or, s'agissant des bus, cette augmentation de fréquence peut créer ou amplifier des congestions, donc réduire l'utilité collective des utilisateurs et des autres occupants de la route.

➤ Effet de couverture : couverture spatiale

La desserte d'un lieu par les transports en commun peut ne pas être rentable en elle-même (la recette marginale de la ligne en question est apparemment inférieure au coût marginal de la desserte), mais accroître le bénéfice marginal sur l'ensemble du réseau en permettant de satisfaire par les transports en commun l'ensemble de la demande de transport des utilisateurs concernés, augmentant ainsi le nombre de voyages effectués sur l'ensemble du réseau. L'effet est surtout valable pour les utilisateurs qui ont un arbitrage à faire entre l'achat d'un véhicule individuel et l'utilisation des transports en commun. Cet effet ne justifie les subventions que dans un marché concurrentiel, l'opérateur de la ligne déficitaire ne pouvant dans ce cas pas capter par ses recettes commerciales l'accroissement de fréquentation qu'il occasionne pour l'ensemble du réseau. Dans un marché non concurrentiel, il s'agit d'effet de péréquation et de subventions croisées.

➤ Effet de couverture : couverture temporelle

Le taux de remplissage des transports collectifs est un élément fondamental de rentabilité des réseaux. C'est bien sûr en périodes de pointe qu'il est le plus facile d'assurer des taux de remplissage importants. Si l'on souhaite cependant assurer un service en transports collectifs à d'autres moments de la journée (en période creuse, le soir...), il sera nécessaire de mettre en œuvre un niveau de fréquence minimum pour assurer l'attrait des transports collectifs mais probablement supérieur à celui qui serait juste requis pour transporter la demande de ces périodes hors pointe. Cela conduit à des taux de remplissages dégradés, et donc à un déséquilibre coût-recette qui peut justifier ici la mise en œuvre de subventions. Le niveau de service en heure creuse doit donc être fixé justement, sans oublier que, la majorité des trajets

²³ Van Reeve (2008) le réfute sur la base d'un autre modèle dans lequel l'exploitant peut ajuster le prix du transport pour capter la valeur du surplus d'utilité du consommateur liée à l'augmentation de la fréquence; Savage et Small (2009) réfutent eux le modèle contradictoire de Van Reeve, mais ne concluent pas sur la validité de l'analyse de Mohring; Basso et Jara-Díaz (2010) ré-utilisent le modèle de van Reeve en le modifiant (notamment en introduisant une élasticité de la demande par rapport au prix ce qui n'était globalement pas le cas du modèle de van Reeve), et rejoignent ainsi l'analyse initiale de Mohring.

correspondant à un aller-retour, une trop forte réduction de la fréquence en période creuse risquerait de faire perdre le passager en heure de pointe.

➤ **Intégration tarifaire**

Dans le cas d'un marché concurrentiel hors péréquation, la mise en place d'une intégration tarifaire sur l'ensemble d'un réseau de transports en commun, exploité par différents opérateurs, peut être considérée comme une justification valable au versement de subventions publiques : le développement de l'intermodalité des déplacements passe notamment par une harmonisation de la tarification (billet unique pour tous les modes, validité du billet pendant une heure de trajet...) induisant la baisse des prix pour chaque opérateur intervenant. L'induction de trafic qui découle de cette coordination renforcée du réseau ne compense généralement pas les pertes de recettes, la subvention devient alors nécessaire.

3.1.3. La correction des prix : l'internalisation des externalités

➤ **Externalités**

Un effet "externe" correspond à l'impact d'une action d'un agent A entraînant une modification du bien-être d'un agent B sans contrepartie monétaire. Dans le cas des transports, l'agent A est la personne qui se déplace et l'agent B peut être, par exemple, un riverain, une autre personne qui se déplace ou une entreprise. Les externalités peuvent être :

- × **Négatives** : les personnes impactées sont défavorisées par l'action. Dans le cas des transports, il s'agit principalement :
 - des effets environnementaux : nuisances sonores, pollution locale de l'air, émission de gaz à effet de serre. Ces effets ont des impacts et produisent des surcoûts pour la collectivité : investissements pour lutter contre le bruit, impacts sur la santé, dégradation des bâtiments...
 - des effets liés aux accidents qui ont plusieurs types d'impacts pour la collectivité : intervention des secours, soins médicaux, réparation des casses matériels, prix de la vie humaine...
 - des effets de congestion : à partir d'un certain seuil²⁴ (la limite de capacité) l'ajout d'une personne à un impact négatif sur le reste des personnes qui se déplacent.
 - des effets liés à l'usure des infrastructures partagées.
 - des effets liés à l'occupation du sol : les propriétaires de véhicules occupent une certaine surface pour stationner au détriment d'autres installations qui pourraient profiter à tous, étalement urbain...

- × **Positives** : les personnes impactées sont favorisées par l'action. Dans le cas des transports, il s'agit principalement :
 - des effets d'agglomération : la mobilité a des répercussions sur l'économie qui ne sont pas internalisées,
 - des effets liés à l'occupation du sol et à la forme urbaine : les modes de transports qui favorisent la compacité de la forme urbaine peuvent générer des économies dans l'exploitation des services publics ainsi que dans les investissements qui y sont associés.

²⁴ Dans le cas des transports individuels routiers, les effets négatifs se manifestent même avant d'arriver à la limite de capacité puisque le temps de parcours sur un tronçon routier augmente avec le débit ; cela est matérialisé dans les modèles de trafic par les fonctions débit – vitesse.

➤ Une externalité particulière : le coût des fonds publics

Les subventions sont prélevées sur des budgets publics, plus ou moins directement alimentés par des impôts. Leur prélèvement entraîne une perte d'efficacité qui fait qu'un euro public prélevé en impôt a un effet négatif sur le bien-être collectif supérieur à un euro (par exemple, un euro prélevé sur les salaires va entraîner une réduction de l'emploi et de la production, et ne sera pas un simple transfert).

Des études macro-économiques permettent de mesurer cette perte; elle dépend bien sûr de la nature de l'impôt supplémentaire mis en œuvre ; les études réalisées en France montrent qu'un euro d'«impôt moyen » (une moyenne pondérée des différentes sources d'alimentation du budget) coûte environ 1,3 euro. Aussi lorsqu'on décide d'une subvention de X euros, il faut considérer qu'il ne s'agit pas simplement d'un transfert entre le contribuable et l'utilisateur qui serait neutre au plan collectif, mais qu'il y a une perte de surplus collectif de 0,3 euro.

Bien évidemment si la subvention en question est alimentée par une source différente, par exemple un impôt dont les effets distorsifs sont moindres que la moyenne, c'est le coefficient relatif à cet impôt particulier qu'il convient d'utiliser²⁵.

➤ Biais dans l'équilibre de l'offre et de la demande

Dans une économie en concurrence pure et parfaite, la quantité de bien échangé entre le producteur et le consommateur est déterminée par le point à l'intersection de la courbe de demande et de la courbe d'offre. En effet, c'est en ce point d'équilibre qu'il y a accord à la fois sur la quantité et sur le prix.

En l'absence d'internalisation des externalités positives ou négatives par le biais de subventions ou de taxes, le prix réellement payé par l'utilisateur correspond au coût interne. Sur la Figure 16 est représentée une courbe d'offre fictive incluant toutes les externalités. Le point d'équilibre optimal est à l'intersection de la courbe de demande et de cette courbe fictive en coût total. L'équilibre réel consomme donc une quantité trop importante de bien par rapport à ce que serait l'équilibre optimal pour la société. La théorie voudrait que les externalités positives soient subventionnées et les externalités négatives soient taxées. Dans la pratique, il est difficile d'estimer les externalités positives et de taxer suffisamment les externalités négatives.

²⁵ Si par exemple la subvention est couverte par un impôt neutre, ou par une taxe environnementale, la distorsion est annulée.

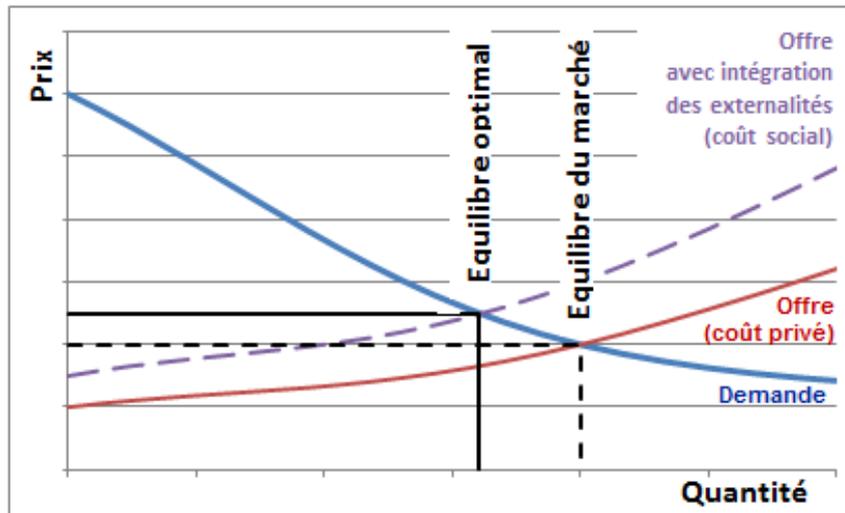


Figure 16 : Équilibre de l'offre et la demande en présence d'externalités - Setec International

3.1.4. La correction des prix : internalisation des effets d'agglomération

On comprend assez facilement ce que sont les externalités négatives liées au transport urbain et de nombreux travaux ont été réalisés pour estimer ces externalités. Il est un peu plus délicat d'appréhender ce que peuvent être les externalités positives.

Pour les individus qui se déplacent, les temps et les coûts associés au déplacement ont une contrepartie qui est l'utilité qu'ils tirent de ce déplacement. Mais depuis quelques années, l'évaluation économique des projets de transports essaie d'aller au-delà de la seule estimation des variations de coûts et de temps car il est établi que le fait que les gens se déplacent mieux génère des avantages non seulement pour eux-mêmes mais également pour l'ensemble de la collectivité par l'intermédiaire de ce qu'on appelle les effets économiques élargis des projets de transport. Ce sont donc des externalités positives, qu'il conviendrait de subventionner dans un processus de correction des prix, autant pour le mode VP que pour les TC.

➤ Des effets difficiles à valoriser

Les effets économiques élargis ne sont pas toujours quantifiables. Certains impacts comme le renforcement de l'attractivité des agglomérations les mieux dotées en transport peuvent être appréhendés par le biais d'enquêtes mais difficilement monétarisés.

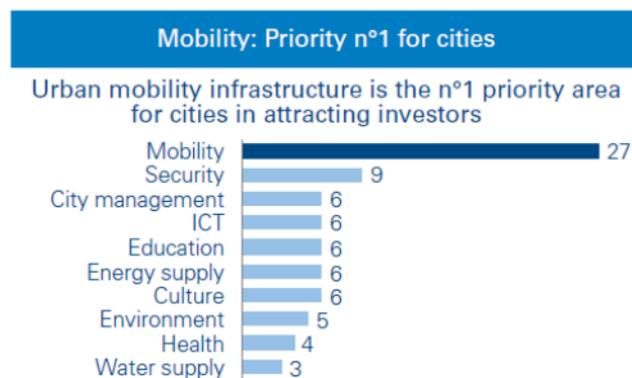


Figure 17 : Critères d'attractivité des villes pour les investisseurs (source : Siemens « Megacity Challenge Study »)

De même, l'accès à la santé et à la formation sont autant de moyens de renforcer le capital humain des travailleurs actuels et futurs. Une abondante littérature démontre l'importance de l'accumulation du capital humain pour la croissance économique²⁶. Un accès favorisé à ces services représente un investissement pour l'agglomération, qui tirera sur le long terme les bénéfices d'avoir des travailleurs plus performants. Ce deuxième effet est également très délicat à valoriser.

Les études démontrant l'impact économique positif de l'autonomisation des femmes²⁷ sont nombreuses. Ceci s'explique notamment parce que les femmes dépensent souvent plus de ressources en faveur des enfants et de l'investissement. Or, dans de nombreux pays en développement, les femmes se déplacent plus que les hommes si l'on inclut la marche et les transports motorisés, mais moins si l'on inclut seulement les transports motorisés : elles se déplacent plus à pied.²⁸ L'extension et/ou la réduction des coûts de transports en commun peut donc dans certains cas permettre aux femmes de les utiliser pour se déplacer, donc d'augmenter leur vitesse de transport et par conséquent leurs activités économiques, et ainsi participer de manière accrue à la vie économique du ménage et de la ville, avec tous les effets bénéfiques que cela implique. S'il est délicat d'appréhender cette plus grande implication des femmes dans la vie économique favorisée par le transport, il existe cependant des méthodologies plus générales de valorisation des effets du transport sur l'activité économique.

➤ D'autres effets pour lesquels on dispose aujourd'hui de méthodes d'évaluation

Les « Wider Economic Benefits », WEB, font aujourd'hui partie intégrante de la procédure d'évaluation économique en vigueur en Grande Bretagne pour les grands projets d'infrastructure de transport. On trouve ainsi, dans les textes anglais, une méthodologie de calcul d'une série d'impacts économiques quantifiables. La difficulté réside dans la disponibilité des données et notamment l'adaptation des paramètres estimés dans le cadre socio-économique de Grande Bretagne.

Les résultats qui en découlent sont susceptibles d'être ajoutés en totalité aux surplus standards des usagers calculés par ailleurs. Ils ont pour objet de prendre en compte des

²⁶ A commencer par le fameux: A Contribution to the Empirics of Economic Growth; Gregory Mankiw; David Romer; David N. Weil; Quarterly Journal of Economics, Mai 1992

²⁷ Notamment: Women Empowerment and Economic Development, Esther Duflo, Journal of Economic Literature 2012;

²⁸ Sustainable Transport: A Sourcebook for Policy-makers in Developing Cities, GTZ 2007

externalités négligées par le calcul classique des gains de temps reposant notamment sur l'hypothèse d'un marché en concurrence pure et parfaite. Ce sont eux qui pourraient justifier des subventions pour les projets de transport.

Trois WEB sont classiquement calculés:

- les **effets d'agglomération**²⁹ : correspondent au gain de PIB permis par le rapprochement temporel entre lieu d'habitation et lieu de travail ainsi qu'entre postes de travail, consécutif à une amélioration des réseaux de transport. Ces effets d'agglomération correspondent au fait que plus la densité effective des emplois est importante, plus la productivité augmente. L'amélioration des conditions de transport rapproche les emplois et contribue à l'augmentation de la productivité. Cette augmentation de la productivité bénéficie aux entreprises et aux salariés mais elle n'est pas imputée au transport. Quantifier l'effet d'agglomération revient donc à mettre un chiffre sur une des raisons qui sont à la base de la création des agglomérations : le regroupement des activités et sa valorisation économique.
- les **effets sur les marchés de concurrence imparfaite** : en situation de parfaite concurrence, les gains de coûts généralisés des déplacements professionnels (BUB : « Business User Benefits ») sont égaux aux bénéfices réalisés sur l'augmentation des outputs de production et l'ajustement des prix se fait au coût marginal de production. En situation de concurrence imparfaite, les bénéfices de la diminution des coûts de transport sont supérieurs aux BUB car le prix de vente des outputs n'est pas automatiquement réajusté au coût marginal de production. Les recherches menées sur ce thème mettent en évidence, de façon quasi systématique, un effet multiplicatif positif entre l'avantage initial en gains de transport et sa transmission en aval de la chaîne des acteurs économiques, en raison du pouvoir de marché exercé par certains acteurs et des améliorations des conditions de transport qui réduisent en général ces marges par accentuation de la concurrence. De ce fait, les effets correspondants s'appliquent seulement aux déplacements professionnels et aux transports de marchandises puisqu'ils s'exercent au sein du secteur productif.
- les **effets sur le marché du travail** : l'effet est composé d'une part des gains économiques résultant du retour à l'emploi de certaines personnes suite aux variations de coûts généralisés des transports, et d'autre part des gains de productivité générés lorsque les individus décident de changer d'emploi au profit de zones où la productivité est plus élevée.

Les tableaux ci-après présentent quelques estimations des effets élargis dans le cas du projet Cross-Rail et d'autres projets de transport en Grande-Bretagne.

Benefits	High Scenario		Mid Scenario		Low Scenario		Feb 2005	
	Welfare (£bn)	GDP (£bn)						
Conventional User Benefits	12.8	4.8	12.8	4.8	12.8	4.8	12.8	4.8
Labour force participation		0.9		0.9		0.9		0.9
Move to more productive jobs		46.2		29.9		19.6		7.8
Pure agglomeration	9.3	14.3	8.2	12.6	6.8	10.4	3.8	5.8
Imperfect competition	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Tax Implications	19.2		13.7		9.9		4.7	
Wider Economic Benefits	29.0	61.9	22.4	43.9	17.1	31.4	9.0	15.0
Total (User and WEBs)	41.9	66.7	35.3	48.7	29.9	36.2	21.8	19.8

Figure 18 : Evaluation socio-économique du projet Cross-Rail - Source : Buchanan 2007

²⁹ Les effets d'agglomérations sont parmi les effets élargis qui sont les plus documentés, qu'il s'agisse des travaux de M. Lafourcade et P.P. Combes ou encore de la méthode d'évaluation économique de l'accessibilité développée par J. Poulit qui mesure globalement des effets analogues même si dans ce dernier cas, c'est l'univers de choix élargi permis par le projet de transport qui est valorisé.

Mode	Système	Agglomération
Route	Axe routier amélioré Leeds-Bradford	21%
Route	Axe routier amélioré zone urbaine de Leeds	22%
Transports publics	Amélioration des transports publics entre Leeds et Bradford	15%
Bus	Subvention pour les autobus à l'intérieur de la ville de Leeds	11%
Route	Axe routier amélioré Leeds-Sheffield	19%
Route	Bretelle M6	12%
Bus	Subvention pour les autobus du comté du West Yorkshire	9%
Transports publics	Principaux investissements dans les transports publics dans la zone urbaine de Leeds	9%
Bus	Subvention pour les autobus du South & West Yorkshire	7%
Bus	Subvention pour les autobus du South Yorkshire	3%

Figure 19 : Part des effets élargis dans les avantages totaux de différents projets de transport (Ministère des Transports du Royaume Uni) - Source : Tables rondes FIT Bénéfices économiques élargis du secteur des transports (OECD)

Dans le cas de Cross-Rail, les effets élargis représentent de 0,7 à 2,3 fois les avantages classiques du projet, avec comme postes principaux les effets d'agglomération et les impacts en termes d'accroissement de PIB qui viennent des retours à l'emploi et des transferts d'emplois vers des zones plus productives. Mais ces effets ne sont pas limités à des projets de grande ampleur comme le montre le deuxième tableau où les seuls effets d'agglomérations atteignent jusqu'à 22% des avantages totaux.

On comprend aussi que cette externalité positive n'est pas limitée aux projets de transports collectifs urbains. Tant que la congestion routière n'a pas d'effets néfastes, l'accessibilité permise par les transports individuels urbains participe également aux effets d'agglomération mais avec plus d'externalités négatives de pollution et de sécurité. A long terme, il est probable que les effets de congestion routière annulent totalement les bénéfices obtenus par effet d'agglomération si on se limite aux seuls transports individuels.

➤ Quel niveau de subvention pour ces effets d'agglomération ?

Comme on a pu le voir, l'ordre de grandeur des effets élargis est loin d'être négligeable. Il est intéressant d'essayer d'envisager quel niveau de subvention pourrait être mis en face de ces externalités pour les internaliser dans le prix du transport.

Dans le cas du projet East-West Link de Melbourne (liaison routière comprenant un tunnel de plus de 4 kilomètres), les bénéfices élargis estimés représentent 35% des bénéfices standards et couvrent 165% des coûts d'exploitation.

L'étude menée sur une base micro-économique par Richard Arnott en 2007 est également très intéressante. Elle concerne une économie urbaine avec deux types d'externalités : des externalités négatives de congestion et des externalités positives d'agglomération. Même s'il s'agit d'un modèle relativement simple où certaines hypothèses pourraient être affinées, ce travail permet de montrer que le péage de congestion optimal varie avec l'ampleur des effets d'agglomération. Hors effets d'agglomération, le péage de congestion atteint 10% du salaire journalier lorsque les effets de congestion sont importants. Si les effets d'agglomération sont importants, ce péage optimal peut être réduit à moins de 3% du salaire journalier. Dans le cas extrême où les effets d'agglomération sont élevés et la congestion moins importante, le péage optimal de congestion devient négatif, c'est-à-dire qu'il est nécessaire dans ce cas de mettre en œuvre une subvention liée aux effets d'agglomérations que l'auteur estime à 4% du salaire journalier.

3.1.5. La correction des prix : internalisation des nuisances

Le coût à prendre en compte correspond à l'ensemble des coûts supportés, à l'occasion d'une activité donnée, par les agents qui en bénéficient comme par les autres. Le coût total social est la somme des coûts internes, nécessaires pour mener à bien l'activité, et des coûts externes. La Figure 20 détaille les différentes composantes du coût total dans le cas du transport urbain, qu'il soit individuel ou collectif.

Coût total	Coûts externes	Coûts environnementaux	Faune et flore Climat Bruit Pollution locale de l'air, de l'eau et des sols Effets de coupure et biodiversité Utilisation de l'espace Paysages et patrimoine Vibrations ...
		Coûts sociaux	Santé Effets de coupure Qualité de vie
		Coûts économiques	Sécurité (accidents, police) Rareté : congestion, construction de l'infrastructure Entretien, réparations de l'infrastructure
		Coûts fixes	Amortissement du véhicule (ou matériel roulant) Frais fixes d'exploitation
		Coûts internes	Energie Frais variables d'exploitation Entretien du véhicule Taxes Temps de transport
	Coûts variables		

Source : QUINET (1998), adaptation CGDD

Figure 20 : Coût total d'un mode de transport - Source : Quinet (1998)

➤ Principe de correction du biais : éviter, réduire, compenser les externalités négatives

Le champ d'intervention de l'Etat pour lutter contre les externalités négatives produites par le déplacement des personnes est très large. Le principe généralement adopté dans de nombreux pays consiste à les éviter, les réduire et/ou si ce n'est pas pertinent les internaliser dans les coûts³⁰. Ces mesures passent par des interventions de l'Etat qui peuvent prendre plusieurs formes selon les pays. Les différentes mesures citées ci-après ont des effets qui se recoupent, il n'est donc pas nécessaire de toutes les mettre en œuvre pour éviter, réduire ou compenser des externalités.

- × Externalités liées à l'environnement :
 - Réglementation sur les véhicules pour les constructeurs : limites en termes de volume et types d'émissions, limites sur les niveaux sonores produits...
 - Réglementation sur les véhicules pour les utilisateurs : vérification des émissions et du bruit, instauration d'un contrôle technique obligatoire.
 - Impôts sur la possession d'un véhicule (à l'achat, à l'immatriculation ou périodique)
 - Impôts sur le droit à circuler (vignettes, vignettes écologiques, ...)
 - Taxes sur la consommation de carburants (payé à la pompe)
 - Taxes sur la distance parcourue (péage sur certains axes,...)
 - Aides aux investissements, à l'exploitation, dans des modes moins impactants.
 - Péages urbains dans les zones denses en population.
- × Externalités liées à l'insécurité des déplacements :
 - Réglementation pour les véhicules (contrôle technique, code de la route, permis de conduire)
 - Normes pour les opérateurs de transport (obligations légales)
 - Taxe sur les contrats d'assurance en responsabilité civile obligatoire : fait payer le risque encouru.
- × Externalités liées à la congestion :
 - Péages urbains dans les zones sujettes aux embouteillages ;
 - Aides à l'investissement dans des modes moins impactants (transports collectifs)
- × Externalités liées à l'usure des infrastructures
 - Taxe à l'essieu : Un véhicule routier use la chaussée dans la proportion de la cinquième puissance de son poids par essieu.
 - Même types d'impôts et taxes que ceux présentés pour les externalités à l'environnement.
- × Externalités liées à l'occupation du sol :
 - Quota de construction de parking.
 - Stationnement payant.

Certaines de ces externalités correspondent à des subventions de fait, car elles ont un impact immédiat sur le budget de l'Etat, notamment l'usure des routes.

➤ Effet désirable de la correction des coûts via les impôts et taxes : choix du bon mode

Les mesures exposées ci-dessus permettent notamment de rétablir la vérité sur les prix afin que l'équilibre micro-économique se fasse au niveau optimal. L'un des premiers impacts se ressent dans le choix du mode : le coût payé en transport individuel (hors taxes et impôts) est nettement sous-estimé par rapport au coût social réel (internalisant les externalités qu'il n'est pas possible d'éviter ou réduire via des réglementations, normes ou politique publique).

Ce mode est donc faussement attractif dans certains cas comme le montre la Figure 21.

³⁰ Dans le droit fil de la théorie économique, il convient, par comparaison entre les bénéfices et les coûts, de déterminer le moyen technique éventuel à mettre en œuvre, dans le cadre d'une tarification au coût marginal prenant en compte les coûts externes.

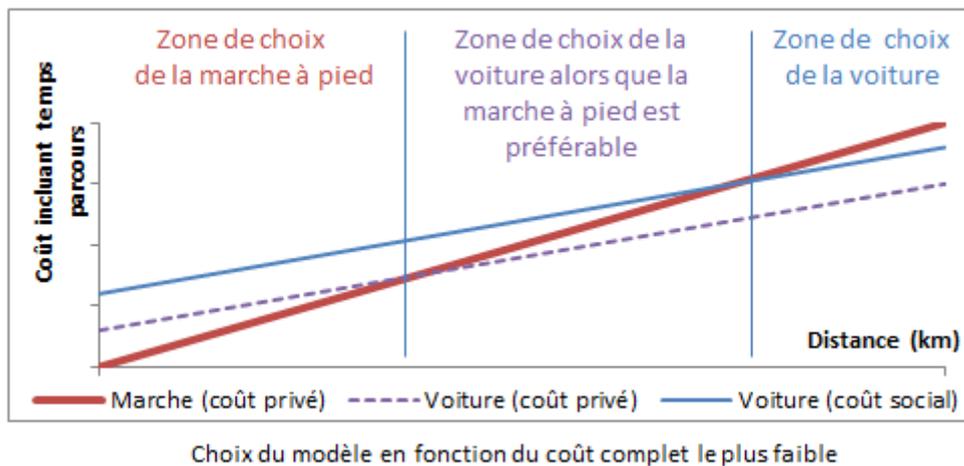


Figure 21 : Biais dans le choix du mode si externalités non internalisées – Setec International

L'argent prélevé par le biais des impôts et taxes peut soit :

- × Etre utilisé pour corriger directement l'externalité : c'est le cas notamment d'une partie des externalités liées à l'accidentologie (accidents matériels remboursés par l'assurance responsabilité civile),
- × Etre utilisé pour corriger indirectement l'externalité : investissements dans des projets susceptibles de corriger l'externalité, par exemple le développement d'infrastructure de transport en commun pour réduire la congestion.
- × Servir à autre chose : l'argent prélevé a aidé le voyageur à faire le bon choix. Il est ensuite réintégré au budget de l'Etat pour être redistribué à la collectivité ou à une catégorie de personnes. Initialement, la taxe annuelle sur les véhicules (la « vignette ») collectée en France a été créée pour alimenter le budget consacré aux personnes âgées.

➤ Quelle couverture pour les coûts externes ?

La Figure 22, établie par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) français présente le bilan actuel des externalités et des prélèvements pour le transport urbain en France. Le coût des billets, de l'essence, les temps de parcours, etc. n'apparaissent pas dans ce tableau. Il est bien précisé dans le rapport du CGDD que les coûts affichés concernant l'insécurité sont des coûts externes, non internalisés par les usagers à travers les assurances contractées pour les dégâts matériels.

L'utilisation des systèmes de transport par certains usagers induit un coût marginal lié à l'usure de l'infrastructure qui peut entraîner une détérioration de la qualité de service impliquant l'ensemble des usagers. Ce coût n'est généralement que partiellement supporté par les usagers concernés. C'est le cas du réseau routier non concédé dont l'usage est gratuit pour les automobilistes et dont l'entretien et les réparations sont à la charge de toute la collectivité. L'usage des infrastructures est donc considéré comme une externalité.

	Route		RER	Transports collectifs urbains		
	(urbain dense)			RER	Métro	Tramway
	VP Essence	VP Diesel				
Environnement	1,79	2,63	0,040	0,050	0,130	1,30 à 2,00
<i>dont CO2</i>	<i>0,54</i>	<i>0,54</i>	<i>0,017</i>	<i>0,020</i>	<i>0,021</i>	<i>0,30 à 0,55</i>
<i>dont pollution locale</i>	<i>0,59</i>	<i>1,43</i>	<i>0,021</i>	<i>0,025</i>	<i>0,026</i>	<i>0,80 à 1,00</i>
<i>dont bruit</i>	<i>0,65</i>	<i>0,65</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,087</i>	<i>0,20 à 0,45</i>
Insécurité	4,78	4,78	0,350	0,350	0,960	0,70 à 1,35
Congestion	16,75	16,75	-	-	-	4,60 à 6,20
Usage des infrastructures	0,58	0,58	-	-	-	-
Total coûts externes	23,90	24,75	0,4	0,4	1,1	7,9 à 8,2
Prélèvements	5,15	3,53	0	0	0	1,2 à 2,2
BILAN	-18,75	-21,20	-0,4	-0,4	-1,1	-5,8 à -7,0

Source : Calculs CGDD

Figure 22 : Bilan de couverture des coûts externes³¹ associés aux déplacements en c€/voy.km (France, 2010) – Source : Les comptes de transports en 2011, Commissariat Général au Développement Durable

La figure montre que malgré les prélèvements, le voyageur urbain ne paye pas le coût réel de son déplacement pour la société que ce soit pour le transport en véhicule particulier (VP) ou en transports collectifs³². Dans tous les cas, les transports urbains produisent des externalités négatives ; néanmoins, ces externalités sont nettement inférieures dans le cas des transports collectifs, l'écart étant encore plus important dans le cas des transports ferrés.

De manière générale, dès que la mobilité augmentera, les externalités négatives associées au transport augmenteront : en revanche, si un projet de transports collectifs permet d'engendrer un report modal suffisant de la voiture vers les modes collectifs, alors les externalités négatives ont une chance d'être réduites.

En ne payant que le coût privé ou interne selon le tableau de la Figure 20, l'utilisateur reçoit une incitation financière implicite correspondant à la différence entre le coût social total et le coût privé. La Figure 22 montre que de telles incitations sont bien plus importantes pour le transport individuel que pour les transports collectifs. Pour rétablir la vérité sur les prix il serait donc nécessaire de taxer tous les modes de transport, le transport individuel étant taxé plus lourdement que le transport public. Dans la pratique, il arrive que l'on choisisse de subventionner les transports collectifs³³.

Les prélèvements concernant le mode routier correspondent aux recettes liées aux péages et taxes : la fiscalité sur les carburants (TICPE), les péages autoroutiers ainsi que diverses autres taxes (taxe à l'essieu, taxe sur les véhicules des sociétés, taxe sur les contrats d'assurance, taxes sur les cartes grises et malus pour les véhicules les plus polluants).

Les exploitants des transports collectifs paient la TICPE (Taxe Intérieure de Consommation sur les Produits Energétiques) sur le carburant consommé par les bus. Ces prélèvements

³¹ Les coûts externes d'insécurité correspondent à la part non couverte par les assurances. Le coût d'usage des infrastructures se réfère uniquement au coût d'entretien et de réparation (OPEX).

³² Notons qu'il s'agit là de conclusions générales fondées sur des évaluations moyennes ; les chiffres et les conclusions qu'on peut en tirer diffèrent fortement selon les spécificités locales et la période, ce qui fait que même en zone urbaine, le coût marginal peut être couvert par les charges payées (pour le trafic de nuit par exemple).

³³ Dans les pays développés, la première méthode s'avère généralement plus efficace que la seconde pour réduire l'usage des modes individuels : l'instauration du stationnement payant ou la mise en place d'un péage urbain a plus d'effet sur le report modal que l'instauration de la gratuité dans les transports en commun.

couvrent la quasi-totalité des externalités négatives hors congestion. Cette absence de couverture de la congestion révèle une rareté des péages de congestion en France.

Dans le cas de l'exemple français, un travail important et délicat a été mené pour élaborer ce bilan de couverture des coûts externes. Il dépend des systèmes de taxation associés au transport urbain et bien sûr sur des hypothèses retenues pour l'évaluation des coûts externes qui peuvent différer sensiblement selon les méthodes d'évaluation utilisées : la variation des valeurs tutélaires appliquées dans certains pays met en évidence la difficulté de monétariser les externalités. Par ailleurs, certains pays tel que le Mexique n'ont pas encore mis en place de méthode de monétarisation et utilisent donc des valeurs tutélaires fixées par l'Europe. Se pose alors la question de l'adéquation de ces valeurs à un pays d'Amérique du Sud (cf. *La importancia de reduccion del uso del automovil en Mexico*, Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, Octobre 2012). Il est donc quasiment impossible de trouver un bilan complet de couverture des coûts externes associés aux déplacements urbains dans des pays émergents et en développement.

Il est cependant possible d'obtenir quelques éléments notamment lorsque l'on se concentre sur les principaux postes générateurs de coût externes que sont l'insécurité et la congestion.

Dans une étude menée en 2000, Miller a déterminé la valeur de la vie humaine dans différents pays d'Amérique du Sud à partir des valeurs tutélaires de la vie humaine fixée dans certains pays et une méthode de régression linéaire. Cette valeur est évaluée à partir de la « disposition des individus à payer pour la réduction du risque », elle varie donc sensiblement entre les individus selon leur niveau de revenu et donc entre pays selon leur revenu par habitant.

País	Rango de valores		Mejor estimación	PIB/capita
	Límite inferior	Límite superior		
Argentina	1.000	1.500	1.200	8,720
Brasil	500	900	680	4,820
Chile	600	900	650	4,598
México	500	800	500	3,529
Perú	300	800	360	2,490
Uruguay	700	1.100	820	5,857
Venezuela	400	800	520	3,678
Media Mundial	630	900	650	4,608
Estados Unidos	3.300	4.500	3.670	28,206
Unión Europea	2.500	3.600	2.730	20,714

Fuente: Miller (2000). Los valores están expresados en miles de dólares de 1995.

Figure 23 : Valeur de la vie humaine dans certains pays d'Amérique Latine (en \$US 1995) – Source : “Variations between Countries in Values of Statistical Life”, Journal of Transport Economics and Policy, Miller, 2000

Avec des valeurs de la vie humaine qui représentent un pourcentage relativement stable de la richesse individuelle quel que soit le pays, et des niveaux d'accidentologie nettement supérieurs à ceux observés dans les agglomérations des pays développés³⁴, le coût de l'insécurité des transports routiers dans les pays où l'AFD intervient apparaît donc également comme un des principaux postes générateurs de coûts externes. Même si les bus et minibus

³⁴ A Sao Paulo, le nombre de morts sur la route rapporté au nombre de déplacements est huit fois supérieur à celui observé en Ile de France. A Medellin, on compte près de 300 morts par an sur la route contre 50 à Paris avec une victimologie assez voisine puisque ce sont les piétons et les 2 roues qui représentent la majorité des victimes.

représentent souvent, dans ces agglomérations, une part plus importante des véhicules en circulation, le coût d'insécurité comparé entre un véhicule individuel et un bus ou un minibus rapporté au passager x km restera toujours en faveur du transport collectif.

Afin de rendre compte de l'importance de la congestion qui représente 70% des coûts externes pour un véhicule particulier en France en urbain, différents ordres de grandeur du coût de la congestion dans des grandes agglomérations du monde ont été recherchés ; les tableaux ci-dessous donnent quelques éléments.

Le coût de la congestion³⁵, présenté dans les tableaux ci-dessous, est calculé à partir :

- des coûts directs, soit la valeur du carburant et le temps passé dans les embouteillages par rapport à la productivité au travail ;
- des coûts indirects, dont le coût d'opportunité lié au temps perdu, les coûts supportés par les tiers du fait des retards de livraison des marchandises, et les coûts liés à l'environnement.

	Coût total de la congestion (milliards de \$US)	Part du PIB pays	Coût par habitant (\$US)	Année de référence
Sao Paulo	28,2	1,29%	1 354	2013
Rio de Janeiro	11,8	0,54%	972	2013
Le Caire	7,9	3,61%	416	2010
Londres	8,5	0,34%	1 012	2013
Paris	11,7	0,43%	5 154	2013
Stuttgart	3,2	0,09%	5 237	2013
Los Angeles	23,2	0,14%	1 264	2013

Figure 24 : Coût de la congestion dans différentes villes du monde – Source : The Economic Impact of Congestion in Europe and the US : 2013 – 2030, INRIX, 2014 et Fédération des Industries de l'Etat de Rio (Firjan), 2012

	Coût total de la congestion (milliards de \$US)	Part du PIB	Coût par habitant (\$US)	Année de référence
Royaume-Uni	20,5	0,82%	320	2013
France	22,5	0,63%	341	2013
Allemagne	33,4	1,22%	414	2013
Etats-Unis	124,2	0,76%	393	2013

Figure 25 : Coût de la congestion dans 4 pays en 2013 – Source : The Economic Impact of Congestion in Europe and the US : 2013 – 2030, INRIX, 2014

Pour Le Caire et Sao Paulo, agglomérations de notre échantillon, la congestion routière conduit à des coûts rapportés au PIB du pays qui sont 3 à 9 fois ceux estimés pour Paris. Le coût externe de la congestion est donc également dans ces agglomérations un enjeu très important.

Pour la problématique de la pollution et des gaz à effet de serre, les estimations sont plus difficiles à trouver. La comparaison du coût de la tonne de carbone estimé dans la circulaire

³⁵ Le coût de la congestion tend à être surévalué, l'estimation étant réalisée dans un contexte de circulation totalement fluide. Or, il serait antiéconomique car trop coûteux socialement de dimensionner une infrastructure assurant une fluidité de trafic totale en heure de pointe.

de Robien pour la France et dans le cadre de la procédure européenne HEATCO met en évidence la variation de la monétarisation en fonction de la méthode employée :

- Le coût de la tonne de carbone selon le rapport Quinet³⁶ ne correspond pas au coût des dommages que les émissions de carbone en France créent au niveau mondial, mais, à l'évaluation du coût pour l'économie française des mesures permettant d'atteindre les objectifs nationaux de réduction d'émissions. Le coût de la tonne de CO₂ dépend donc de la politique environnementale de chaque pays. La valeur 2010 de la tonne de CO₂ est donc fixée à 32€ (en euros 2010), la valeur cible en France étant de 100€/tonne de CO₂ en 2030. Après 2030, le prix de la tonne de CO₂ croît comme le taux d'actualisation.
- La procédure HEATCO évalue les variations d'émissions en tonnes de gaz à effet de serre, puis identifie la zone d'émission selon sa hauteur (sol, avion) et calcule enfin l'impact en multipliant l'émission de polluants par les valeurs tutélaires répertoriées dans le tableau ci-dessous, supposées constantes dans le temps car non dépendantes du PIB.

	Central guidance
Year of emission	
2000 – 2009	22
2010 – 2019	26
2020 – 2029	32
2030 – 2039	40
2040 – 2049	55
2050	83

Figure 26 : Valeurs tutélaires HEATCO relatives à l'effet de serre (par tonne de CO₂ en €2002)

Il est cependant clair que pour des agglomérations où le parc automobile est plus ancien que dans les agglomérations des pays développés, les émissions de polluant risquent d'être encore plus élevées renchérissant d'autant les coûts environnementaux.

Les estimations présentées à la Figure 22 ont été établies sur la base du prix du carbone relatif à l'année 2010. Compte tenu des dernières hypothèses d'évolution retenues par le rapport Quinet, le prix du carbone est appelé à tripler d'ici 2030 et à augmenter ensuite comme le taux d'actualisation en vigueur (de l'ordre de 4%). L'exercice de couverture qui est fait ici risque donc de voir ses équilibres modifiés par cette hausse du prix du carbone. Même si les postes générateurs principaux resteront l'insécurité et la congestion, la part de l'environnement risque d'augmenter, accentuant encore l'écart entre les modes routiers et les modes ferrés.

En matière de prélèvements, une part importante de la couverture des coûts externes routiers est générée en France par les taxes sur le carburant.

Le graphique suivant présente le prix d'un litre de gazole à la pompe en 2012 pour différents pays. Il intègre le coût du pétrole brut, du transport et de la distribution ainsi que la marge de raffinage mais également les taxes sur le carburant. La variation observée entre les différents pays, bien qu'expliquée en partie par les coûts de transport et de distribution, est en majorité due aux disparités sur les taxes, les politiques en matières de fiscalité sur les carburants étant très différentes d'un pays à l'autre : le prix d'un litre d'essence en Norvège est plus de 200 fois plus élevé qu'au Venezuela, les pays européens se situant dans les prix les plus élevés.

³⁶ La valeur tutélaire du carbone, Centre d'Analyse Stratégique présidé par A. Quinet, 2008

A la lecture de ce graphique, on peut donc penser qu'une part importante de la couverture des coûts externes routiers disparaît dans des pays comme le Maroc, le Brésil³⁷, la Colombie ou le Nigéria, sans parler du Venezuela ou de l'Iran.

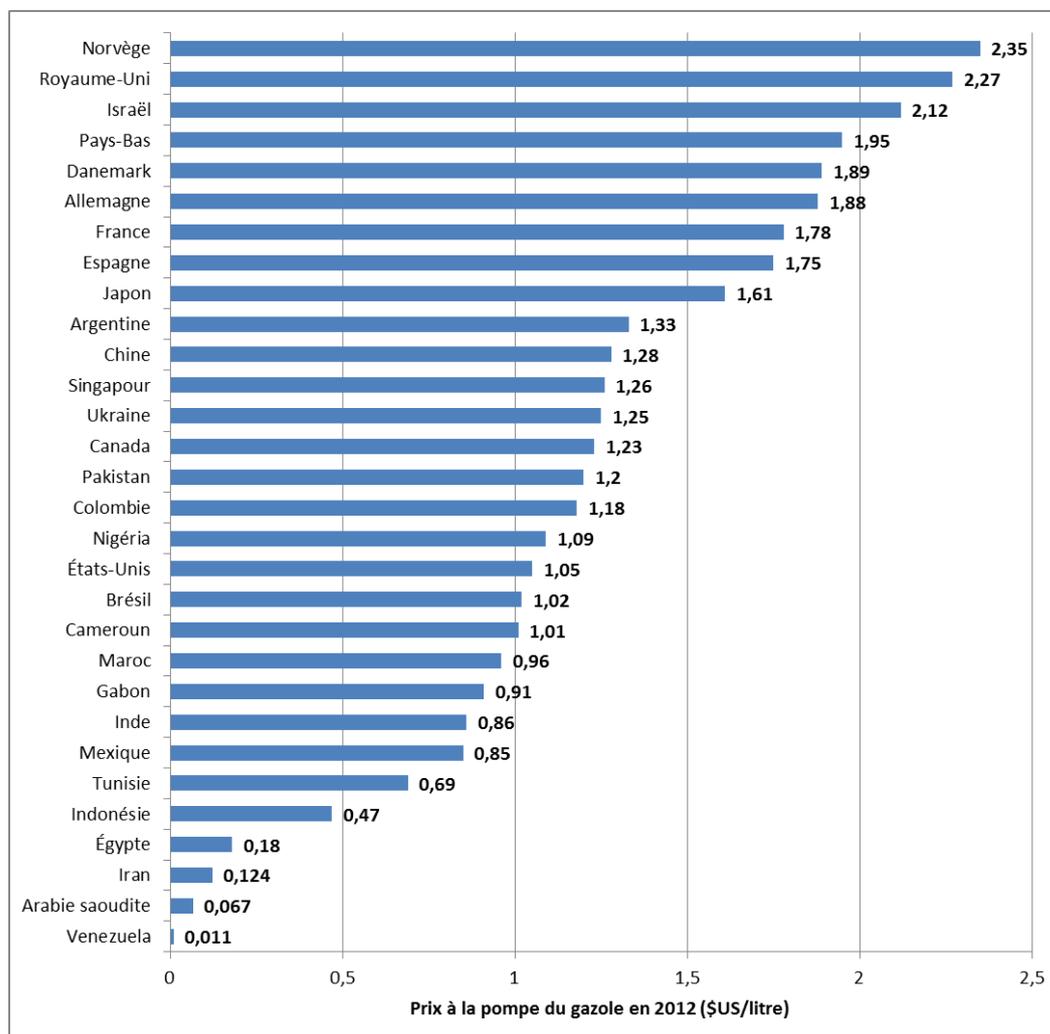


Figure 27 : Prix à la pompe du gazole en 2012 dans un certain nombre de pays (\$US/litre) – Source : Indicateurs du développement dans le monde, Agence allemande de la coopération internationale (GIZ)

➤ Conclusions dans le cas des pays émergents et en développement

Même s'il est difficile d'obtenir des bilans de couverture des coûts des nuisances liées au transport urbain dans les pays en développement, les éléments précédents permettent de tirer les conclusions suivantes :

- ✗ Pour le transport routier urbain qu'il soit collectif ou individuel, les postes principaux générateurs de coûts externes (insécurité et congestion) sont toujours présents et renforcés notamment dans les grandes agglomérations où la congestion routière est endémique et où l'insécurité routière est également importante. Contrairement à ce qui est observé en Europe, les modes ferrés peuvent dans certains cas de congestion extrême être très accidentogènes (exemple de Mumbai).

³⁷ Alors que dans les pays européens les taxes sur le carburant atteignent au moins 60%, elles sont limitées à 35% au Brésil.

- × En valeur absolue, les transports collectifs dont la part routière formelle ou informelle représente une part importante de la mobilité génèrent des coûts externes importants.
 - À Sao-Paulo les transports collectifs artisanaux par minibus étaient un gros producteur d'externalités négatives (pollution, bruit, congestion, accidents). La réorganisation et l'intégration des minibus au système ferroviaire a permis d'améliorer nettement la situation en augmentant le nombre de voyageurs tout en diminuant fortement le nombre de véhicules en circulation.
 - À Lagos, il en est de même avec les 75 000 minibus qui participent de manière importante à la congestion et aux externalités négatives de pollution.
 - Une étude sur Santiago du Chili de Estache et Gomez-Lobo (2005)³⁸ prouve que le coût des transports en commun peut être également sous-estimé dans certains cas, notamment dans le cas des bus. La preuve a été obtenue lors d'une grève des opérateurs de bus : ce jour-là, la pollution par émissions de particules a été divisée par deux par rapport à un jour où les bus circulaient.
- × Mais lorsque l'on rapporte ces coûts externes aux passagers x km, les transports collectifs conservent toujours leur avantage par rapport aux transports individuels.
- × Enfin, compte tenu des taxes sur le carburant qui sont souvent très inférieures dans les pays émergents ou en développement par rapport à ce qui est observé dans les pays européens, le bilan global de couverture est sans doute encore très largement négatif et toujours avec un déséquilibre vers les transports individuels ou le déficit de couverture reste le plus important.

➤ Limites du raisonnement consistant à taxer les transports individuels et subventionner les transports en commun

La taxation des transports individuels pose évidemment des problèmes d'acceptabilité par la population. Si, de ce fait, on ne peut pas taxer les transports individuels, une mesure compensatrice pour maintenir l'équilibre économique peut être de réduire les taxes devant frapper les transports collectifs concurrents, voire éventuellement de subventionner ces derniers. Le montant de la réduction des taxes dépend de deux paramètres : l'écart entre la taxation optimale des transports individuels et la taxation réelle qu'il a été décidé de leur appliquer, et le degré de substitution (mesuré par l'élasticité croisée de la demande) entre transports individuels et collectifs :

- S'il n'y a pas de substitution, les deux marchés sont indépendants, et la sous-tarification des transports individuels n'a pas de conséquence sur le trafic des transports collectifs, dont il n'y a pas lieu de réduire les taxes.
- Si, à l'inverse, les deux types de transports sont très substituables, il est naturel que la sous-tarification forcée de l'un conduise à sous-tarifier l'autre pour ne pas distordre la répartition modale par rapport à l'optimum.

Par ailleurs, l'augmentation des prix via les prélèvements limite la mobilité. Cette problématique est exposée au paragraphe suivant (voir paragraphe 3.2.1).

Enfin, l'accompagnement de la taxation des transports individuels par les subventions aux transports en commun permet de résoudre en partie la question de l'accès aux transports collectifs pour les plus pauvres mais on verra que la mise en œuvre pratique des subventions à caractère social ne conduit pas toujours à des résultats efficaces en termes de redistribution (erreurs d'exclusion ou d'inclusion, faible effet redistributif). La limitation des

³⁸ 'The limits to competition in urban bus services in developing countries', Transport Reviews, vol25(2), March, 139.158

tarifs par le biais des subventions modifie l'état d'équilibre du marché et peut encourager la mobilité de certaines classes de population sans toutefois avoir des effets notables en matière de redistribution des revenus.

3.1.6. La promotion d'un développement urbain soutenable (internalisation des externalités futures)

Au-delà des nuisances générées par le transport au moment-même de sa production – en quantités plus ou moins grandes suivant les modes – telles que congestion, accidents, bruit, pollution par les particules, gaz à effet de serre, etc., qu'on peut estimer à des degrés de précision divers – on trouve de plus en plus fréquemment citée, comme justification environnementale de la nécessité de favoriser – et donc de subventionner – les transports collectifs urbains, la promotion de la ville compacte. Cette notion est associée au souci grandissant d'une partie de la société civile et des classes politiques d'un développement urbain soutenable, économe en énergie, et moins générateur de gaz à effet de serre.

Une telle politique doit s'examiner sous plusieurs angles et pose de nombreuses questions: la ville compacte est-elle en effet plus soutenable ? En quoi la promotion des transports collectifs urbains favoriserait-t-elle la ville compacte ? Au contraire, subventionner les transports collectifs ne fausserait-il pas les décisions d'installation des citoyens et des entreprises et ne favoriserait-il pas l'étalement, et la ségrégation des activités, en réduisant l'obstacle économique du transport ?

➤ Compacité, soutenabilité et efficacité

La ville compacte n'a pas toujours été le modèle favorisé par les urbanistes.

L'avènement de la voiture individuelle, précédé de la prise de conscience en Europe de la nécessité d'« aérer » des centres villes traditionnels très denses, ont même conduit, de 1850 à 1975 environ, à des politiques inverses, culminant avec la séparation des fonctions prônée par le mouvement moderne.

Les deux chocs pétroliers des années 1970 ont placé l'efficacité énergétique au cœur des préoccupations, avant que la prise de conscience des phénomènes de changement climatique ne lui donne une importance encore plus grande.

En première approche, la compacité, ou la densité urbaine, permettent une meilleure efficacité des divers services d'infrastructures urbaines : des réseaux de distribution d'eau, d'électricité, d'assainissement, voire de chauffage, moins coûteux par habitant desservi. Dans le cas du transport la comparaison est saisissante, comme le montre le graphique ci-dessous, qui illustre l'effet densité ainsi que la sous tarification du carburant (cf. villes américaines) :

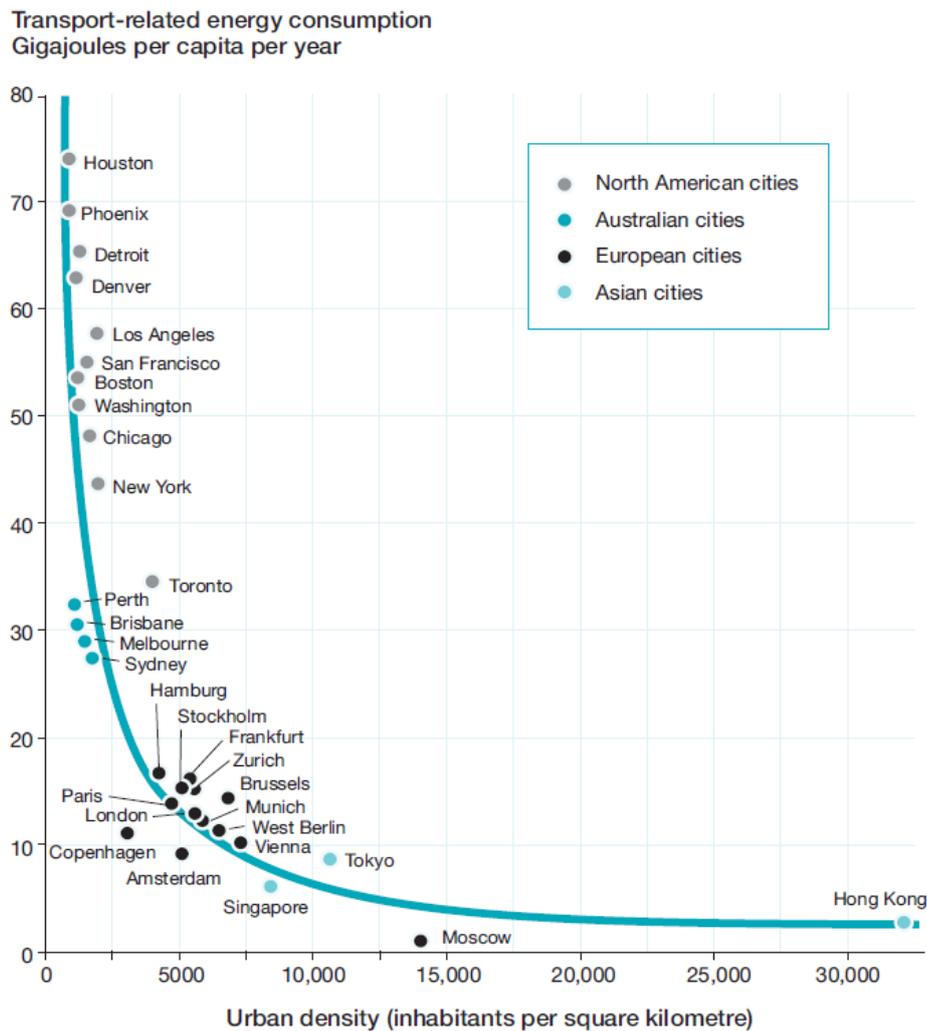


Figure 7
Influences of urban densities on transport-related energy consumption (1989)
Source: Newman and Kenworthy, 1989.

Figure 28 : Densité urbaine et consommation d'énergie pour les transports – Source : Newman et Kenworthy, 1989

Il faut noter que, sur ce graphique de consommation énergétique du transport en fonction de la densité urbaine, les gains les plus importants (un facteur six à deux) sont obtenus en passant de l'étalement urbain de très basse densité (de type américain ou australien) à une densité moyenne de maisons de villes et immeubles de moyenne hauteur tels que ceux courants en Europe occidentale. Le ratio entre villes d'Europe et d'Asie (les plus denses) est moindre³⁹.

Une étude menée par le BTS (Bureau of Transportation Statistics) en 1991 met en évidence la corrélation entre la forme urbaine d'une ville et l'utilisation favorable de certains modes de transport : l'étude de cas de plusieurs villes américaines permet d'en conclure que l'étalement urbain favorise l'utilisation intense de la voiture particulière.

³⁹ La compacité peut également réduire le coût des équipements sportifs, culturels, d'éducation ou de santé en facilitant la répartition et l'accessibilité des services.

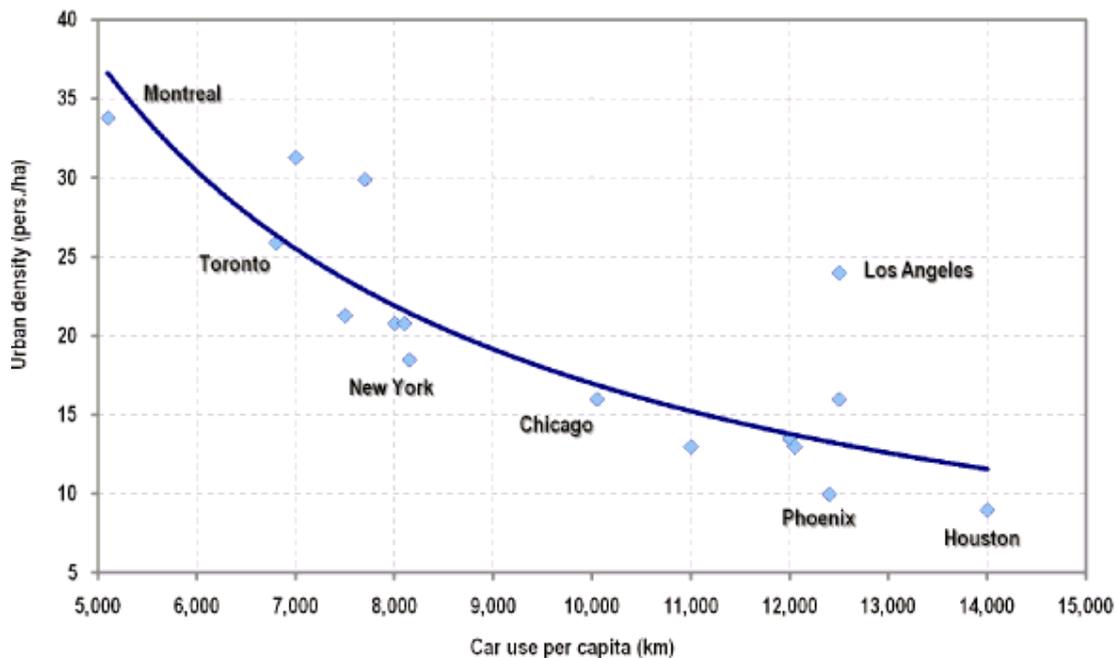


Figure 29 : Utilisation de la voiture en km par an et par personne en fonction de la densité urbaine des villes étudiées – Source : Density and Car Use in North American cities, BTS, 1991

Ces comparaisons à un instant donné sont toutefois à interpréter avec précaution car elles négligent les aspects dynamiques. De ce point de vue, il convient de distinguer la création d'une ville ex nihilo ou la situation d'une agglomération en rapide expansion, et la transformation d'une ville existante en faible expansion. Dans ce dernier cas, la transformation de l'existant peut être très coûteuse, et le parti initial quasiment impossible à modifier : on avait au départ de la souplesse dans les choix possibles, on pouvait choisir entre ville compacte ou non ; au bout d'un certain temps, lié au rythme de développement, le choix initial n'est plus réversible, revenir en arrière serait trop coûteux.

➤ Subvention du transport et étalement urbain – les modèles

Si intuitivement, on peut penser que subventionner le transport urbain (en général) modifie le signal-prix, et ainsi conduit à déplacer les décisions d'implantation des entreprises et de logement des citoyens pour conduire à des villes plus étalées ainsi qu'à une plus grande ségrégation des activités, assez peu d'études approfondissent cette question, la modélisation étant complexe.

Parmi les nombreux modèles tant théoriques⁴⁰ qu'appliqués qui ont exploré ce problème, citons à titre d'exemple Tscharaktschiew et Hirte (2011) qui calibrent un modèle numérique spatial d'équilibre général sur une ville allemande. Ils étudient l'impact de cinq formes de subvention des déplacements domicile-travail : la déductibilité fiscale des dépenses de trajet des ménages, une subvention forfaitaire aux ménages, un investissement dans le réseau routier, une réduction des taxes sur les carburants, et enfin la subvention du transport collectif via le taux réduit de TVA. Ils testent également dans chaque cas deux hypothèses de

⁴⁰ Brueckner (2003) propose par exemple un modèle qui montre que les subventions au transport urbain, indistinctement du mode de transport, conduisent à un étalement urbain sous-optimal. Cependant les hypothèses très restrictives du modèle (un modèle monocentrique où tous les emplois sont en un point unique, avec des transports de rendement constant, et sans congestion) en imposent les conclusions. Ce modèle étudie aussi l'impact sur l'étalement du choix modal en l'absence de subvention, mais avec des limites encore plus réductrices pour la pertinence de l'exercice, notamment sur le choix des paramètres de caractérisation des modes. Mentionnons également les travaux d'Anas et Arnott sur ces sujets..

financement de la subvention (forfaitaire ou progressive). Leurs simulations produisent les résultats suivants:

- × les cinq politiques de subvention accroissent la suburbanisation de la population et des emplois, mais dans des proportions minimes,
- × à l'exception de la dernière (la subvention accordée au seul transport collectif), toutes les formes de subvention réduisent le bien-être global, notamment par des effets de congestion ;
- × seule la subvention au seul transport collectif urbain accroît le bien-être global⁴¹,
- × la subvention du seul transport collectif urbain est également la seule politique qui réduise les émissions de CO2 (malgré l'effet de suburbanisation, dont cependant les impacts sur les émissions de CO2 ne sont estimées que concernant le transport), toutes les autres subventions augmentant les émissions de CO2.

D'une manière générale les modèles LUTI dont l'usage se généralise permettent de mesurer l'impact d'une mesure concernant les transports sur le développement urbain. Leur enseignement général est que le transport collectif favorise la densification, mais pas dans toute l'agglomération, et à condition que les mesures d'accompagnement et d'encadrement, concernant notamment la politique de stationnement et la politique foncière soient mises en harmonie.

➤ Étalement et modes de transport urbain

Alors que les lourdes subventions implicites au transport individuel observées dans de nombreuses agglomérations du monde favoriseraient un étalement urbain inefficace, de plus en plus de voix s'élèvent en faveur d'un « transit-oriented development » qui en favorisant lui des investissements de transports collectifs dans les villes, permettrait à de fortes densités d'exister autour de corridors à haute capacité de déplacement. Le cas le plus connu est évidemment celui de Curitiba au Brésil. Le Plan Directeur « Curitiba Master Plan » adopté en 1966 a défini les bases d'un développement urbain contrôlé le long de 5 axes principaux de transport. Cette concentration du développement aux dépens d'une grande partie de la ville non desservie par ces grands axes a néanmoins permis de limiter l'étalement urbain et de densifier autour de ces axes, le système de transports collectifs étant ainsi plus attractif et efficace. En parallèle, l'articulation du réseau et l'architecture spécifique des arrêts de bus facilitent les correspondances et permet de connecter l'ensemble de la ville aux 5 grands axes.

Dans ce concept, et contrairement à une idée parfois répandue, ce n'est pas essentiellement la promotion du transport collectif urbain qui crée la compacité : c'est essentiellement une politique foncière favorisant la densité autour d'un corridor, au moyen de droits à bâtir libérés, de parcelles recomposés, d'un zonage revu et d'infrastructures et équipements adaptés. Compter uniquement sur la politique des transports seulement pour changer la densité de l'agglomération serait de faible efficacité pour un coût très élevé. Le transport collectif n'est qu'un moyen « technique » qui permet à de telles densités d'exister. En effet, la consommation d'espace du transport individuel est telle qu'elle ne permet pas à une ville de fonctionner convenablement au-delà d'une certaine densité.

Pour illustrer cette consommation d'espace, Marchand a proposé en 1993 un tableau décrivant la consommation d'espace au sol par personne (en m² x h) pour un déplacement d'une longueur de 5 km réalisé sur une infrastructure utilisée à sa capacité optimale pour le motif travail (durée de stationnement de 9 h) :

⁴¹ Il faut noter toutefois que l'application d'un taux réduit de TVA est loin d'être la principale subvention aux transports publics en Allemagne, et que par conséquent le volume total de subvention utilisé dans l'étude est faible par rapport à la réalité.

	Stationnement	Circulation	Consommation totale
Piéton	0	2	2
Deux-roues	13,5	7,5	21
Automobile (1,25 pers. / véhicule)	72	18	90
Autobus (50 personnes / bus)			
• voirie banale	0	3	3
• voie réservée 60 bus / sens / h	0	6	6
30 bus / sens / h	0	12	12
Métro	0	1	1

Source : Marchand, 1993, p. 5.

Figure 30 : Consommation d'espace associée aux différents modes de transport – Source : Marchand, 1993

On peut aussi se référer à ce célèbre photomontage :

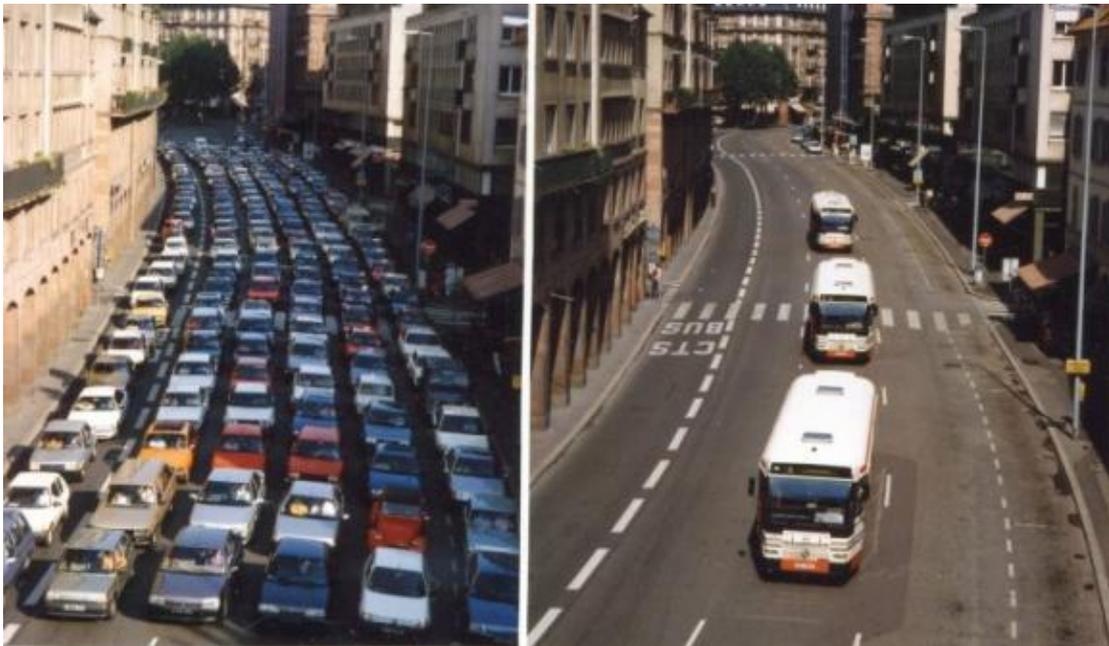


Figure 31 : Consommation d'espace de circulation associée au bus et à la voiture particulière

Le coût de la consommation d'espace urbain

Le coût de la consommation de l'espace a fait l'objet de nombreux travaux menés par L. Marchand, considérant que l'espace public est un bien rare et doit être tarifé au coût marginal social. Dès 1984, il met en évidence l'équivalence des coûts du m²xh de stationnement et de circulation : les coûts de création de m² d'espaces nouveaux pour la fonction transport rapportés au nombre d'heures total d'utilisation correspondant à leur durée de vie sont du même ordre que ceux obtenus pour le stationnement sur voirie, soit 0,60 F 1984.

Cette méthode a fortement été contestée dans le rapport Boiteux 2 daté de 2001, qui considère que la tarification du stationnement sur voirie poursuit d'autres objectifs que de refléter le coût social de l'espace public. D'autre part, le rapport avertit sur le manque de distinction du coût « m²xh » en heure creuse (le coût économique d'usage est nul) et en heure de pointe (le coût économique d'usage est égal au coût marginal de congestion de la voirie).

Mais au-delà de ces critiques, d'autres objections ont été formulées posant la question « faut-il considérer l'ensemble du coût de la consommation d'espace comme l'évaluation d'une nuisance ? ». D'après le CETUR (1994), les transports génèrent des externalités positives telles que la valorisation foncière (phénomènes des plus-values foncières) et « il paraît excessif d'affecter l'intégralité du coût du foncier pour évaluer le coût de la consommation d'espace sur une voirie existante. » Dans la lignée de ces recommandations, J. Vivier a exposé en 1997 une méthode différente de celle de L. Marchand, proposant une approche fondée sur le coût du foncier et un taux de rentabilité « normal » du capital. Les résultats concernant la région Ile-de-France sont affichés dans le tableau suivant :

Coût du m² x heure selon la localisation

Localisation	Prix moyen du m ² de terrain	Revenu annuel « normal » du capital foncier au taux de 6%	Nombre annuel d'heures « utiles » à la circulation ou au stationnement	Coût du m ² .h
Paris	10 000 F	600 F	3 600	0,167 F
Première couronne	5 000 F	300 F	3 600	0,083 F
Deuxième couronne	2 000 F	120 F	3 600	0,033 F

Source : Vivier, 1997, annexes, p. 122.

Figure 32 : Coût de la consommation de l'espace du m²xh selon la localisation en région parisienne – Source : Vivier, 1997

D'après les éléments de l'annexe du compte transport de voyageurs 1996 et en suivant les hypothèses du CETUR, le coût de la consommation d'espace de circulation en Ile-de-France représentait au moins 1,4% du PIB régional en 1996, ou 15% de la dépense régionale totale liée aux déplacements de personnes.

Malgré ces nombreuses pistes de valorisation, le coût de la consommation d'espace n'a jamais été intégré dans le calcul des coûts externes des transports en France.

Les recherches se poursuivent néanmoins, le PREDIT ayant publié un rapport en 2008, qui tend à explorer les méthodes indirectes d'évaluation : la consommation excessive de l'espace par un mode de transport représente bien une nuisance, dans la mesure où elle restreint de diverses façons l'usage des autres modes. Dès lors, le coût social de la consommation d'espace est un compromis entre :

le **coût des dommages**, qui correspond par exemple au surcoût des déplacements qui sont réalisés en voiture, au lieu de pouvoir l'être en modes alternatifs,

et les **dépenses de protection** liées à la création de nouveaux espaces, à la réglementation du trafic motorisé par les quantités ou les prix ou à la réaffectation des espaces existants.

➤ La politique foncière, facteur critique

Les analyses modernes telles que celles menées par Glaeser, et illustrées par exemple par Bertaud (2002-1) considèrent que ce qui détermine la densité d'une ville, c'est avant et par-dessus tout le fonctionnement des marchés fonciers et la politique du logement. Les politiques de transport permettent ou ne permettent pas la pleine réalisation des effets d'agglomération, et donc l'efficacité économique, à structure urbaine donnée ; mais elles ne jouent qu'un rôle mineur dans cette forme même. La promotion d'une ville compacte, quand elle est encore possible (cf. supra les considérations de « lock-in »), requiert avant tout des politiques foncières adaptées. Ces politiques foncières peuvent mener à des niveaux de densité variant de 1 à 50 :

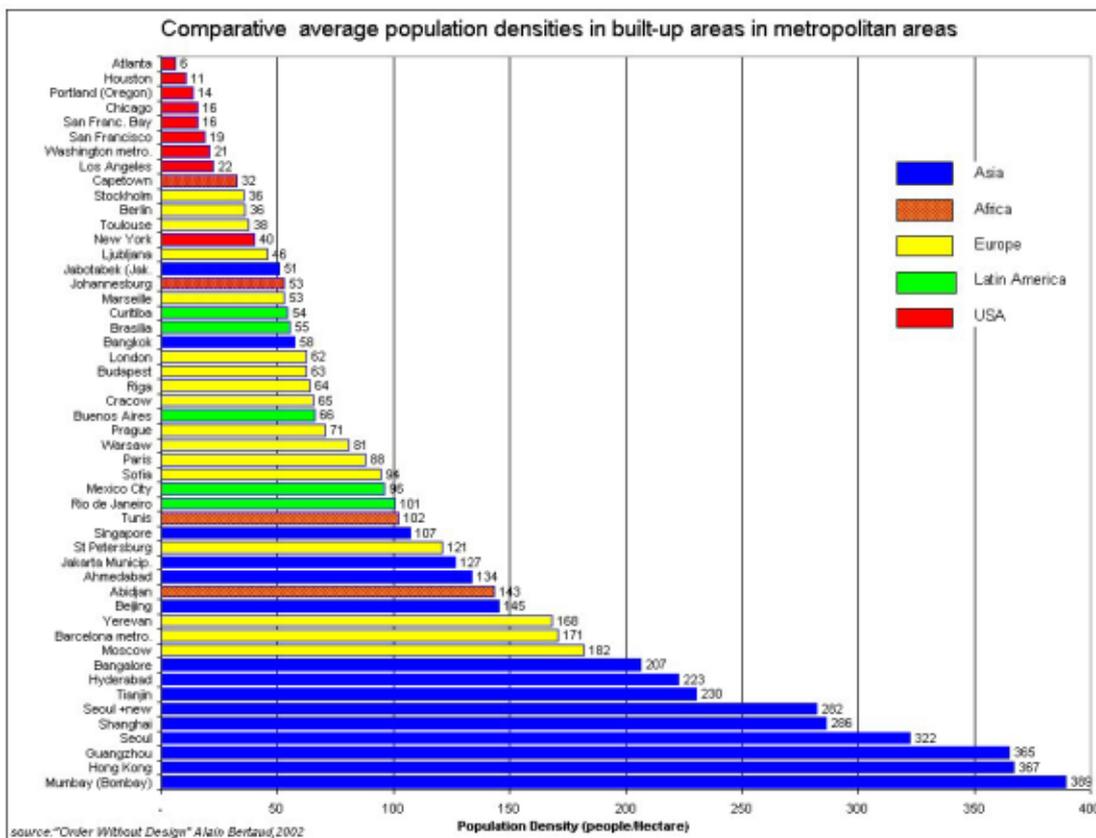


Figure 33 : Densité de population dans différentes villes du monde – Source : Order Without Design, Alain Bertaud, 2002

Bertaud (2002-2) souligne également que lorsque la densité urbaine atteint un seuil relativement bas, la forme urbaine ne peut être impactée qu'à la marge par son réseau de transport. Le cas d'Atlanta (voir encadré) est extrême : sa faible densité rend le transport collectif si peu attractif, même à coût complet égal, qu'elle annule toute possibilité d'influer sur le choix modal quel que soit le niveau de subvention au transport collectif ou même la taxation du transport individuel. La période entre 1990 et 1998 est représentative de ce phénomène : sur 700 000 habitants et 400 000 emplois supplémentaires, respectivement 88% et 77% sont situés dans une zone à plus de 800 m du réseau de transports collectifs.

Les transports collectifs d'Atlanta sont et resteront financièrement insoutenables, et donc économiquement inefficaces.

Les transports urbains dans la ville d'Atlanta

Les transports collectifs urbains d'Atlanta sont gérés par l'Agence « Metropolitan Atlanta Rapid Transit Authority » (MARTA), chargée de l'exploitation et de la planification du réseau. La ville ainsi que deux comtés voisins (Fulton et Dekalb) sont desservis par 4 lignes de métro et 120 lignes de bus. L'agence est régie par un conseil d'administration composé de représentants de la ville d'Atlanta, des comtés de Fulton et Dekalb, du Ministère des Transports de Géorgie et de la Régie Régionale des Transports de Géorgie (GRTA).

L'agglomération d'Atlanta ayant une des densités urbaines les plus faibles au monde (6 hab./ha, voir fig. 26), et une répartition des emplois et des logements peu polarisée, les transports collectifs desservent mal la ville et sont essentiellement utilisés par les rares habitants non motorisés (64% des usagers n'ont pas de moyen de transport alternatif). Leur part de marché est donc très faible.

Le financement des transports collectifs urbains d'Atlanta, dont le budget en 2012 était de l'ordre de 750 millions de \$US, provient principalement de 3 sources :

- Les recettes voyageurs ;
- Une subvention financée par une portion de 1% de la taxe sur les ventes de détail (« sales tax ») dans les comtés de Fulton et Dekalb, dont les revenus doivent être répartis également entre le budget d'exploitation et le budget d'investissement. Cette subvention représente 65% des revenus perçus par MARTA ;
- Des subventions de l'Etat de Géorgie, qui excluent tout financement de l'exploitation du réseau.

Dans les années 2000, la baisse des recettes de la taxe sur les ventes de détail, très corrélée à la situation économique locale, et une chute de la fréquentation, ont mis MARTA en situation financière difficile, forçant l'agence à des licenciements de personnel ainsi qu'à des restrictions de service – diminuant plus encore l'attractivité du service. Pourtant, en 2012, un audit réalisé par KPMG prévoyait toujours un déficit opérationnel de 240 millions de \$US à l'horizon 2021, après subventions, et concluait à la non-soutenabilité du modèle économique de l'opérateur.

Les faibles taux d'expansion des agglomérations du monde développé laissent ainsi à penser que les politiques de subvention du transport urbain n'y ont pas d'influence réelle sur l'étalement. Dans les villes des pays émergents et en développement en revanche, qui se caractérisent par des taux de croissance élevés, l'occupation large d'un foncier aujourd'hui peu coûteux par de nouveaux quartiers organisés essentiellement autour du transport individuel peut avoir des conséquences à très long terme. Les incitations économiques de choix modal aujourd'hui, qui peuvent avoir des conséquences pour des décennies (occupation du foncier par la voirie), ne prennent aucunement en compte la valeur future, bien plus élevée, des terrains occupés.

Dans ces villes, une incohérence entre politiques foncières et politiques de transport (y compris donc les politiques de subvention au transport) aurait donc des effets majeurs et difficilement réversibles à long terme.

3.1.7. Conclusion critique générale sur les justifications micro-économiques des subventions

La justification par les rendements croissants n'est pas évidente et souvent exagérée. La présence de coûts fixes élevés (rendements croissants privés) combiné à une tarification au coût marginal qui devrait être la règle entraîne des pertes pour l'opérateur, justifiant ainsi le versement de subventions. Mais l'hypothèse de rendements croissants n'est pas systématique :

- Le transport par bus ne présente pas une fonction de coût créant un rendement croissant,
- Elle n'est réellement fondée que dans un réseau de transports en commun encore peu développé et donc difficilement défendable dans les grandes villes développées où le réseau existant implique des contraintes techniques et comptables qui orientent la prise de décision en matière d'équipement marginal.

De même, la justification des subventions par l'« effet Mohring » induit par les transports en commun, doit être relativisée et tenir compte impérativement de l'arbitrage entre fréquence et capacité unitaire des véhicules, dans un contexte de mixité entre transport formel et artisanal.

Qu'il s'agisse de transports individuels ou de transports collectifs, la théorie veut que l'on taxe les externalités négatives (congestion, insécurité, pollution, bruit, gaz à effet de serre, étalement urbain) et que l'on subventionne les externalités positives (effets économiques élargis – effets d'agglomération).

Mais même si elle tient une grande place sur le plan théorique, la prise en compte des effets d'agglomération a surtout été mise en avant pour la justification des politiques de réalisation d'infrastructures, mais peu pour la fixation des taxes et subventions, notamment au niveau politique⁴², et ce probablement par manque de connaissance et d'estimation de ces externalités positives. Depuis quelques années, les travaux qui se multiplient sur le sujet des effets élargis laissent penser que cette justification pourrait se trouver mise en avant plus qu'elle ne l'est aujourd'hui. Dans les agglomérations où intervient l'AFD, il est cependant probable qu'il soit très difficile de disposer des bases de données et des outils nécessaires à ces évaluations d'effets élargis ; il est aussi probable que la structure de l'économie soit très différente de celle des agglomérations où ont été développées les méthodes actuelles et que ces méthodes ne soient pas directement applicables. La part importante de l'économie informelle, bien que bénéficiant elle-aussi d'économies d'agglomération, n'est pas intégrée dans le calcul des effets élargis.

La justification pour une réduction de l'étalement urbain paraît plus délicate à soutenir, si elle n'est pas liée à la politique foncière.

Tous les économistes du transport s'accordant sur le fait que le transport urbain individuel a un niveau d'externalités négatives très élevé, qu'elles soient immédiates (congestion, environnement) ou, de plus long terme (étalement urbain), la solution économiquement la plus efficace (« first-best ») serait de taxer ce transport individuel pour internaliser ces coûts sur la collectivité, même si les transports collectifs notamment routiers sont également générateurs d'externalités négatives. Ceci plaide en faveur du péage urbain mis en œuvre notamment à Londres, des taxes sur les véhicules et l'essence, et de la suppression des subventions aux carburants là où elles existent (des exemples de suppression des subventions aux carburants sont donnés à la page 78).

En pratique, il faut bien convenir qu'un très fort accroissement de la taxation du transport a le plus souvent, politiquement et surtout dans les pays à bas revenu, de faibles chances d'être mis en œuvre. Par ailleurs l'optimum micro-économique reste lui-même un modèle théorique de l'économie du bien-être.

Même si le transport collectif n'est pas lui-même dépourvu d'externalités négatives, le différentiel fort, en milieu urbain, entre ces externalités et celles du transport individuel conduit à préférer une solution « de deuxième rang » : la subvention au transport collectif.

Cependant l'analyse économique montre que la forme de ces subventions et leur contexte sont essentiels. Le déplacement d'un équilibre modal ne se fait pas sur le seul volume de

⁴² On peut y trouver notamment la justification des subventions du type Vale Transport au Brésil.

subvention. S'agissant d'une activité économiquement complexe, il faut tenir compte d'aspects opérationnels (fonctions de coût et stade de développement du réseau par exemple), institutionnels (réseau en monopole ou fonctionnement concurrentiel), et politiques (acceptabilité de la taxation).

En particulier, les réformes institutionnelles profondes ont des effets complexes ; les effets des dérégulations qui sont intervenues dans les transports urbains dans de nombreux pays ont fait l'objet d'analyses nombreuses qui ont montré la diversité des conséquences selon les particularités locales et selon la manière dont ces dérégulations ont été mises en œuvre : ainsi selon van Goeverden, Rietveld, Koелеmeijer et Peeters (2006)⁴³ la dérégulation du transport par bus au Royaume-Uni en 2005 a conduit à la fois à la diminution des subventions, à l'accroissement de l'offre en volume, à une baisse des coûts unitaires de production mais aussi à une baisse de l'attractivité globale du système et une baisse plus forte que prévue de la demande : jusqu'à -45% dans les zones métropolitaines. Nous reviendrons sur cette question lorsque nous aborderons le sujet des recommandations.

3.2. Les justifications sociales

3.2.1. L'équité sociale et l'accès aux opportunités (emplois, services...) – le coût du transport

Même si la mobilité est parfois présentée par certains comme un bien premier⁴⁴ au sens de Rawls, c'est-à-dire un bien dont l'accès est considéré comme un droit élémentaire et qui doit donc être garanti par la puissance publique, le transport est avant tout un bien de consommation intermédiaire, néanmoins nécessaire pour accéder à la plupart des activités, biens et services : travail, éducation, culture, santé, loisirs, vie collective.

Cela engendre une responsabilité pour les pouvoirs publics qui doivent rendre possible la mobilité des diverses catégories de personnes sans ségrégation socio-économique, géographique ou physique⁴⁵.

L'une des justifications habituelles des subventions au transport urbain est donc la nécessité de rendre accessible le transport aux plus pauvres en limitant le coût. C'est la notion d'« affordability » que l'on retrouve abondamment dans la littérature. Mais subventionner le transport n'est pas forcément la façon la plus efficace de réduire la pauvreté : il peut exister des moyens plus efficaces ou plus faciles à mettre en œuvre, notamment des versements directs d'allocations⁴⁶ aux ménages les plus pauvres qui peuvent alors utiliser cet argent pour leurs différents besoins, y compris le transport. Par contre, si l'on souhaite effectivement renforcer la mobilité de certaines catégories de population (femmes, enfants, personnes âgées) par le biais de tarifs abordables, les subventions au transport apparaissent comme nettement plus justifiées sous réserve qu'elles soient bien ciblées et participent à la redistribution des revenus.

⁴³ Ils s'appuient notamment sur Gwilliam (1990), Matthews et al. (2001), White (1990), Balcombe et al. (2004), Fairhurst et al. (1996) et Tyson (1990).

⁴⁴ Cependant, dans les pays en développement, du fait de ressources budgétaires limitées, on notera que ce droit entre souvent en concurrence avec d'autres biens premiers : accès à l'eau potable, accès à l'électricité, à l'éducation, à une alimentation saine... Le niveau d'effort que la puissance publique doit mettre dans les transports dépend donc fortement du contexte de chaque pays.

⁴⁵ En ce qui concerne les personnes à mobilité réduite, des mesures sont prises au cas par cas pour les aider au travers d'action du gouvernement (exemple en France le SDA : schéma directeur d'accessibilité des transports) soit par des associations (Exemple à Hong-Kong le HKSR : Hong-Kong Society for Rehabilitation).

⁴⁶ Au Chili, entre 2004 et 2006, la hausse des prix des transports liée à la hausse du prix du pétrole a été compensée, non pas par des subventions sur les tarifs, mais par des allocations directes aux ménages, versées à près de 40% de la population.

Notons toutefois que la subvention accordée à un agent ne représente pas forcément de façon correcte l'avantage que cet agent retirera de la mesure prise en sa faveur ; le jeu des interdépendances économiques entre marchés peut transférer tout ou partie de son avantage à d'autres agents. Ainsi lorsque l'on subventionne le transport en faveur d'une zone habitée par une population à bas revenu, il est probable que l'avantage accordé aux habitants de cette zone entraînera une augmentation des valeurs foncières de la zone : les habitants se déplaceront davantage, mais abandonneront une partie de l'avantage qu'ils en retirent aux propriétaires fonciers.

➤ Comment définir le degré d'accessibilité aux transports des plus pauvres ?

Dans de nombreux cas, c'est la part des revenus mensuels des familles pauvres consacrée aux transports qui est utilisée comme indicateur pour mesurer ce degré d'accessibilité. On la compare alors à des valeurs de seuils issues de benchmark et qui peuvent varier dans la littérature de 6% à 15%. Cet indicateur est cependant difficile à analyser : il se peut qu'une part très faible du budget des ménages les plus pauvres soit consacrée aux transports (et donc reste inférieure à la limite issue du benchmark) justement parce que ces derniers sont trop chers et que les ménages pauvres font la majorité de leurs déplacements à pied.

L'indicateur développé par Carruthers, Dick et Saurkar (2005) est nettement moins biaisé et permet de faire des comparaisons entre agglomérations : il est établi non sur les dépenses effectives mais sur le coût nécessaire pour réaliser 60 déplacements en transport public de 10 km⁴⁷ par mois et par ménage rapporté au revenu mensuel par tête. Cet indicateur est alors calculé pour les ménages du premier quintile de revenu et éventuellement pour la moyenne. On peut toujours le comparer à une valeur limite mais on peut aussi l'utiliser pour mesurer les effets de la mise en œuvre d'une politique tarifaire à vocation sociale.

⁴⁷ Il s'agit d'une estimation du nombre de déplacements nécessaires pour réaliser les activités de base (travail, école, accès à la santé et aux autres services sociaux) complétés par quelques déplacements supplémentaires (visites familiales ou urgentes...).

	City	Per Capita Income U\$PPP	Bottom Quintile Income as Percent of Average	Fare for 10 km Travel (PPP U\$cents)	Affordability Index	
					Average	Bottom Quintile
1	Bangkok	20 386	31,0%	32,2	1%	4%
2	Prague	32 757	52,0%	88,0	2%	4%
3	London	53 057	30,5%	116,4	2%	5%
4	Shanghai	20 814	30,0%	55,1	2%	6%
5	Cairo	7 117	43,0%	26,1	3%	6%
6	Budapest	22 106	50,0%	89,3	3%	6%
7	Beijing	14 379	30,0%	55,1	3%	9%
8	Seoul	16 784	40,0%	85,5	4%	9%
9	Singapore	38 797	25,0%	130,3	2%	10%
10	New York	51 739	27,0%	200,0	3%	10%
11	Los Angeles	42 483	27,0%	160,0	3%	10%
12	Chicago	483	7,0%	180,0	3%	10%
13	Warsaw	26 024	36,5%	142,5	4%	11%
14	Guangzhou	9 165	30,0%	55,1	4%	14%
15	Moscow	16 154	24,5%	84,6	4%	15%
16	Amsterdam	2 817	36,5%	223,3	6%	16%
17	Manila	9 757	27,0%	63,0	5%	17%
18	Krakow	15 579	36,5%	130,6	6%	17%
19	Mexico City	982	15,5%	39,3	3%	19%
20	Chennai	3 717	41,0%	39,3	8%	19%
21	Kuala Lumpur	18 351	22,0%	121,6	5%	22%
22	Mumbai	8 585	41,0%	112,2	9%	23%
23	Buenos Aires	15 493	15,5%	87,6	4%	26%
24	Cape Town	14 452	10,0%	75,8	4%	38%
25	Brasilia	12 985	10,0%	106,8	6%	59%
26	Rio de Janeiro	14 325	10,0%	125,4	6%	63%
27	Sao Paulo	8 732	10,0%	130,1	11%	107%

Figure 34 : Indice d'accessibilité aux transports – Source : Carruthers, Dick et Saurkar, 2005

➤ Les critères de justification sociale : effets redistributifs et inclusion et exclusion

Comme on l'a indiqué précédemment, pour être justifiée, une subvention à caractère social doit avoir des effets redistributifs et être bien ciblée.

Le caractère redistributif s'apprécie en analysant la répartition des bénéfices découlant de la subvention à la lumière de la distribution des revenus. Sur le graphique de la figure suivante, la première bissectrice traduit une distribution neutre des bénéfices, la courbe au-dessus de la bissectrice, une distribution progressive (les ménages les plus modestes obtiennent une part plus importante des bénéfices) et la courbe sous la bissectrice une distribution régressive (les ménages les plus aisés obtiennent une part plus importante des bénéfices). Ici l'analyse est faite sur le résultat : en effet, un mécanisme de subvention en apparence neutre peut au final avoir des effets progressifs si la majorité de la clientèle qui utilise les transports collectifs est pauvre car les classes plus aisées utilisent le transport individuel.

Deux indicateurs permettent d'estimer le caractère redistributif de la subvention :

- ✕ L'indicateur Ω consiste à calculer pour un effectif cumulé de ménages donné le rapport entre le pourcentage des bénéficiaires cumulés et l'effectif des ménages. L'effectif de ménages cumulé auquel est fait le calcul correspond au niveau de pauvreté que l'on souhaite considérer. Un Ω supérieur à 1 traduit un système progressif, un Ω égal à 1 un système neutre et un Ω inférieur à 1 un système régressif.
- ✕ Le coefficient de QuasiGini correspond au rapport entre deux surfaces : la surface A correspond à l'aire entre la courbe des bénéficiaires cumulés et la première bissectrice : si cette aire est au-dessus de la bissectrice, A est négatif par convention. La surface B correspond à la totalité de l'aire sous la bissectrice. Le coefficient de QuasiGini est compris entre -1 (système totalement progressif) et 1 (système totalement régressif) en passant par 0 (système neutre).

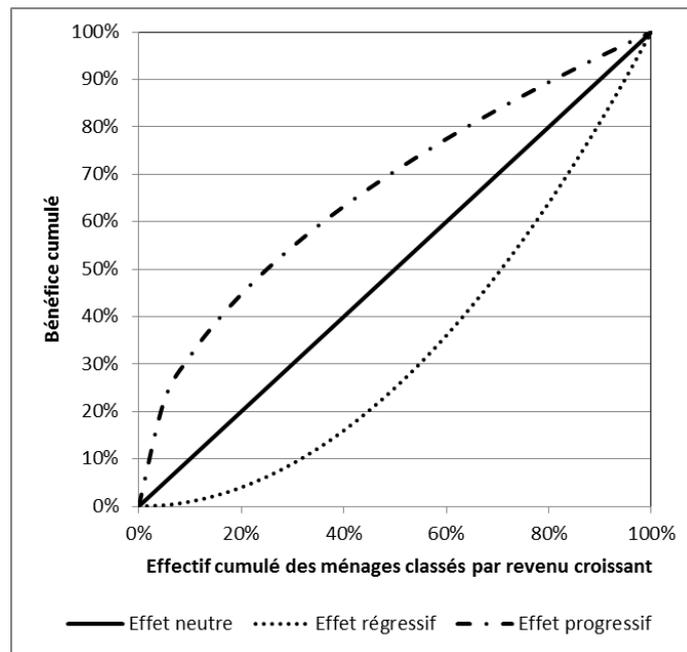


Figure 35 : Effets progressifs ou régressifs – Source : Setec International

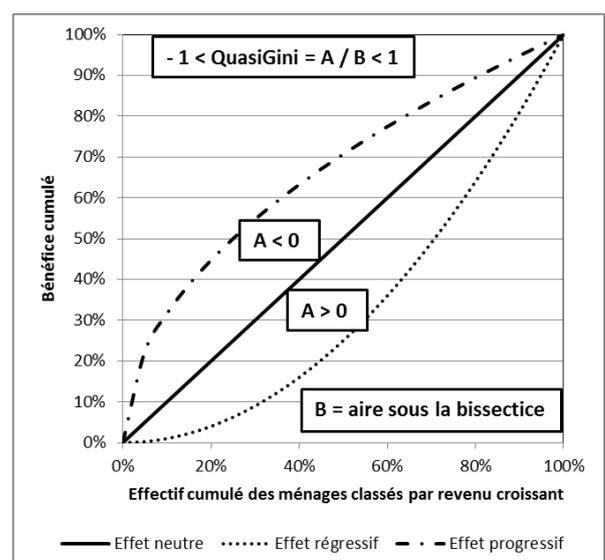
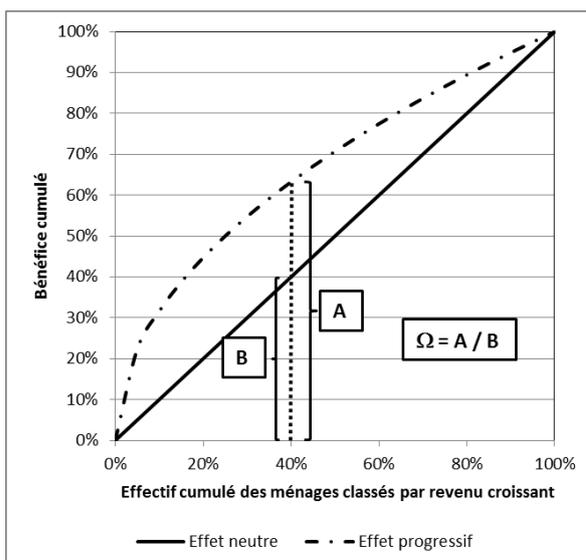


Figure 36 : Indicateurs de mesure des effets redistributifs : Ω et QuasiGini – Source : Setec International

Le deuxième critère de justification pour des subventions à caractère social consiste à savoir si elles sont correctement ciblées envers les pauvres : deux indicateurs doivent être calculés. Le premier a pour objectif de mesurer la part des individus qui auraient dû bénéficier de la subvention mais qui n'en bénéficient pas (erreur d'exclusion). Le second a pour objectif de mesurer la part des individus bénéficiant de la subvention alors qu'ils n'étaient pas initialement ciblés par la mesure (erreur d'inclusion).

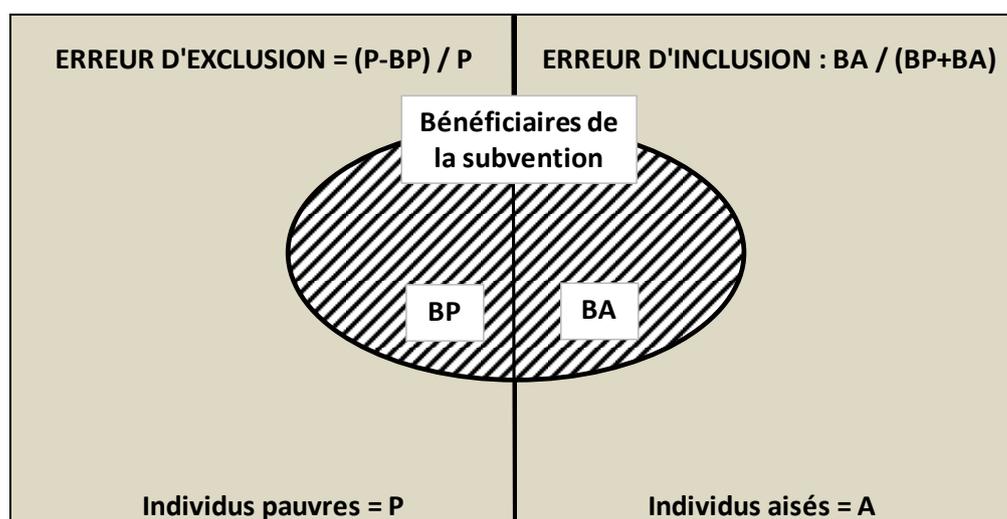


Figure 37 : Erreur d'exclusion et erreur d'inclusion – Source : Setec International

Dans le domaine des transports, contrairement aux domaines de l'eau ou de l'électricité, peu d'études ont analysé le caractère redistributif des subventions ainsi que la manière dont elles sont ciblées. Quelques éléments sont cependant disponibles :

- × L'exemple des bons de transport brésiliens : le Vale Transporte brésilien, instauré en 1987 comme étant une obligation légale valable pour l'ensemble des centres urbains, est une subvention versée par les employeurs, tenus de payer le coût du transport de leurs employés au-delà de la part de 6 % de leur salaire. Chaque employeur achète des crédits transports à l'autorité régulatrice des transports et approvisionne ainsi ses employés, ces bons étant valables uniquement dans les services de transports en commun urbains et interurbains dont la tarification est fixée par l'AOT (ceci exclut les transports artisanaux très répandus).

Pour comprendre comment fonctionne le système de bons, nous considérons le cas particulier d'un salarié réalisant un aller-retour sur 22 jours par mois en empruntant un bus et un métro. Son budget transport est de 205 R\$ par mois.

Selon son salaire, l'employeur est tenu de lui verser une subvention égale à la différence entre le coût mensuel du transport (205 R\$) et les 6% de son salaire brut, l'employé ayant à sa charge un coût du transport égal à 6% de son salaire brut.

Salaire mensuel brut (en R\$)	Budget de transport mensuel (en R\$)	6% du salaire brut (Montant à la charge du salarié) (en R\$)	Montant du Vale transport par mois (à la charge de l'employeur) (en R\$)
724	205	43	161
1 000	205	60	145
1 200	205	72	133
1 300	205	78	127
1 400	205	84	121
1 500	205	90	115
2 000	205	120	85
2 500	205	150	55
3 000	205	180	25
3 410	205	205	-
4 000	205	240	-

Figure 38 : Valeur du Vale Transport en fonction du salaire brut des salariés – Source : setec hydrobrasileira

Si l'on considère notre cas particulier d'un coût de transport mensuel de 205 R\$, le dispositif permet à tous les salariés gagnant moins de 3 000 R\$ par mois de bénéficier d'une aide au transport. Pour fixer un ordre de grandeur, le salaire minimum est de 724 R\$ par mois, le salaire moyen est de l'ordre de 1200 R\$ pour les hommes / 900 R\$ pour les femmes alors que le salaire minimum d'un ingénieur est de l'ordre de 6000 R\$.

Ce dispositif brésilien présente deux principaux avantages :

- Il minimise l'impact des ajustements tarifaires pour ses usagers, leurs dépenses étant plafonnées à 6% du salaire, l'employeur les prend en charge.
- Cette aide au transport est progressive dans la mesure où les bénéficiaires correspondent aux classes de salariés les plus pauvres, au moins pour les travailleurs du secteur formel de l'économie.

En effet, l'inconvénient majeur de ce système en termes de redistribution réside dans le fait que seuls les travailleurs liés à l'économie formelle sont bénéficiaires, alors que l'emploi formel ne représente que 48% de la main-d'œuvre totale des six grandes régions métropolitaines du Brésil, une grande part des usagers en est donc exclue. Par ailleurs, au fur et à mesure du développement du système, les bons de transport ont fait l'objet d'un marché noir, notamment pour l'utilisation des transports artisanaux. Ce trafic parallèle a été réduit grâce au déploiement des cartes électroniques.

- × La tarification différentielle des transports collectifs de Medellin est fixée selon le niveau SISBEN des usagers. Le SISBEN (Sistema de Selección de Beneficiarios) est un instrument national d'identification des ménages et des individus les plus pauvres et les plus vulnérables de Colombie, potentiellement bénéficiaires des programmes sociaux concernant certains services publics et notamment le transport collectif urbain. A partir d'une enquête réalisée auprès des ménages colombiens, l'Etat collecte des informations concernant différents éléments socioéconomiques (lieu de vie, éducation, santé...). A l'aide d'un logiciel, chaque ménage ou individu se voit attribuer un score, résultat d'une pondération des différents critères socioéconomiques, qui permet de classer la population par niveau de SISBEN allant de 1 à 6 (du plus pauvre au plus riche). Seule la population appartenant aux niveaux 1, 2 et 3 bénéficie des aides aux services publics. Il s'agit donc d'un processus complexe qui demande une organisation importante mais qui fait partie ici d'un programme national ne se limitant pas au seul domaine des transports.

Dans le cas des transports collectifs urbains de Medellin, et plus spécifiquement de la ligne de télécabine L desservant le Parc Arví, les tarifs en vigueur sont fonction du niveau SISBEN :

Profil	Tarif pour les correspondances depuis le métro	Tarif pour les voyages depuis les gares du télécabine Arvi
Avec la carte Civica et un niveau SISBEN 1, 2 ou 3	\$250	\$600 par trajet
Sans la carte Civica et un niveau SISBEN 1, 2 ou 3	\$600 chaque trajet	\$600 par trajet
Sans SISBEN	\$4 600 chaque trajet	\$4 600 par trajet
Enfants mesurant jusqu'à 1 m	Gratuit	Gratuit

Figure 39 : Tarifs en vigueur pour la ligne de télécabine Arvi à Medellin (Ligne L) – Source ; Metro de Medellin - 31 Octobre 2014

Les subventions pour la population des niveaux 1, 2 et 3 du SISBEN s'appliquent également aux tarifs spéciaux en vigueur sur l'ensemble du réseau de transports collectifs, notamment pour les étudiants (tarifs « Estudiantil Municipios ») et les personnes de plus de 60 ans (tarifs « Adulto mayor »). L'institution intitulée « Secrétariat du Bien-Être Social » distribue mensuellement aux usagers répondant à ces deux types de profils des tickets à tarif réduit, imprimés sur du papier empêchant toute falsification.

- × Différents exemples de subvention et leurs critères sociaux d'efficacité sont présentés dans le tableau ci-après.

Année	Ville	Type de subvention	Effets redistributifs : Ω	Effets redistributifs : QuasiGini	Erreur d'exclusion	Erreur d'inclusion
2006	Buenos Aires	Subvention à l'offre : train		0.06	68%	71%
2006	Buenos Aires	Subvention à l'offre : métro		0.48	92%	89%
2006	Buenos Aires	Subvention à l'offre : bus		0.20	60%	75%
2007	Mexico	Subvention à l'offre : métro	1.00		68%	52%
2007	Mexico	Subvention à l'offre : bus	1.14		68%	45%
2007	Mexico	Subvention à l'offre : trolleys	0.96		68%	54%
2007	Santiago du Chili	Pass étudiants bus		-0.16	70%	51%
2007	Santiago du Chili	Tarif étudiant métro		0.13	97%	76%
2007	Santiago du Chili	Subvention investissement métro		0.27	89%	78%
2007	Santiago du Chili	Transfert direct aux ménages pauvres		-0.34	52%	37%
2007	Mumbai	Subvention à l'offre : bus	0.72/0.83		10%	93%
2007	Mumbai	Subvention à l'offre : train	0.81/0.85		26%	86%

Figure 40 : Caractère redistributif et ciblage de différentes subventions (source : Estupiñan, Gomez-Lobo, Munoz-Raskin et Serebrisky, 2007)

- Subventions à l'offre à Buenos Aires : pour faire face à la crise dramatique survenue en 2001/2002, l'Etat a mis en œuvre des subventions directes aux opérateurs. Il aurait pu être préférable de mettre en œuvre des subventions à la demande mais ce type de subvention aurait certainement conduit à de très fortes erreurs d'exclusion, le critère d'éligibilité pour les aides étant basé sur le fait de disposer d'un programme de sécurité sociale, et seuls 2 millions sur 6 millions de pauvres disposant d'un tel programme. Les analyses réalisées en 2002 et 2006 ont montré que ce mode de subvention était globalement neutre ou régressif et que cette régressivité avait même eu tendance à s'aggraver. En 2006, le QuasiGini était quasiment de 0 pour les trains de banlieue, de 0.2 pour les bus et de 0.5 pour le métro. Les erreurs d'exclusion ont baissé entre 2002 et 2006 mais dans le même temps les erreurs d'inclusion ont augmenté nettement.

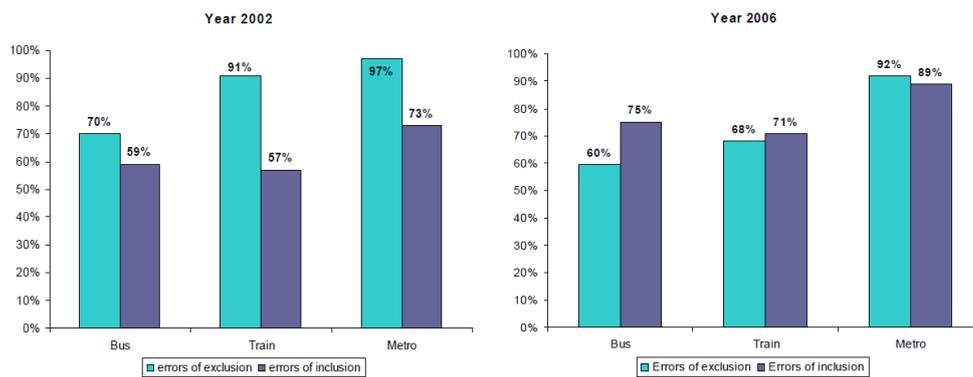


Figure 41 : Erreurs d'exclusion et erreurs d'inclusion dans le cas de Buenos Aires entre 2002 et 2006

- Subventions à l'offre à Mexico : comme on peut le voir, les différentes subventions analysées sont neutres dans le cas du métro et des trolleys et légèrement progressive dans le cas des bus. Les erreurs d'exclusion sont par contre très importantes : ceci d'explique par le fait que les petits bus utilisés majoritairement par les plus pauvres sont exclus du système de subvention.
- Différents types de subventions à Santiago du Chili : les subventions pour les étudiants (pass pour les bus, tarif préférentiel pour le métro) apparaissent comme légèrement progressives ou régressives lorsque l'on ne prend pas en compte la manière dont est financée la mesure (c'est le chiffre figurant dans le tableau) : lorsque l'on prend en compte le mode de financement qui repose sur des subventions croisées, on constate que dans les deux cas, le système est globalement neutre. Il effectue un transfert depuis des ménages riches ou pauvres sans étudiant vers des ménages riches ou pauvres avec étudiant. Le critère de revenu n'est pas pris en compte dans l'attribution du tarif étudiant. Il en résulte des effets d'exclusion importants. La subvention à l'investissement dans le cas du métro est encore moins efficace sur le plan social, sans doute parce que les très pauvres utilisent principalement d'autres modes de transport. C'est le transfert direct par allocations évoqué précédemment (voir note de bas de page 46) qui montre les meilleurs indicateurs de performance sociales mais il ne s'agit pas ici d'une subvention au transport.
- Dans le cas de Mumbai, les subventions à l'offre montrent un caractère régressif quel que soit le niveau auquel on établit le seuil de pauvreté (les deux chiffres de l'indicateur Ω). L'aspect positif est ici que les erreurs d'exclusion sont très faibles.
- Il existe également des subventions à caractère social qui ne concernent pas les transports collectifs : c'est le cas des subventions au carburant qui ont pu constituer à une époque une réponse aux différentes crises pétrolières et étaient justifiées par des mesures de protections sociales (pays importateurs) ou de redistribution du patrimoine (pays exportateurs). Ce type de subvention coûte cependant très cher aux Etats : en moyenne les subventions aux carburants avant impôts représentent 3,8% du PIB contre 0,7% du PIB pour les subventions alimentaires. De plus, elles ne participent pas à l'insertion sociale : en Égypte 40% des plus pauvres n'ont reçu que 3% des subventions à l'essence. Elles sont donc clairement régressives et mal ciblées, les riches ayant tendance à en bénéficier plus que les pauvres en raison de leur consommation plus élevée en carburant (véhicule privé, groupe électrogène, taxis). Par ailleurs elles subventionnent des activités à externalités fortement négatives qu'il serait au contraire nécessaire de taxer (voir paragraphe 3.1.3). Au Moyen-Orient et en Afrique du Nord, les récentes suppressions des subventions sur les carburants ont dû être accompagnées de différentes mesures pour éviter les impacts sociaux :

- Bonne planification et campagnes de communication auprès du grand public,
- Mécanismes d'ajustement pour porter les prix intérieurs aux niveaux internationaux,
- Mesures de compensation (hausse des salaires dans le secteur public, extension de la couverture sociale, amélioration de l'éducation et la santé),
- Développement des transports publics.

Dans le cas de l'Iran, la réforme sur les subventions, qui a débuté en 2010, a consisté à ajuster progressivement les prix intérieurs des produits pétroliers, alimentaires, du gaz naturel et de l'électricité sur une période de cinq ans. Préalablement à ces ajustements, des transferts monétaires ont été directement versés aux ménages sur de nouveaux comptes bancaires, ouverts pour l'occasion. Ces versements compensatoires mensuels sont non ciblés⁴⁸ et concernent l'ensemble des iraniens, tous revenus confondus mais restent très progressifs comparé au système de subventions qu'ils remplacent. En 2014, le gouvernement a réalisé une campagne télévisée afin convaincre les familles les plus aisés de renoncer au programme d'aides, qui prévoit une subvention mensuelle de 14 dollars par personne. Cette campagne de communication n'a pas été réellement efficace puisque près de 95% des Iraniens ont finalement réclamé l'aide financière, ce qui représente environ un milliard de dollars par mois pour les autorités. Ce système d'aides compensatoires est déficitaire puisque le revenu supplémentaire issu de la hausse des prix énergétiques reste inférieur à la hausse des dépenses engendrées par les transferts compensatoires.

Le cas de la réforme des subventions sur les carburants au Ghana est également un bon exemple de prise en compte de l'acceptabilité politique de la suppression des aides : la suppression des subventions aux carburants devenue nécessaire depuis 2003 (du fait des coûts des carburants importés de plus en plus élevés) a augmenté de plus de 600% le prix de l'essence entre 2000 et 2008. Pour compenser ces effets négatifs sur les consommateurs, le gouvernement a mis en place des subventions des services de transport par bus, des subventions forfaitaires et des programmes d'alimentation scolaire et d'aide à l'accès au logement, financés par une taxe sur les carburants appelé le « Social Impact Mitigation Levy » (3,7% du prix de l'essence à la pompe). D'autres taxes sur les carburants ont été instaurées afin notamment de financer des infrastructures routières.

➤ Quelles conclusions en tirer sur la justification sociale des subventions ?

A la lecture des exemples précédents, le premier constat est que les objectifs sociaux en termes de redistribution des revenus et de ciblage des populations pauvres sont rarement atteints avec la mise en œuvre des subventions aux transports urbains : la manière dont la subvention sera mise en œuvre doit cependant être étudiée en détail car elle a un impact sur le degré d'efficacité sociale. Cette problématique de ciblage est différente entre un pays où les usagers des transports collectifs sont essentiellement des « captifs » à faible revenu et un pays où l'usage de ce mode concerne majoritairement les classes moyennes voire aisées.

- × Dans le cas de subventions à l'investissement et/ou à l'exploitation, c'est l'ensemble de la collectivité sans distinction qui bénéficie de la subvention : sa régressivité ou sa progressivité sera liée au profil des utilisateurs du système de transports collectifs : il sera régressif quand ce sont les classes moyennes qui utilisent le plus les transports en commun, lorsque les plus pauvres en sont dissuadés pour des questions de coût ou d'accessibilité physique au réseau (zones enclavées mal desservies) ; il pourra être progressif si ce sont les plus pauvres qui l'utilisent. Les exemples précédents montrent que c'est cependant rarement le cas dans les pays en développement.

⁴⁸ Le gouvernement avait initialement envisagé des versements basés sur le revenu, mais a ensuite abandonné cette idée vus la complexité de mettre en œuvre un tel ciblage, et les risques de fraudes associés.

Ces subventions à l'investissement et/ou à l'exploitation induisent une amélioration de l'accessibilité des territoires desservis qui peut conduire à une augmentation de la valeur foncière. Une part de l'avantage généré par les subventions se trouve alors transférée aux propriétaires fonciers, dont certains, mais pas tous, sont également usagers du nouveau service de transport. Ce phénomène de transfert est détaillé dans l'annexe 2 du présent rapport.

- × Les subventions peuvent être versées directement aux bénéficiaires :
 - Sans aucune sélection ou condition de revenu : les résultats en termes de redistribution sont analogues à ce qui se produit dans le cas de subvention à l'exploitation. Cela peut même être pire puisqu'il peut y avoir aussi des effets d'aubaine⁴⁹. C'est ainsi le cas des subventions aux carburants déjà évoquées qui permettent de favoriser le transport individuel, offrant ainsi une réponse temporaire dans certains cas à l'absence de transports collectifs (région peu denses, investissements trop lourds pour l'économie...) malgré tous les défauts de ce type de subvention (voir paragraphe précédent).
 - Sur la base d'une sélection associée à des critères socio-économiques : tarification spécifique par catégorie de voyageur permettant d'avoir des réductions sur le coût normal du billet – réductions pour les jeunes, pour les étudiants, pour les familles nombreuses, pour les anciens combattants, pour les personnes handicapées, gratuité pour les plus démunis et les chômeurs. C'est le cas à Medellin où la tarification est fonction de la classe de niveau de vie et où les plus riches financent les déplacements en transports collectifs des plus pauvres. Quand la sélection prend en compte des critères de revenus ou de niveau de vie, elle est généralement progressive mais souvent assez difficile à mettre en œuvre. Quand le critère de revenu n'est pas présent, la mesure ne conduit pas nécessairement à des résultats progressifs (exemple des tarifs étudiants à Santiago du Chili), Il faut également faire attention à la manière dont la mesure est financée, notamment en cas de subventions croisées.
 - Le cas des déplacements domicile-travail est un cas particulier de sélection : la prise en charge à 50% des abonnements à Paris (sans compter le versement transport basé sur la même sélection mais qui va à l'ensemble de la collectivité) ne cible pas les plus pauvres, le remboursement partiel ou total de frais kilométriques en véhicule particulier non plus, le ticket Vale-transporte fourni par l'employeur au Brésil, mécanisme d'auto-sélection qui serait sans doute progressif s'il s'appliquait à l'ensemble des travailleurs. Dans le cas francilien, il y peut y avoir effet d'aubaine pour les plus aisés.
 - Les mesures précédentes sont par ailleurs limitées aux personnes disposant d'un emploi mais d'autres mesures existent pour les personnes sans emploi ou en situation précaire : en Ile-de-France la réduction Solidarité Transport (75% de réduction sur les abonnements) ou le Forfait Gratuité Transport qui sont accordés sous conditions (chômeurs, allocataires du RSA). «Vale-transporte social" au Brésil) ou des aides indirectes sur le revenu des foyers (revenu minimal, bourse pour les familles, bourse pour les étudiants...) mais qui n'entrent pas dans la catégorie des subventions aux transports.

Au-delà des problématiques de progressivité ou d'effets d'aubaine, la tarification sociale peut avoir différents effets secondaires :

- × Les subventions aux carburants apparaissent extrêmement perverses : surconsommation de carburant qui entraîne une augmentation des externalités, mauvaise affectation des

⁴⁹ Il y a effet d'aubaine si l'acteur qui bénéficie d'un avantage avait, de toute façon, l'intention d'agir pareillement, même si l'avantage n'avait pas été accordé.

ressources, découragement des investisseurs dans le secteur de l'énergie, pénuries de produit, contrebande...

- × De même un prix trop faible des transports en commun peut provoquer des effets d'aubaine ou une surconsommation des déplacements en transports collectifs au détriment des modes actifs. Poussé à l'extrême, c'est la gratuité totale des transports publics mise en œuvre dans certaines agglomérations⁵⁰ qui a ses partisans et ses détracteurs, outre le fait que rien n'est gratuit et que si ce n'est pas l'utilisateur qui paye ce sera le contribuable ou les entreprises :
 - La correction des prix par rapport aux modes individuels est bien sûr facilitée, ce qui devrait conduire à un rééquilibrage des parts modales et à une réduction des nuisances.
 - En pratique, le rééquilibrage des parts modales n'a pas été observé car la majorité des nouveaux déplacements observés après le passage à la gratuité totale résultent de gens qui prenaient déjà le bus avant et qui en profitent pour l'utiliser plus ou au détriment des modes actifs. Le réseau est généralement mieux utilisé en période creuse mais cela peut conduire en période de pointe à des renforcements d'offre qui ont un coût.
- × S'il s'agit d'une allocation versée au revenu du foyer, il n'est pas sûr qu'elle ait un effet sur les pratiques de mobilité de l'ensemble des personnes du ménage : ainsi une allocation versée au chef de ménage ne permettra pas nécessairement de favoriser les déplacements des femmes et des enfants. On ne parlera pas cependant dans ce cas de subvention spécifique au transport.
- × Les réflexions présentées ici ne portent que sur une considération toutes choses égales par ailleurs, ce qui peut ne pas être le cas: les éventuelles ressources publiques utilisées pour promouvoir la mobilité via des subventions ne le sont pas pour d'autres dépenses qui auraient pu avoir un impact économique encore plus grand, par exemple en visant spécifiquement un des canaux mentionnés dans cette partie (autonomisation des femmes, promotion du commerce et des services, accès à l'emploi, renforcement du capital humain).

3.2.2. L'équité sociale et l'accès aux opportunités (emplois, services...) – L'accessibilité géographique

Dans le paragraphe précédent, l'équité sociale et l'accès aux opportunités ont été abordés en mettant de côté les aspects d'accessibilité géographique. En effet, le choix du lieu de résidence (qui peut être imposé par le prix du foncier, la ségrégation sociale...) influence très fortement le besoin en transport et peut être discriminatoire (impossibilité d'accéder à un certain nombre de lieux de travail,...)

L'équité sociale et l'accès aux opportunités déclinés au niveau géographique se traduisent par le fait que tous les usagers de l'agglomération doivent pouvoir avoir les mêmes conditions d'accès au service de transport, une faible accessibilité aux ressources urbaines pouvant conduire à des risques d'exclusion sociale.

Les quartiers isolés ou disposant d'une faible accessibilité sont souvent habités soit par des populations riches qui peuvent se déplacer facilement avec leur véhicule particulier soit par des populations pauvres qui peuvent être aidées par l'une des subventions présentées au paragraphe précédent : il faut encore dans ce dernier cas que l'offre de transport existe. Ce

⁵⁰ Les agglomérations françaises qui ont mis en œuvre la gratuité totale sont généralement de petites agglomérations où la part des recettes couvrant les coûts était très faible (de 10 à 15%). L'augmentation du versement transport a souvent permis alors de financer cette gratuité totale.

constat est à l'origine de politiques territorialisées de désenclavement des quartiers en difficulté, comme dans la ville colombienne de Medellin, où la municipalité a lancé un grand programme d'investissement pour améliorer, entre autre, la mobilité dans les quartiers pauvres enclavés (télécabines et escaliers mécaniques) faisant chuter le taux de criminalité et permettant aux habitants des hauteurs de la ville d'atteindre plus facilement le centre.

➤ Mesures spécifiques permettant l'accès au territoire : véhicule particulier

Le développement urbain s'accompagne systématiquement de création d'infrastructures de transport et notamment routières. Le coût de ces investissements est le plus souvent supporté par l'ensemble de la collectivité puisqu'elles pourront être utilisées par tous. Il y a donc une subvention géographique implicite. Lors du développement de villes nouvelles ou lors de la réhabilitation de quartiers, ces coûts sont mis en évidence.

➤ Mesures spécifiques permettant l'accès au territoire : transports en commun

Concernant l'offre de transports en commun, la création d'un système multimodal intégré permet de desservir l'ensemble du territoire. En effet, les infrastructures lourdes de transports en commun (trains de banlieue, métro) ne peuvent desservir que les zones suffisamment denses. L'intégration intelligente avec un système de bus permet de rabattre les populations des zones moins denses vers des stations d'infrastructures lourdes de transport leur donnant ainsi un large éventail de destination.

Cette offre multimodale ne peut être utilisable quotidiennement par les usagers que si l'intermodalité est conçue de façon optimale tant au niveau des infrastructures, qu'au niveau des prix et de la billettique. Pour aller de l'origine à la destination, il n'est pas rare de devoir faire deux correspondances et il serait financièrement trop lourd de payer trois fois le prix du titre de transport. Les problèmes sont d'autant plus compliqués si chaque compagnie utilisée fait payer la portion de trajet effectuée sur son réseau. C'est pourquoi de nombreuses agglomérations (Paris, Londres, São Paulo, Medellin et Hong Kong) ont mis en place des modes de paiement commun à tous les opérateurs donnant la gratuité, ou des réductions, en cas de correspondances.

De plus, l'offre de transports en commun n'est pas toujours tarifée en fonction de la distance parcourue : le prix du billet peut être fixé en fonction d'une grille tarifaire définie à partir de zones. La région parisienne est découpée en 5 zones tarifaires, selon l'éloignement de Paris, afin de définir le prix des abonnements. Un forfait zone 1-5 permet de s'éloigner du centre de Paris dans un rayon d'environ 60 km pour un tarif annuel de 1170 €. En comparaison, le forfait de base zone 1-2 limité à Paris et à sa très proche banlieue permet de s'éloigner du centre de Paris dans un rayon de 6 à 8 km pour un tarif annuel de 700 €. Ce type de mesure est une subvention géographique : les personnes habitant en zone peu dense pouvant avoir accès à toutes les infrastructures pour un tarif unitaire nettement inférieur à celui des personnes habitant dans la zone la plus dense. Lors des weekends et certaines vacances, les abonnements sont dézonés permettant aux voyageurs qui possèdent un abonnement de se déplacer dans l'ensemble de la région. C'est alors l'inverse qui se produit, la subvention étant accordée aux usagers ayant les forfaits les moins onéreux.

3.2.3. Conclusion critique générale sur les autres justifications environnementales et sociales des subventions

Si la justification sociale des subventions aux transports urbains est un argument classique, l'analyse des différents cas pratiques montre que les effets recherchés ne sont pas toujours atteints et dépendent étroitement des modalités de mise en œuvre :

- × lorsqu'elle est bien ciblée, la subvention aux usagers peut être un moyen efficace de favoriser la mobilité de certaines catégories de personnes qui se verraient exclues autrement de l'accès au transport (femmes, enfants, personnes en situation précaire..) ; cependant, la mise en œuvre de mode de sélection efficace qui limite les effets d'exclusion et d'inclusion peut être difficile ou coûteux ;
- × elle est cependant très rarement un moyen efficace de redistribution des revenus aux plus pauvres soit parce qu'elle concerne l'ensemble de la collectivité quand elle est versée à l'exploitant, soit parce que les plus pauvres ne peuvent accéder au système de transport qui est encore trop onéreux ou mal conçu (enclavement de certaines zones, intermodalité inexistante..).

Le développement des transports collectifs dans des zones enclavées, peu denses ou peu accessibles est également une subvention masquée mais il en est de même des réseaux de voiries.

La justification des subventions aux transports collectifs, catalyseurs de villes compactes et durables, oublie assez facilement dans les pays développés le fait que ce sont avant tout la forme urbaine préexistante et la politique foncière qui modèlent la ville : le transport collectif est nécessaire au fonctionnement des zones densifiées mais ne peut à lui seul constituer le déclencheur du phénomène. Cela n'en justifie pas moins, dans un premier temps, des subventions pour leur mise en œuvre. Dans les pays en développement, les taux de croissance très importants et la mutation urbaine rapide laissent penser à une marge de manœuvre importante quant à la forme urbaine future des villes. Des subventions aux transports collectifs accompagnées de politiques foncières volontaires permettraient d'éviter des effets irréversibles d'étalement urbain, même à moyen terme.

Il y a peu d'études consacrées à l'impact de la mobilité urbaine sur la croissance de la population urbaine. Une synthèse des études existantes et une avancée en ce domaine se trouvent dans Duranton et Turner (2010), qui trouvent que l'élasticité de la croissance de la population à la mobilité est de l'ordre de 10%. Des études plus nombreuses font état de l'impact de la mobilité sur la productivité des entreprises (Graham, Combes et Lafourcade, Puga, en particulier). Elles montrent que la productivité est liée à l'accessibilité, avec une élasticité de quelques pourcents. Mais ces études portent surtout sur les conséquences d'une amélioration des temps de transports plus que sur la réduction des coûts de transports. Il est donc difficile d'en tirer des conclusions directes pour quantifier l'intérêt des subventions au transport urbain comme outil de promotion de la croissance économique comparativement à d'autres usages concurrents des ressources publiques.

3.3. Conséquences financières

3.3.1. Équilibre des opérateurs face à une situation de fait

- Un déséquilibre financier récurrent

De manière empirique, on observe largement une rentabilité négative « hors subventions » des acteurs du transport collectif. Cela se vérifie dans la plupart des modes et des géographies émergentes, comme des pays de l'OCDE.

Tous les pays de notre panel sont concernés sauf Hong Kong, mais dans ce dernier pays les entreprises ont des droits exclusifs de développement immobilier ce qui revient de facto à une subvention de grande valeur. Par exemple, à Londres et Paris, les subventions opérationnelles aux transports collectifs s'élèvent à respectivement 2,3 et 3,9 milliards d'euros environ par an soit une part indispensable du budget opérationnel, et sont complétées par des montants conséquents en subventions d'investissement. Au Caire, tous les modes de transports publics reçoivent des subventions indispensables pour leur équilibre financier, la couverture commerciale est même de seulement 31% des coûts opérationnels pour les bus. A Rabat, les bus comme le tramway sont soutenus pour l'investissement et le service de la dette, et les pouvoirs publics assurent également le financement des pertes opérationnelles pendant la période de montée en charge. D'une ville à l'autre du panel, les logiques se retrouvent...

Mais si ce constat est facile, l'analyse de ces causes est plus complexe. Et de la nature de ces causes dépendent les réactions à apporter...

➤ Des causes multiples

De manière générale, ces déficits s'expliquent notamment par une différence entre les plafonds de tarif imposés par la puissance publique (le plus souvent pour des raisons sociales), et les coûts du service (étendue, fréquence, confort) qu'elle exige. Cette différence peut être justifiée par une analyse coût-bénéfice sociale positive (i.e. en prenant en compte les externalités) En particulier dans le cas d'un investissement lourd, il sera souvent impossible de rentabiliser l'investissement et son usage sans aide financière extérieure.

Or les coûts du service ne dépendent pas uniquement du niveau d'offre, mais également de la performance financière et opérationnelle des acteurs. Les mécanismes de subvention peuvent eux-mêmes avoir un impact sur cette performance, qui sera défavorable s'ils sont mal conçus.⁵¹ Il est souvent difficile de déterminer quelle est la part de coûts non couverts imputables à l'inefficacité de l'acteur, et quelle est la part de coûts qui correspond à l'écart entre tarif souhaitable et service souhaitable si l'acteur était par ailleurs performant.

➤ Une décision politique contrainte

Face à cette situation, les marges de manœuvre des pouvoirs publics sont faibles. Si les opérateurs de transport ont souvent besoin des municipalités pour survivre, l'inverse est également vrai : un naufrage financier majeur dans le secteur des transports est de nature à représenter, dans la plupart des contextes, une menace sérieuse pour la crédibilité politique de l'équipe municipale, notamment dans le cas de monopoles, qui sont fréquents.

Une raison fréquente des subventions aux transports collectifs urbains est donc que les opérateurs sont, selon l'expression consacrée par les banques lors de la crise financière mondiale, « too big to fail ». Ainsi, les pouvoirs publics se voient contraints de soutenir les intervenants du secteur coûte que coûte, dans la mesure où un dépôt de bilan pourrait perturber considérablement le service (même si ce n'est de facto pas toujours le cas), ce qui serait une catastrophe pour l'économie locale.

Ce soutien presque garanti des pouvoirs publics crée un biais décisionnel que l'on qualifie en économie par l'expression d' « aléa moral » : l'entité qui est de taille systémique (et ses gestionnaires, ainsi que ses actionnaires dans le cas d'entreprises privées) n'a pas à

⁵¹ Comme noté par la Conférence Européenne des Ministres du Transport dans sa RESOLUTION N° 1979/40 SUR LES SUBVENTIONS DES TRANSPORTS PUBLICS URBAINS

supporter le coût de ses pertes, car quoi qu'il arrive ils seront couverts par les pouvoirs publics. En conséquence, l'entité ne cherche pas particulièrement à devenir rentable.

Souvent, cette absence d'impératif de rentabilité se traduit par l'accaparement d'avantages indus, que l'on qualifie de rentes, par les parties prenantes de la production. Les employés, notamment, forment des groupes qui font pression pour recevoir plus de revenus ou d'avantages que le montant nécessaire. Cela peut se traduire par des salaires plus élevés ou des avantages divers, ou, dans le cas où les salaires sont strictement contrôlés (notamment lorsque s'appliquent des grilles de salaires de la fonction publique), par une embauche supérieure à la quantité d'employés réellement nécessaire.

On entre alors souvent dans une spirale négative : devant l'inefficacité de l'opérateur, les pouvoirs publics acceptent de combler le déficit, car ils n'ont pas le choix, mais refusent d'ajouter des ressources pour financer des investissements supplémentaires. Le matériel de l'entreprise, notamment le matériel roulant, se détériore, par vieillissement et vampirisation progressive. Le niveau de service se dégrade alors, ce qui renforce la décision des pouvoirs publics de ne pas impliquer plus de ressources que strictement nécessaire dans l'entreprise... Dans de nombreux cas, comme les bus à Rabat au début des années 2000, il suffit de quelques années pour dégrader fortement les actifs d'un opérateur.

Ceci est particulièrement aigu lorsque l'entité déficitaire est une entreprise publique, comme on l'observe très régulièrement. En effet, la responsabilité politique des pouvoirs publics est alors perçue comme accentuée. De plus, en tant qu'actionnaires, ce sont eux qui perdent tout ou partie du capital en cas de faillite. L'issue la moins désastreuse pour s'extraire de la spirale négative est souvent une privatisation, qui n'est pas sans risques ni coûts politiques.

Cette situation où les pouvoirs publics soutiennent de manière récurrente des opérateurs déficitaires chaque année se retrouve régulièrement. Dans notre échantillon c'est notamment le cas des métros-train de São Paulo, des bus de Rabat, des bus du Caire ou encore de Mumbai où l'équilibrage des comptes par les recettes de la distribution d'électricité a visiblement atteint sa limite ...

Diminuer cette inefficacité passe par deux mécanismes souvent liés :

- × Les modalités de contractualisation de l'opérateur ;
- × Les modalités d'attribution des subventions.

Les subventions doivent être attribuées suivant des modalités claires et crédibles et inciter les intervenants à l'efficacité, comme nous le détaillerons dans nos recommandations. Le mécanisme souvent observé de comblement périodique des déficits est à cet égard particulièrement nocif.

Deux défis principaux font obstacle à la mise en place de ces décisions :

- × La crédibilité de leur application effective ;
- × Une compréhension suffisante par les pouvoirs publics des caractéristiques financières du secteur pour fixer des mécanismes de subvention pertinents en structure comme en montants.

➤ Des risques à répartir entre intervenants et pouvoirs publics

Comme évoqué plus haut, si les pouvoirs publics assument entièrement ou largement les risques de performance technique et financière, les intervenants ne sont pas incités à l'efficacité ni à l'efficacités.

Mais à l'inverse, le risque commercial peut ne pas reposer exclusivement sur l'opérateur. Dans le cas où des opérateurs privés interviennent sur un marché régulé par les pouvoirs

publics, la répartition des risques entre public et privé doit être valorisée : soit le public conserve le risque commercial, ce qui représente une subvention cachée, soit l'opérateur assume ce risque, auquel cas il facture la couverture de ce risque aux pouvoirs publics par un coût supplémentaire, ce qui constitue une subvention explicite. Ce risque, et donc la subvention qui lui est implicitement ou explicitement liée, est porté par les pouvoirs publics à partir du moment où ils imposent au marché un équilibre différent de celui du marché libre par leur intervention. Les montants en sont significatifs lorsque la prise de risque est importante, donc dans les situations d'investissement lourd.

- Un soutien fréquent pour la période de montée en charge

Les périodes de montée en charge sont souvent longues et incertaines dans le secteur. Ainsi, des investissements qui eux-mêmes sont réalisés sur des périodes longues peuvent ne porter leurs fruits que plusieurs années plus tard. En effet, après augmentation de l'offre, l'opérateur fait face à un accroissement de ses flux financiers sortants (notamment, son service de la dette) avant que son chiffre d'affaire ne s'accroisse par augmentation de la demande. Une subvention peut alors s'avérer nécessaire pour passer d'un état à l'autre.

- La subvention récurrente : une source de risque

L'arbitrage qui est généralement fait, est d'accorder une subvention aux opérateurs plutôt que de les laisser augmenter les tarifs à un niveau suffisant pour couvrir les coûts (renouvellement de l'investissement et maintenance compris).

Or les financements par subvention ne sont pas eux-mêmes exempts de risques, et posent d'une manière plus générale la question de la solidité financière des pouvoirs publics qui les apportent, qui peuvent eux-mêmes connaître des crises budgétaires. Ils peuvent se retrouver soumis à des obligations non soutenables, qui peuvent les conduire à faire défaut de leurs engagements de soutien ou à les réduire, provoquant l'effondrement brutal ou progressif du service.

Dans ce cas, la subvention aura eu sur le moyen ou long terme un effet inverse à celui recherché. Ne pas faire reposer le système sur les subventions plus lourdement que ne le permet la solidité financière des pouvoirs publics est donc une contrainte essentielle.

- La couverture du petit équilibre financier par l'opérateur, complétée par un soutien public pour le grand équilibre

Le petit équilibre financier est la couverture par les revenus de l'opérateur de ses coûts opérationnels. Si ce petit équilibre n'est pas assuré, l'entreprise doit recevoir des financements extérieurs régulièrement pour couvrir ses simples coûts de fonctionnement. A l'inverse, le grand équilibre correspond à la couverture de l'ensemble des coûts de l'entreprise.

L'incapacité d'un acteur à atteindre seul le petit équilibre financier, notamment au sens strict, peut être un symptôme de mauvaise performance économique et financière, mais dépend surtout du rôle de l'entité, des sources de revenus hors subventions, et de la répartition entre les coûts d'investissement et les coûts opérationnels.

Il est à noter également que le concept de petit équilibre varie en fonction de ce que l'on inclut dans la définition des coûts opérationnels. L'inclusion ou non du renouvellement du

matériel roulant dans ce calcul peut faire du petit équilibre deux concepts assez différents, sans qu'ils soient toujours identifiés clairement.

La pertinence de ce concept fluctue donc suivant le mode et le montage juridique. Il peut être pertinent pour certains montages de modes lourds où la puissance publique entend financer l'infrastructure, mais estime le mode suffisamment rentable ensuite, sous les conditions de tarif qu'elle souhaite, pour ne pas avoir à soutenir les opérateurs dans leurs frais opérationnels. Ceci permet d'établir une séparation claire des coûts et des responsabilités. En revanche, le petit équilibre est nettement moins pertinent pour les modes où il n'y a pas d'investissement initial lourd, notamment les bus, où l'entretien et le renouvellement du matériel roulant est à la limite entre le ré-investissement continu et les dépenses opérationnelles.

3.3.2. La subvention (levier financier) n'est pas une garantie de niveau d'offre optimal

Compte tenu des exigences environnementales ou sociales qui pèsent sur le transport urbain, une justification courante est qu'assurer un niveau d'offre optimal nécessite des subventions. Ce n'est malheureusement pas une garantie de succès car l'offre est également déterminée par d'autres paramètres que le prix et qui ont été abordés dans les paragraphes précédents tels que :

- × Les facteurs d'organisation et de régulation du secteur,
- × La forme urbaine : quel que soit le niveau de subvention, on ne réussira jamais à développer un transport collectif efficace dans des agglomérations où la densité est très faible (voir encadré sur Atlanta),
- × Le niveau d'efficacité des opérateurs : dans le cas où l'opérateur est inefficace, subventionner le système peut parfois conduire à une dégradation de la qualité de service et du niveau d'offre. C'est notamment le cas quand la subvention se limite à renflouer périodiquement les caisses de l'exploitant mais que la puissance publique ne souhaite pas aller au-delà en investissant dans le matériel.
- × Le principe de la tarification au coût marginal qui implique des subventions est parfois critiqué pour des motifs tenant à des questions d'asymétrie d'information. Dans la discussion sur le montant des coûts marginaux (et donc de la subvention qui permettra de combler leur écart avec le coût moyen), l'opérateur a tout intérêt à user de son asymétrie d'information pour faire croire que son coût marginal est faible, afin d'augmenter la part de ses dépenses fixes et sa subvention, ce qui lui donnera une marge de gestion souvent mal utilisée en dépenses superflues.
- × Subventionner les services déficitaires conduit à occulter les dépenses fixes et à ne plus faire ressentir au gestionnaire le coût excessif des services déficitaires, puisqu'ils sont subventionnés. C'est ce qui se produit pour les lignes peu fréquentées pour lesquelles la dépense fixe de maintien du capital peut être élevée, et se trouve subventionnée, alors que seules les dépenses variables sont payées par l'utilisateur.

Ces raisons (sous-estimation des dépenses variables, gaspillage, maintien de services non rentables) conduisent certains à préférer le principe d'une tarification au coût moyen, qui présente l'avantage de rendre l'opérateur directement responsable de sa gestion. La tarification au coût moyen présente toutefois des inconvénients et des difficultés de mise en œuvre :

- Elle élimine les services qui sont collectivement avantageux mais ne peuvent être financés par un tarif permettant d'équilibrer le budget.
- Dès que plusieurs services sont rendus, le coût moyen n'est plus calculable (comment répartir les dépenses communes ?) ; on pallie par la tarification à la Ramsey-Boiteux, déjà citée.

- La nature et le montant des coûts à introduire peuvent être délicats à déterminer :
 - Quel taux de dépréciation des actifs, pour lesquels souvent il n'y a pas de marché ? C'est une affaire d'appréciation de la durée de vie et des risques de l'activité.
 - Faut-il introduire les externalités, comme on le fait dans la tarification au coût marginal ? La réponse à cette question est fournie par la tarification de Ramsey-Boiteux, dans laquelle la contrainte budgétaire est celle de l'opérateur mais la fonction à maximiser est le bien-être collectif, qui inclut les externalités.

3.3.3. Conclusions

Dans la majorité des pays, les pouvoirs publics sont l'un des principaux contributeurs en matière de financement des transports collectifs urbains, en investissement comme en exploitation. La mise à disposition de moyens de transports dans le cadre d'obligations de service public justifie un financement public. L'intervention des pouvoirs publics dans le financement des investissements est relativement fréquente dans le transport collectif urbain, et concerne essentiellement le financement d'infrastructures, voire de matériel roulant.

En ce qui concerne le fonctionnement d'un système de transport, dans la mesure où les tarifs sont fixés par les autorités publiques et ne reflètent pas systématiquement les coûts réels du service (exemple du maintien des tarifs bas pour des justifications sociales), le petit équilibre financier (couverture des coûts opérationnels) est possible mais généralement pas atteint, et les entreprises exploitantes, qu'elles soient publiques ou privées, tendent à se trouver en difficulté financière. La puissance publique vient alors compenser leur déficit. Cette compensation peut être de différentes formes :

- Le versement d'une compensation destinée à couvrir la prise en charge des tarifs spéciaux accordés à certaines catégories d'usagers ;
- La compensation des pertes en fin d'exercice pour compléter la couverture des dépenses par les seules recettes tarifaires ;
- Le versement d'une rémunération par trajet (ou au kilomètre parcouru) en fonction des coûts opérationnels déclarés par l'exploitant ou estimés par la puissance publique. La fixation du coût opérationnel par les pouvoirs publics incite les opérateurs à améliorer leurs performances et à réduire leurs coûts d'exploitation par des actions de maintenance préventive, de formation du personnel (chauffeurs),...

En effet, le versement de subventions publiques de manière quasi-systématique peut entraver l'efficacité et la recherche de performance des opérateurs, ainsi que dégrader le niveau et la qualité de service : dans le cas d'une mauvaise optimisation du niveau de service, les subventions publiques investies dans l'exploitation ne seront alors pas utilisées pour financer des investissements nécessaires (vieillessement des infrastructures et du matériel roulant), induisant progressivement une détérioration du réseau. La quête permanente d'amélioration et d'optimisation des services de transport par l'opérateur peut notamment passer par des compensations ou des subventions publiques en échange d'obligations de productivité, de lutte contre la fraude ou d'amélioration de la qualité de service en instaurant des systèmes de type bonus-malus. Quelle que soit la méthode empruntée, les pouvoirs publics ont intérêt à mettre en place un contrat de services fixant les droits et devoirs des opérateurs.

Un compromis est donc à trouver entre tarif des services de transport, capacité à payer des usagers et maintien d'un niveau et d'une qualité de service suffisants afin de proposer des services de transport pérennes tant pour l'opérateur que pour les pouvoirs publics et les usagers.

4 — Recommandations

L'urbanisation joue un rôle primordial dans le développement économique et social des pays clients de l'AFD. Dans ce contexte, la promotion des effets d'agglomération, parmi les justifications explorées au Chapitre 3, justifie sans doute dans ces pays de soutenir les transports urbains par des subventions – au moins pour ce qui concerne les modes générant le moins de nuisances, c'est-à-dire les modes collectifs.

Cependant, comme les chapitres précédents et la bibliographie l'illustrent abondamment, toute subvention peut avoir des effets pervers. L'histoire sociale et politique des villes, et des acteurs et organisations qui y fournissent les infrastructures et services de transport, public ou privé, collectif ou individuel, a souvent conduit à dériver vers des niveaux et des modalités de subvention sous-optimaux du point de vue de l'économiste, socialement inéquitables, ou insoutenables du point de vue des finances publiques.

Deux familles d'écueils opposés sont à éviter: des subventions excessives au transport privé ou public représentent une utilisation inefficace de ressources publiques limitées; des subventions au transport public insuffisantes ou inadaptées conduisant à une offre sous- ou mal-dimensionnée. Parfois – c'est le cas de nombreux pays du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord – les deux cas se rencontrent simultanément, avec une subvention des carburants, budgétairement insoutenable et socialement régressive, combinée à des transports collectifs très peu soutenus. Ceci conduit alors à des niveaux d'offre de transports collectifs parfois inférieurs d'un facteur dix, à tailles de ville semblables, aux niveaux observés en Amérique latine ou dans les pays de l'OCDE.

Qui plus est, les effets pervers des subventions (et plus généralement d'une politique de transports urbains mal conçue) tendent à intervenir sur le long terme, et de manière difficilement réversible. Ce risque est flagrant dans les pays de l'OCDE, où les choix passés limitent souvent le champ du possible aujourd'hui. Ainsi la majorité des villes des Etats-Unis ont des densités trop basses pour pouvoir jamais se doter de transports collectifs efficaces. A contrario, dans de nombreux pays d'Europe occidentale, des transports collectifs aux tarifs bas pèsent significativement sur les prélèvements obligatoires, ce qui peut paradoxalement résulter en des effets régressifs en termes de distribution des revenus.

Le cas des pays émergents ou en voie de développement (PEVD) présente pour leurs décideurs, et pour les bailleurs qui les soutiennent, à la fois des risques et des opportunités. Les risques proviennent notamment de la déficience de la gouvernance et des outils de la planification urbaine, ainsi que d'une résilience moindre des finances publiques. En revanche la rapide croissance urbaine y ouvre des opportunités: il est encore temps d'orienter le développement des villes pour qu'il soit compatible avec des modes de transport urbain performants et plus respectueux des ressources environnementales.

Dans ce cadre, ce chapitre propose dix-huit recommandations concrètes concernant les subventions au transport urbain. On peut les résumer en cinq principes:

- × Promouvoir les effets d'agglomération mais décourager les nuisances,
- × Arbitrer entre priorités sur la base d'impacts évalués,
- × Pour de meilleurs impacts sociaux, avoir le courage des mesures contre-intuitives,
- × Préserver la pérennité des transports collectifs par la rigueur financière,
- × Renforcer l'existant pour une mise en œuvre efficace.

4.1. Promouvoir les effets d'agglomération mais décourager les nuisances

Comme nous l'avons vu au Chapitre 3, l'argument de la promotion des effets d'agglomération, renforcé, notamment dans le cas des transports collectifs, par des effets de rendements croissants et de réseau, justifie l'intervention régulatrice et financière de la puissance publique, en particulier sous la forme de subventions. Les coûts totaux du transport devraient ainsi être couverts par la somme des recettes commerciales et des subventions justifiées économiquement.

Il reste que le transport, privé ou public, génère des nuisances qui peuvent être considérables. La théorie économique voudrait que ces externalités négatives soient réintégrées dans le coût du transport par la taxation, ou du moins régulées.

Alors qu'en milieu urbain, le transport individuel génère une part disproportionnée de ces nuisances, les subventions dont il bénéficie attirent moins souvent l'attention que celles destinées au transport collectif public. Outre les subventions explicites que sont les subventions au carburant, éventuellement par la voie de détaxe (sur lesquelles nous revenons au 4.3 ci-dessous), et les programmes de soutien au remplacement des véhicules anciens (taxis du Caire par exemple, mais aussi primes à la casse en France), l'usage gratuit de voirie et d'ouvrages constitue une subvention implicite d'un montant élevé.

Bien entendu, la voirie et les ouvrages remplissent des rôles multiples dans une ville et, dans le cas général, ne peuvent qu'être fournis gratuitement. En revanche leur usage dans certains cas peut être rendu payant pour les véhicules individuels, dont les utilisateurs ont un revenu comparativement plus élevé. Si les péages de congestion techniquement et administrativement complexes, du type de celui mis en œuvre à Londres, sont irréalistes aujourd'hui dans les PEVD⁵², des formules plus simples sont envisageables, par exemple imposer une vignette payante pour la circulation en ville ou en centre-ville.

Il est également assez facile, et politiquement plus acceptable, de facturer l'usage par l'automobile d'ouvrages coûteux (ponts ou tunnels), ainsi que d'espaces de stationnement. Il ne faut pas hésiter à intégrer le coût de la congestion automobile dans les péages des ouvrages ou du stationnement, et donc facturer ceux-ci au-delà de leur seul prix de revient. Dans le cas du stationnement, ceci requiert toutefois une régulation publique (taxation des parkings privés) et une politique répressive sur le stationnement anarchique.

➤ Recommandation 1 « péage de congestion »:

En l'absence de péage de congestion à proprement parler, envisager des systèmes plus simples de type vignette et créer des péages d'ouvrages et de stationnement là où il n'y en a pas, en y intégrant le coût de la congestion créée par leurs usagers.

La faisabilité de tels dispositifs doit être préalablement confirmée par une étude de demande, et requiert un environnement réglementaire adéquat pour éviter les effets de fuite.

Quant aux subventions explicites que sont les primes à la casse, leur dimensionnement doit s'appuyer sur une analyse coûts-avantages intégrant tout particulièrement les externalités environnementales. Sous cette condition, elles peuvent rester neutres du point de vue des équilibres modaux, puisqu'elles remplacent un véhicule par un autre.

⁵² On peut penser que les progrès rapides des technologies de l'information et de la communication pourront les rendre techniquement et financièrement envisageables dans un futur proche.

Il reste que taxer le transport individuel au niveau qui serait justifié par la théorie présente souvent des obstacles politiquement insurmontables. Les considérations économiques développées au Chapitre 3 justifient alors d'équilibrer les subventions implicites dont bénéficie le transport privé, ainsi que les coûts sociaux des externalités du transport privé, par des subventions explicites aux transports collectifs.

➤ Recommandation 2 « subvention des transports collectifs » :

Subventionner les transports collectifs pour promouvoir les effets d'agglomération et comme solution de second rang à l'impossibilité de taxer le transport individuel au niveau de son coût social réel de long terme.

Il faut cependant que la mise en œuvre ou la réforme de systèmes de subvention du transport collectif soit efficace, sans que la décision qui résout le problème d'aujourd'hui ne conduise à une impasse demain. Cette recommandation générale doit donc être déclinée en recommandations spécifiques pour les transports urbains ou pour leur réforme dans les PEVD.

4.2. Arbitrer entre priorités sur la base d'impacts évalués

4.2.1. Comment réformer ?

Il faut noter en préambule que la capacité de réforme d'un système de subventions au transport urbain est généralement conditionnée par le souci de ne pas modifier brutalement un équilibre social parfois fragile, non seulement parmi les usagers mais aussi parmi les producteurs (en particulier les exploitants et conducteurs de taxis collectifs, qui ont souvent un levier politique fort). Même pour des subventions attachées à un projet particulier, il faut bien parler de réforme: toute nouvelle subvention impacte le système des transports urbains dans son ensemble, et doit donc être analysée comme une réforme de ce système, et non comme affectant seulement le projet qu'elle vise à financer.

Les analyses critiques des Chapitres 2 et 3 font ainsi apparaître que toute recommandation concernant l'une ou l'autre modalité de subvention dépendra nécessairement de facteurs imbriqués et complexes. Ces facteurs caractéristiques d'une situation de départ reflètent un certain équilibre social dont toute modification crée des tensions.

C'est pourquoi nous proposons, dans ce qui suit, moins de faire des recommandations de "bonnes pratiques" sur les niveaux et modalités de subvention eux-mêmes (qui ne peuvent être indépendants de la situation de départ), que de recommander une démarche et des principes devant guider la conception détaillée de la réforme.

Comme pour toute réforme, il est indispensable:

- × d'analyser l'existant,
- × de fixer des objectifs,
- × de s'assurer de la cohérence avec d'autres politiques sectorielles,
- × de vérifier la faisabilité et les impacts des mesures proposées,
- × de définir une feuille de route réaliste pour la mise en œuvre.

4.2.2. Un cadre d'analyse pour les transports collectifs

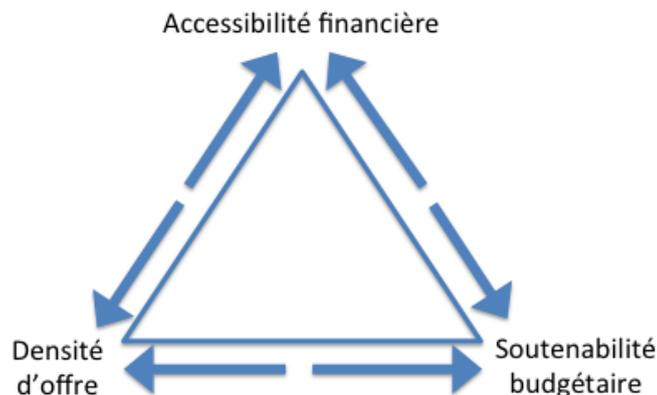
Si les analyses socio-économiques permettent aujourd'hui de quantifier de nombreuses externalités (congestion, pollution, etc.), il reste très difficile de quantifier les effets d'agglomération, malgré les progrès récents exposés plus haut. La justification des subventions par ces effets reste donc largement empirique et qualitative.

De plus, toute analyse fine doit être complétée d'éléments qualitatifs et de chiffres-clés destinés à faciliter la communication avec les décideurs et le public. Ceci est particulièrement important dans les cas où les effets distributifs des subventions sont contre-intuitifs : parvenir à un consensus sur une décision « rationnelle » demande alors une solide dose de pédagogie. Il faut ainsi pouvoir répondre simplement aux questions telles que « Qui utilise les transports collectifs ? Qui en est exclu ? Pourquoi ? »

Dans ce cadre, la comparaison à d'autres villes, ou « benchmark », reste un outil puissant pour le décideur.

Les effets de variations des subventions aux transports collectifs urbains (TCU) peuvent se comprendre au regard de trois grands objectifs qui sont antagonistes deux à deux :

- × L'accessibilité financière ("affordability" en anglais), c'est-à-dire la cherté du transport au regard du revenu des usagers,
- × La densité d'offre (qualité et quantité),
- × La soutenabilité budgétaire.



Ainsi, à effort budgétaire (c'est-à-dire à volume de subvention) et à productivité constants, augmenter l'offre requiert d'augmenter les tarifs, soit pour combler un déficit accru, soit pour combler la réduction de marge des opérateurs (on suppose que si on pouvait augmenter l'offre à tarifs constants en augmentant le bénéfice marginal, cela aurait déjà été fait). Réciproquement, et parce que l'élasticité de la demande de TCU est toujours inférieure à un, baisser les tarifs signifie baisser la recette globale, et conduira donc inévitablement à détériorer l'offre : si la décision de le faire n'est pas prise immédiatement, le déficit d'exploitation rendra cette décision inévitable à moyen terme (dans l'hypothèse d'un effort budgétaire constant). Sur ce dernier point, il faut noter qu'en présence d'inflation, refuser d'augmenter les tarifs revient à les baisser, et conduira donc d'une manière ou d'une autre à réduire l'offre.

D'autre part, réduire le prix du transport ou augmenter l'offre n'est pas faisable sans effort budgétaire.

Des exemples d'indicateurs selon lesquels mesurer ces trois paramètres sont fournis ci-dessous. Aucune mesure n'étant parfaite, il peut être utile d'en choisir plusieurs, qui peuvent éventuellement se combiner en un index.

- × Accessibilité financière:
 - l'« affordability index » de Carruthers, Dick et Saurkar (2005) (voir au 3.2.1)
 - à défaut, le prix moyen d'un trajet sur une distance donnée ou prix du billet unitaire, pour chaque mode, rapporté au revenu moyen ou médian des ménages

- × Densité d'offre:
 - Les sièges-kilomètres offerts (SKO)
 - Le nombre de véhicules par 1 000 habitants (distinction à faire par mode, éventuellement en pondérant par type de véhicule – ferroviaire, bus, minibus)
 - Les km de ligne

- × Soutenabilité budgétaire :
 - Subventions (hors investissement en infrastructures) par habitant rapportées aux dépenses publiques par habitant
 - Subventions (hors investissement en infrastructures) par habitant rapportées aux PIB par habitant

➤ Recommandation 3 « benchmark » :

Effectuer un benchmark des trois paramètres (accessibilité financière, densité d'offre, soutenabilité budgétaire) en comparaison de villes de taille similaire dans d'autres pays.

Pour les villes du Chapitre 2, cet exercice de benchmarking peut être visualisé synthétiquement :

- En associant un indice à chacune des trois dimensions identifiées⁵³, et en représentant graphiquement le poids respectif de ces indices pour chaque agglomération, on peut de comparer l'équilibre observé entre ces éléments dans notre échantillon :

⁵³ Voir l'annexe 3 « Méthodologie de construction des indices ».

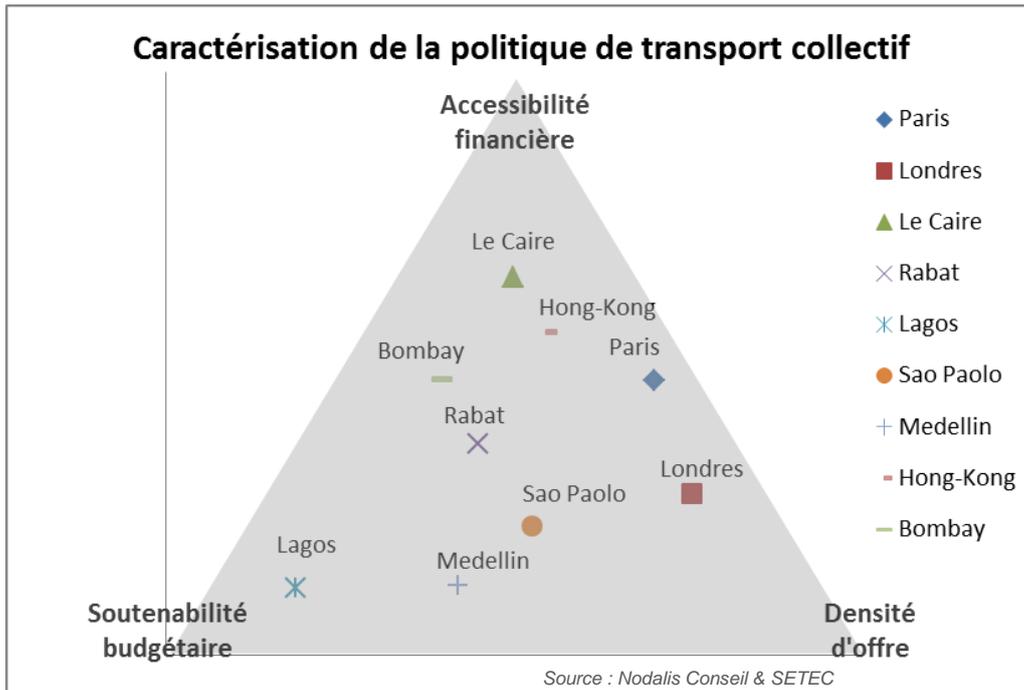
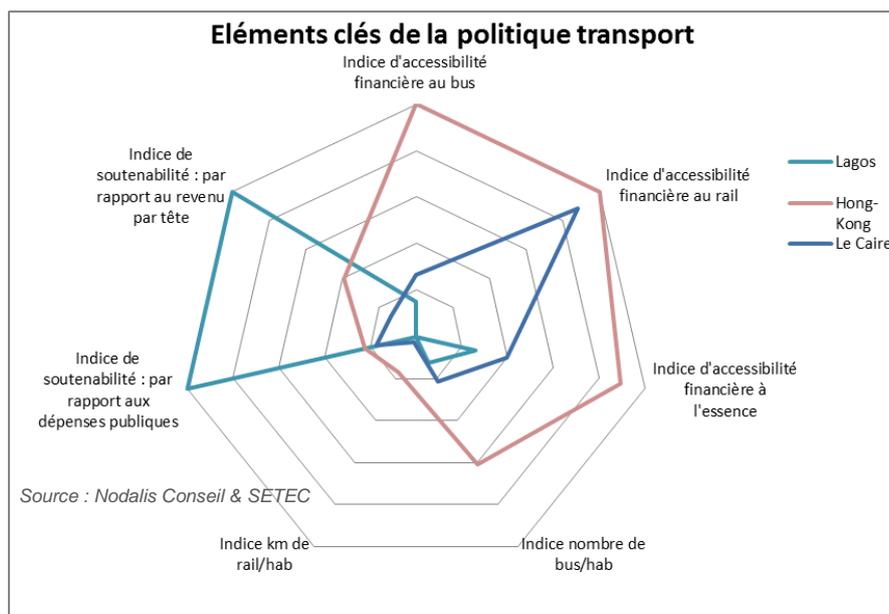


Figure 42 : Caractérisation et comparaison des politiques de transport collectif dans le panel des villes de l'étude

- En analysant quelques indices plus en détail⁵⁴, on observe des pratiques fortement différenciées entre les villes de notre échantillon, héritées de choix politiques ou de la construction historique du secteur :
 - Certaines villes ont une stratégie privilégiant clairement un axe : l'accessibilité financière pour l'usager à Hong Kong et au Caire (en particulier pour le métro, s'agissant du Caire), et la soutenabilité pour les finances publiques à Lagos :



⁵⁴ Voir également l'annexe 3 « Méthodologie de construction des indices ».

Figure 43: Éléments-clés des politiques de transport public au Caire, à Lagos et Hong Kong

- D'autres agglomérations ont connu un plus fort développement de l'offre : les deux agglomérations de pays de l'OCDE présentes dans l'échantillon mettent l'emphase sur le rail, tandis que Medellin a beaucoup investi dans les bus tout en limitant les financements publics récurrents.

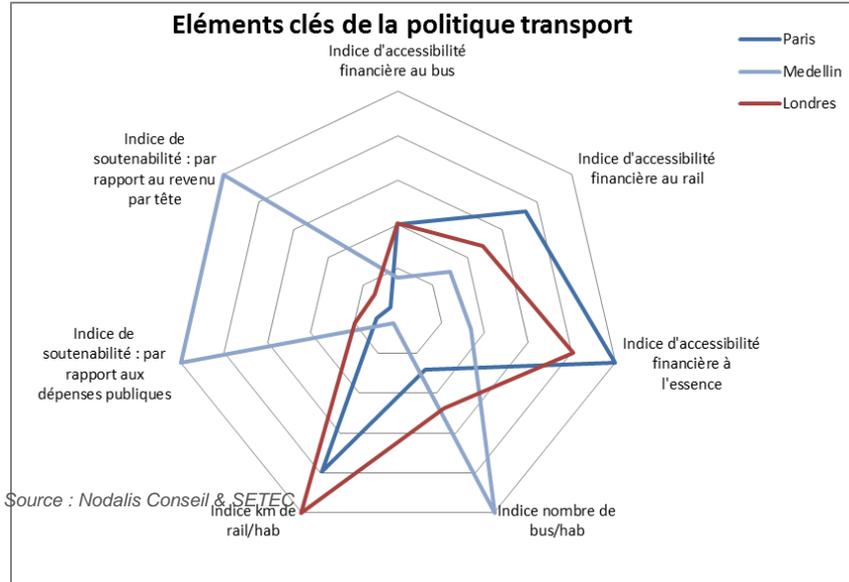


Figure 44: Éléments-clés des politiques de transport public à Paris, Medellin et Londres

- Enfin, les caractéristiques des autres agglomérations de notre échantillon ne font pas ressortir de stratégie orientée, ce qui, en présence de revenus limités, se traduit par des indices plus moyens:

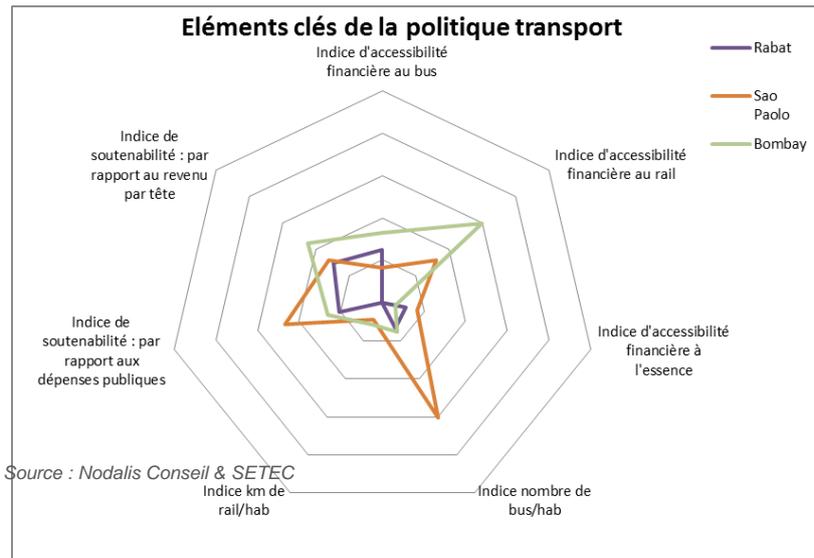


Figure 45: Éléments-clés des politiques de transport public à Rabat, São Paulo et Bombay

Au moment de fixer les objectifs d'une réforme des subventions ou d'un projet de TCU, le schéma simple d'analyse ci-dessus (accessibilité financière – densité d'offre – soutenabilité budgétaire) permet non seulement de caractériser la situation de départ et les objectifs qu'on se donne, mais aussi de mettre en évidence les arbitrages que ces choix d'objectifs impliquent.

➤ Recommandation 4 « arbitrage » :

Définir une politique de subvention en explicitant ses objectifs et les arbitrages qu'ils impliquent.

Les objectifs exprimés selon ces trois grands thèmes peuvent être complétés d'autres objectifs, notamment environnementaux. Ces objectifs ne devront pas être limités à un projet donné (une infrastructure, un nouveau service de transports collectifs) mais doivent caractériser une politique intégrée de transport, indépendamment du projet considéré ou d'un mode spécifique : il est évident que toute mesure s'attachant à un mode ou un service aura des effets sur l'ensemble du système de transport urbain.

4.2.3. Politique de transport et urbanisme

Au-delà même d'une politique qui traiterait du seul transport, les liens entre politique de transport et forme urbaine, décrits au 3.1.6 ci-dessus, imposent non seulement de prendre en compte les effets des subventions sur le développement urbain, mais également et surtout de prendre en compte les besoins en infrastructures de transport des nouveaux quartiers. Politique de transport et politique d'urbanisme seront beaucoup plus efficaces si elles se font mutuellement levier.

On peut distinguer deux cas assez différents dans les villes des PEVD :

- ✕ Les centres villes congestionnés voire hyper-congestionnés,
- ✕ Les nouveaux quartiers qui se construisent pour répondre à l'urbanisation rapide.

Il faut également distinguer les pays où l'offre de TCU est relativement abondante de ceux où elle est clairement déficitaire – que ce soit pour de simples raisons budgétaires, comme dans les pays les moins avancés, ou pour des raisons historiques dans des pays à revenu intermédiaire comme les pays du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord.

Une fois les nouveaux quartiers construits autour de la voiture, il devient très difficile de changer cette orientation. Il peut donc être particulièrement justifié d'utiliser le levier des subventions pour inciter à des développements qui n'hypothèquent pas l'avenir.

➤ Recommandation 5 « transport et urbanisme » :

En particulier dans les quartiers nouvellement développés, utiliser la subvention au transport urbain comme un outil d'accompagnement d'une politique foncière ; elle peut influencer la nature du projet d'aménagement, mais aussi être financée par celui-ci.

Ainsi, une subvention d'investissement qui permet la réalisation d'une infrastructure de TCU (site propre routier ou ferroviaire par exemple) dans le cadre d'un projet de développement de nouveaux quartiers constitue un « premium » pour les aménageurs et donc un instrument d'influence de la puissance publique sur la nature du projet. Cette prime aux aménageurs peut éventuellement être récupérée pour faciliter le financement de la subvention initiale. Les

systèmes de droits à construire mis en œuvre dans certaines villes du Brésil en sont un exemple.

4.2.4. Évaluer les impacts

La complexité des différents effets des subventions au transport urbain, et la multiplicité des possibilités de mise en œuvre, nécessite de disposer de données fines, sans quoi les projections risquent de contenir des hypothèses implicites et de conduire à des conclusions erronées. C'est tout particulièrement vrai concernant les impacts sociaux, pour lesquels les études détaillées réalisées dans quelques villes (voir la partie 3.2) font apparaître des résultats non triviaux. C'est également le cas pour l'analyse économique, qui doit dans l'idéal prendre en compte les externalités environnementales, parfois difficiles à quantifier dans les pays où le Gouvernement n'a pas défini de valeurs tutélares.

L'objectif social étant presque toujours présent dans la décision de subventionner le transport public, on peut ainsi faire la recommandation suivante :

➤ Recommandation 6 « enquête et analyse distributive » :

Pour déterminer le mode de subvention le plus efficace au regard d'un objectif social (amélioration de la mobilité de certaines couches de la population via la réduction du coût du transport), réaliser une analyse distributive de la contribution publique. L'appuyer autant que possible sur une enquête de déplacements fine permettant de croiser modes, mobilité, revenus, et origines/destinations. L'inclure notamment dans toute étude de faisabilité d'un projet de transports collectifs.

Ces recommandations peuvent paraître évidentes. Elles ne sont pourtant que trop rarement mises en œuvre correctement. Une raison est le coût (monétaire et en termes de délai) de ces études, et notamment d'enquêtes sociales fines par rapport à une simple étude de demande. Cependant les analyses citées au Chapitre 3 ont montré combien la méconnaissance des vrais impacts sociaux des subventions peut conduire à des dépenses publiques considérables pour des effets limités. Investir dans la connaissance de ces impacts est sans aucun doute l'un des investissements les plus rentables dans une politique de transports urbains⁵⁵...

L'augmentation de fiscalité rendue nécessaire par la subvention est l'un de ces impacts. Les recommandations financière présentées plus bas incluent la création éventuelle de ressources fiscales dédiées, pour pallier à la fragilité des ressources discrétionnaires en cas de crise. Ces ressources dédiées peuvent également cibler la réduction de nuisances (par exemple environnementales, ou de congestion). Comme tout prélèvement fiscal⁵⁶, elles ont un impact social, qu'il est nécessaire d'évaluer, et un coût pour la collectivité, qui se traduit dans le coût d'opportunité des fonds publics représentant l'effet distorsif des taxes.

⁵⁵ Un bon exemple d'étude distributive est celle réalisée pour la ville de Mumbai sous l'égide de la Banque mondiale : Public Transport Subsidies and Affordability in Mumbai, India; Maureen Cropper et Soma Bhattacharya; The World Bank; Novembre 2007

⁵⁶ À l'exception des taxes purement pigouviennes visant uniquement à rapprocher le coût d'une activité de son coût social.

➤ Recommandation 7 « justification des ressources dédiées » :

Outre la subvention elle-même, la création de nouvelles ressources dédiées doit se faire sur une base justifiée par une analyse coût-bénéfices (pour ce qui concerne la réintégration des externalités) et/ou une analyse distributive (pour ce qui concerne les justifications sociales), tenant compte du coût d'opportunité des fonds publics.

4.3. Pour de meilleurs impacts sociaux, avoir le courage des mesures contre-intuitives

L'amélioration de la mobilité des classes les moins favorisées peut être un objectif fort d'une politique de transports urbains comprenant la mise en œuvre de subventions aux TCU. Comme indiqué plus haut, une analyse détaillée de l'existant (prenant en compte l'ensemble des modes de transport disponibles) est un préalable dont on ne peut se dispenser, sous peine d'obtenir des effets non voulus.

Les subventions peuvent améliorer l'accès des plus pauvres aux TCU de deux manières:

- ✗ améliorer l'accès géographique en créant de nouvelles dessertes (les études montrent que l'absence d'accès peut être un facteur plus pénalisant que le prix): il s'agit alors d'améliorer l'accès des quartiers les plus pauvres, ce qui passe en fait par une subvention à l'offre, sous diverses formes – subvention d'investissement dans des infrastructures desservant ces quartiers (metro-cable de Medellin), subvention de lignes de bus les desservant (comme au Royaume-Uni en-dehors de Londres), ou, dans le cas d'un opérateur unique, obligations de desserte (il y a alors, aux effets de réseau près, une subvention croisée entre lignes plus et moins rentables) ;
- ✗ réduire la cherté du service.

L'étude doit déterminer lequel de deux moyens, ou quelle combinaison des deux, est le plus efficace. À cible donnée (par exemple, les deux premiers déciles de la population), les erreurs d'inclusion augmenteront le coût de la politique de subvention (donc à ressources égales diminueront la part qui va aux plus pauvres). Les erreurs d'exclusion la rendront inéquitable (réduiront son efficacité sociale).

➤ Recommandation 8 « accès » :

Considérer, si on a un objectif social, l'option d'amélioration de l'accès physique aux TCU (amener des lignes dans les quartiers non desservis) plutôt que l'amélioration de la seule accessibilité financière.

En ce qui concerne la réduction de la cherté (l'amélioration de l'« affordability »), le ciblage peut permettre, à volume de subvention égal, des résultats bien meilleurs qu'une subvention uniforme. Il peut s'exercer sur des critères :

- ✗ de revenus (le moins susceptible d'erreurs d'inclusion ou d'exclusion, mais il peut être très difficile à mettre en œuvre dans une économie où de nombreux emplois sont informels)⁵⁷ ;

⁵⁷ En particulier nous avons vu au Chapitre 3 qu'un ciblage s'appuyant sur le salariat conduit à de fortes erreurs d'exclusion dans les pays à taux de chômage ou travail informel élevés.

- × géographiques : même si le quartier est desservi, on peut rendre cette desserte moins chère au moyen de subventions ;
- × de catégories d'utilisateurs (jeunes, étudiants, personnes âgées, chômeurs, etc.) ;
- × modaux (exemple du bus par rapport au métro à Santiago du Chili).

➤ Recommandation 9 « ciblage » :

Examiner les possibilités de ciblage pour réduire les erreurs d'inclusion et d'exclusion de la subvention. En l'absence de possibilité de ciblage de la subvention sur la base des revenus, examiner la possibilité d'un ciblage géographique (améliorant l'accès ou réduisant la cherté).

Une bonne illustration du caractère non-intuitif des effets sociaux des subventions est le cas où un ou des opérateurs périclite faute de revenus. L'argument social est souvent produit pour refuser alors les hausses de tarifs qui permettraient de le remettre à flot. Or l'impact social des hausses tarifaires n'est pas du tout évident.

En effet réduire l'offre de transports collectifs conduit les utilisateurs touchés par les coupes soit à se rabattre sur d'autres modes encore plus coûteux, soit à limiter leurs déplacements de manière absolue ce qui les prive d'opportunités de revenu et d'accès à un ensemble de services sociaux essentiels (éducation notamment, voire santé). L'augmentation tarifaire portant sur l'ensemble des usagers (les pauvres et les moins pauvres), peut être, d'un point de vue distributif, plus favorable aux pauvres que la réduction du service.

➤ Recommandation 10 « sauvegarde du service » :

Dans une ville en croissance, et en cas de ressources budgétaires et de tarifs insuffisants conduisant le ou les opérateurs de transports collectifs à péricliter, il peut être moins défavorable pour les usagers, y compris les plus pauvres, d'augmenter les tarifs plutôt que de réduire l'offre.

De plus, on ne peut mettre en place des subventions sur les TCU sans prendre en compte la situation du transport individuel. Dans un objectif social, une des mesures les plus importantes à prendre est d'éliminer les subventions aux carburants. Leurs méfaits ont été largement étudiés. Elles conduisent inévitablement à une impasse budgétaire et sont d'autant moins justifiées qu'elles sont socialement fortement régressives et contre-incitatives au plan environnemental. Bien entendu, elles sont politiquement très difficiles à supprimer ou même réduire, mais il faut saisir toute opportunité de le faire, progressivement ou en une fois mais avec des mesures d'accompagnement social fortes, et s'appuyer sur l'expérience de succès récents – comme le Maroc et l'Iran.

➤ Recommandation 11 « élimination des subventions aux carburants » :

Supprimer les subventions et détaxes aux carburants, fortement régressives, moyennant la mise en œuvre de mesures adaptées pour compenser au moins la perte de revenus des populations les moins aisées.

Cependant, il ne faut pas oublier que les transports individuels peuvent aussi remplir un rôle social, et dans certains cas à moindre coût qu'une offre de transports collectifs. Ainsi quand le taux de motorisation est très élevé et la densité faible (le cas extrême étant la ville d'Atlanta), les transports à la demande sont, éventuellement en complément des transports scolaires, une solution économique à la mobilité des personnes non motorisées. Il s'agira d'établir un ciblage social et géographique pour prendre en charge une partie de leur coût, cette prise en charge pouvant vraisemblablement être plus économique pour la collectivité qu'un réseau de transports publics très déficitaire. De manière générale concernant l'offre de taxis, des mesures réglementaires peuvent être prises afin que les zones moins rentables économiquement (zones éloignées, moins denses...) soient tout de même desservies. Il s'agit de l'interdiction de refuser de prendre en charge un client, et de l'attribution de licences par zones géographique, repérées par la couleur du véhicule, qui est mise en œuvre notamment à Hong Kong.

Enfin il convient de rappeler l'importance des déplacements à pied, qui restent le lot des plus pauvres pour lesquels le transport motorisé quel qu'il soit reste inabordable au quotidien. Les politiques publiques de mobilité, et notamment les programmes d'investissement, doivent les prendre en compte ; ils peuvent être souvent nettement facilités par des mesures simples.

4.4. Préserver la pérennité des transports collectifs par la rigueur financière

L'effondrement d'un réseau de TCU du fait de sa faillite financière affecte les plus pauvres plus gravement que ceux qui ont les moyens d'accéder à des alternatives plus coûteuses.

Or ne pas faire reposer le système sur les subventions plus lourdement que ne le permet la solidité financière des pouvoirs publics est une contrainte essentielle d'un système de TCU pérenne (voir la section 3.3.1 du présent rapport).

Le cadre d'analyse simple présenté au 4.2 peut aider les décideurs à prendre conscience de la portée de leurs décisions, qui présentent nécessairement une forme d'arbitrage. Ce cadre rend notamment évidente une recommandation sur le risque du "fil de l'eau" financier, caractérisé par une fréquente réticence à toute augmentation des tarifs :

➤ Recommandation 12 « fil de l'eau » :

En l'absence d'augmentation de l'effort budgétaire (ou de gains de productivité avérés), ne baisser en aucun cas les tarifs réels – et donc les augmenter au moins avec l'inflation des coûts des facteurs de production – sous peine d'une réduction de l'offre, immédiate, ou à terme du fait de l'accumulation des déficits.

Si l'on souhaite en revanche augmenter les ressources budgétaires nettes consacrées aux transports collectifs – autrement dit les subventionner, il faut le faire de manière à ne pas mettre en péril les bénéfices économiques de la subvention. Comme nous l'avons vu au Chapitre 3, on peut distinguer deux types de dépenses:

- × Les dépenses non récurrentes que sont les investissements dans des infrastructures de longue durée de vie et les déficits temporaires de montée en charge lors de la création d'un nouveau service,
- × Les dépenses récurrentes nécessaires au fonctionnement.

En l'absence de marges de manœuvre budgétaires, il est fréquent de rechercher des financements concessionnels. S'ils sont utilisés à l'investissement dans des infrastructures de

longue durée de vie, voire à la montée en charge de nouveaux services, c'est une manière assez peu distorsive de subventionner le développement des TCU, sous une réserve importante : un investissement nouveau engendrera nécessairement des coûts d'exploitation supplémentaires. Il faudra donc soigneusement examiner l'impact net des investissements, même intégralement financés par ressources extérieures, sur la marge d'exploitation (en faisant une évaluation réaliste des gains de fréquentation et donc de recettes)⁵⁸.

➤ Recommandation 13 « investissement & ressources concessionnelles » :

Affecter prioritairement les subventions, ainsi que les ressources concessionnelles, à l'investissement, en s'assurant par l'analyse préliminaire de la disponibilité d'autres ressources pour assurer l'exploitation et l'entretien de cet investissement dans de bonnes conditions (selon la règle définie plus haut).

Les ressources discrétionnaires devant être votées annuellement sont de fait plus fragiles que les ressources dédiées récurrentes, fiscales ou parafiscales (telles que des taxes locales spécifiquement affectées au transport, comme l'est le versement transport en France). L'expérience dans la plupart des PEVD montre que les ressources discrétionnaires résistent mal aux crises budgétaires périodiques, voire aux changements d'orientation politique au niveau local. Or (en particulier si l'investissement est subventionné, comme on l'envisage plus loin) une partie des bénéfices économiques des subventions au transport urbain ne valent que si le système est pérenne. D'où la recommandation:

➤ Recommandation 14 « grand équilibre hors financement des infrastructures initiales » :

S'efforcer de respecter une règle simple :

Recettes commerciales + ressources dédiées

> Coûts d'exploitation, de matériel roulant et de maintenance

Les coûts de matériel roulant correspondent aux provisions à réaliser pour son amortissement économique (les amortissements comptables sont souvent plus élevés car réalisés sur une période plus courte). La maintenance s'entend au sens le plus large, c'est-à-dire y compris les provisions pour les opérations de grand entretien de l'infrastructure existante. Les ressources dédiées sont celles que la loi affecte directement au transport collectif urbain.

Respecter cet équilibre permet notamment de mettre en œuvre des subventions à l'investissement (par exemple au moyen d'une allocation budgétaire exceptionnelle financée par des sources concessionnelles) sans peser sur la soutenabilité financière du système.

⁵⁸ Il faut noter que, contrairement à ce qui est parfois cru, le financement public de l'investissement n'est pas incompatible avec une prise de risque importante du secteur privé, qui peut permettre de contrôler plus facilement les coûts à qualité donnée, et ce y compris pendant la période de construction. La variété des modes contractuels (DBO, DBFO, BOT etc.) et des formules de financement (cession de créances, refinancement en fin de construction, etc.) permet une grande variété de répartition des responsabilités, indépendamment du mécanisme de subvention.

Qui plus est, l'expérience des pays développés comme des PEVD montre que faire reposer l'équilibre financier sur des ressources dont le montant est décidé chaque année (« soft budget constraint ») comporte deux risques:

- × la création de rentes de situation pour les exploitants au sens large ;
- × la remise en cause du niveau d'offre en cas de crise budgétaire, qui est en général couplée à une situation macro-économique rendant les hausses de tarif très difficiles à mettre en œuvre.

Il faut fournir aux opérateurs un cadre incitatif clair et une équation économique prévisible :

➤ Recommandation 15 « hard budget constraint » :

Quand la puissance publique fournit un apport financier à un opérateur, elle doit le faire au moyen de contrats pluriannuels où cet apport est fixé (en absolu ou par une formule indépendante de l'efficacité de l'opérateur), et le renouvellement ou la négociation d'un nouveau contrat doit être accompagné d'une réévaluation des coûts, soit par mise en concurrence, soit au moins par benchmark.

Cette recommandation n'est pas contradictoire avec la précédente : sauf à financer l'investissement dans des infrastructures, de tels apports budgétaires s'entendent comme devant provenir soit de tarifs (cas où les recettes commerciales sont perçues par l'autorité organisatrice ou lui sont transférées, avant qu'elle ne rémunère les opérateurs sur une base de performance), soit de ressources dédiées.

Enfin, là où la mise en concurrence régulière n'a pas lieu et où les recommandations 7 (justification des ressources dédiées) et 14 (grand équilibre hors financement des infrastructures initiales) ne seront à l'évidence pas respectées, une manière d'imposer une certaine discipline financière à l'opérateur est de requérir qu'il atteigne au moins le petit équilibre, c'est-à-dire la couverture des seuls coûts d'exploitation et maintenance par les recettes commerciales. Ceci permet au moins de préserver l'exploitation des aléas budgétaires publics, et rend la création de rentes plus difficile.

4.5. Renforcer l'existant pour une mise en œuvre efficace

Une caractéristique dominante du secteur des transports collectifs dans les PEVD est l'importance du secteur informel, artisanal ou semi-collectif (minibus, taxis collectifs, etc.). Dans la plupart des villes d'Afrique, ils représentent une part très majoritaire des transports motorisés (72% à Lagos pour les minibus). Or ces systèmes sont pour l'essentiel non régulés et non subventionnés. La politique du transport urbain ne peut les ignorer, du point de vue de la logique de réseau comme de l'économie politique de toute réforme du secteur.

➤ Recommandation 16 « secteur artisanal ou non régulé » :

Plutôt que de déstabiliser le secteur non régulé par une concurrence inéquitable de modes subventionnés, s'appuyer sur lui pour développer les services et améliorer la qualité globale du transport.

On peut ainsi imaginer de le faire entrer progressivement dans la régulation et la coordination, sans toutefois en limiter artificiellement les dessertes pour faire de la place à des modes « publics » plus coûteux.

À l'heure où le taux de pénétration du téléphone portable dans les villes africaines est très élevé, on peut également envisager de s'appuyer sur les technologies de l'information et de la communication (TIC) pour améliorer l'information des usagers, la coordination des services, les effets de réseau (par exemple par de meilleures correspondances ou une billettique intégrée) et ce avec un coût limité. Outre une intégration tarifaire facilitée, les nouvelles technologies doivent aussi permettre, en zone peu dense, d'optimiser l'adéquation entre offre et demande et donc améliorer l'efficacité-coût du transport.

C'est une version de la formalisation de l'informel qui ne passe pas par la régulation mais par l'organisation sur une base volontaire. Des incitations financières pour favoriser l'éclosion de tels systèmes pourraient avoir des bénéfices élevés.

➤ Recommandation 17 « TIC » :

Inciter (notamment financièrement) à utiliser les TIC comme levier d'amélioration du service à moindre coût (et donc à moindre subvention).

Enfin, là où il n'y a pas d'autorité organisatrice des transports, un projet de réforme ou de nouvelle infrastructure de transport de masse, comportant la mise en œuvre de subventions, est l'occasion de créer une entité qui a notamment la fonction de s'assurer, via des mécanismes de contractualisation et de suivi, que les subventions accordées permettent d'atteindre leurs objectifs. De nombreux exemples montrent que l'absence d'une telle entité accroît considérablement le risque de captation de la subvention par les opérateurs pour en faire, au moins partiellement, une rente – et ce que les opérateurs soient privés ou publics.

➤ Recommandation 18 « autorité organisatrice » :

Profiter de la réforme de subventions ou d'un projet structurant pour mettre en place ou renforcer une autorité organisatrice dotée d'un pouvoir de contractualisation et de capacités de suivi.

Là en revanche où une autorité organisatrice existe, il est essentiel pour établir la feuille de route de la mise en œuvre de subventions de tenir compte des modes de contractualisation entre cette autorité et les opérateurs. En effet, la forme optimale de subvention peut varier parmi de multiples solutions (voir le tableau du 1.2.4) en fonction de l'organisation de la fourniture du service (opérateurs unique ou multiples, lignes libres ou contractuelles), des contraintes juridiques et réglementaires, du mode de tarification (tarifs libres ou régulés, existence ou non d'abonnements, intégration tarifaire sur le réseau ou non, billettique ou tickets simples sur support papier), de son financement (subventions déjà existantes ou non), et suivant le mode de sélection de l'opérateur ou de négociation avec lui (remise en concurrence périodique, renégociation périodique, régie non contractualisée). Seule une analyse des conditions spécifiques permettra de déterminer la forme plus efficace, en gardant à l'esprit des notions simples de théorie des jeux, ainsi que les principes de micro-économie et de bonne gestion présentés dans cet ouvrage.

4.6. Tableau récapitulatif

Le tableau qui suit reprend la liste des recommandations du chapitre. Il donne également un jugement très qualitatif et général sur le degré d'importance, et de difficulté, de chacune de ces dix-huit recommandations. Certaines sont sans doute assez consensuelles, ce qui ne signifie pas, loin s'en faut, qu'elles sont toujours mises en œuvre ; mais pour peu qu'un bailleur, dans les PEVD, appuie leur réalisation, elles ont de bonnes chances de succès. Les recommandations qui sont à la fois les plus prioritaires mais les moins consensuelles seront celles pour lesquelles le décideur politique aura le rôle le plus important si l'on souhaite avoir une chance d'aboutir.

Promouvoir les effets d'agglomération mais décourager les nuisances		
	Degré de priorité	Acceptabilité
1. En l'absence de péage de congestion à proprement parler, envisager des systèmes plus simples de type vignette et créer des péages d'ouvrages et de stationnement là où il n'y en a pas, en y intégrant le coût de la congestion créée par leurs usagers.	Prioritaire	Difficile
2. Subventionner les transports collectifs pour promouvoir les effets d'agglomération et comme solution de second rang à l'impossibilité de taxer le transport individuel au niveau de son coût social réel de long terme.	Prioritaire	Plus consensuel
Arbitrer entre priorités sur la base d'impacts évalués		
3. Effectuer un benchmark des trois paramètres (accessibilité financière, densité d'offre, soutenabilité budgétaire) en comparaison de villes de taille similaire dans d'autres pays	Prioritaire	Plus consensuel
4. Définir une politique de subvention en explicitant ses objectifs et les arbitrages qu'ils impliquent.	Prioritaire	Difficile
5. Utiliser la subvention au transport urbain comme un outil d'aménagement, qui peut influencer sur la nature du projet d'aménagement, mais aussi être financée par celui-ci.	Important	Difficile
6. Pour déterminer le mode de subvention le plus efficace au regard d'un objectif social, réaliser une analyse distributive de la contribution publique. L'appuyer sur une enquête de déplacements fine.	Prioritaire	Difficile
7. La création de nouvelles ressources dédiées doit se faire sur une base justifiée par une analyse coût-bénéfices et/ou une analyse distributive.	Important	Plus consensuel

Pour de meilleurs impacts sociaux, avoir le courage des mesures contre-intuitives		
8. Considérer l'option d'amélioration de l'accès physique aux TCU (amener des lignes dans les quartiers non desservis) plutôt que l'amélioration de la seule accessibilité financière.	Important	Plus consensuel
9. Examiner les possibilités de ciblage pour réduire les erreurs d'inclusion et d'exclusion de la subvention.	Important	Plus consensuel
10. Dans une ville en croissance, et en cas de ressources budgétaires et de tarifs insuffisants conduisant le ou les opérateurs de transports collectifs à périliter, il peut être moins défavorable pour les usagers, y compris les plus pauvres, d'augmenter les tarifs plutôt que de réduire l'offre.	Important	Difficile
11. Supprimer ses subventions et détaxes aux carburants, fortement régressives, moyennant la mise en œuvre de mesures adaptées pour compenser au moins la perte de revenus des populations les moins aisées.	Prioritaire	Difficile
Préserver la pérennité des transports collectifs par la rigueur financière		
12. En l'absence d'augmentation de l'effort budgétaire (ou de gains de productivité avérés), ne baisser en aucun cas les tarifs réels – et donc les augmenter au moins avec l'inflation des coûts des facteurs de production – sous peine d'une réduction de l'offre, immédiate, ou à terme du fait de l'accumulation des déficits.	Prioritaire	Difficile
13. Affecter prioritairement les subventions, ainsi que les ressources concessionnelles, à l'investissement, en s'assurant par l'analyse préliminaire de la disponibilité d'autres ressources pour assurer l'exploitation et l'entretien de cet investissement dans de bonnes conditions (selon la règle définie plus haut).	Prioritaire	Plus consensuel
14. S'efforcer de respecter une règle simple de « grand équilibre hors financement des infrastructures initiales »: Recettes commerciales + ressources dédiées > coûts d'exploitation, de matériel roulant et de maintenance	Prioritaire	Difficile
15. Quand la puissance publique fournit un apport financier à un opérateur, elle doit le faire au moyen de contrats pluriannuels où cet apport est fixé, et le renouvellement ou la négociation d'un nouveau contrat doit être accompagné d'une réévaluation des coûts.	Prioritaire	Plus consensuel

Renforcer l'existant pour une mise en œuvre efficace		
16. Plutôt que de déstabiliser le secteur non régulé par une concurrence inéquitable de modes subventionnés, s'appuyer sur lui pour développer les services et améliorer la qualité globale du transport.	Important	Difficile
17. Inciter (notamment financièrement) à utiliser les technologies de l'information et de la communication comme levier d'amélioration du service à moindre coût (et donc à moindre subvention).	Important	Plus consensuel
18. Profiter de la réforme de subventions ou d'un projet structurant pour mettre en place ou renforcer une autorité organisatrice dotée d'un pouvoir de contractualisation et de capacités de suivi.	Prioritaire	Difficile

5 — Annexes

5.1. Annexe 1 : Distinction entre coût marginal court et long terme

La théorie économique classique prend le cas d'une entreprise (ou plus généralement, d'un organisme chargé de la production) qui fabrique un bien en quantité q à partir de facteurs de production x, y, z . Ces variables sont reliées par la fonction de production qui définit la quantité maximale de bien q susceptible d'être produite à partir de quantités données des facteurs de production x, y, z :

$$q = f(x, y, z)$$

A partir de là, on définit une fonction de coût comme le coût minimum de production de la quantité q , avec des prix donnés des facteurs de production p_x, p_y, p_z .

$$C = \text{Min}(x p_x + y p_y + z p_z)$$

$$\text{tel que : } q = f(x, y, z).$$

Avec l'hypothèse peu contraignante que la fonction ($-f$) est concave ou quasi concave, on résout ce problème de minimisation de C (c'est à dire de maximisation de $-C$). En formant le lagrangien, qu'on dérive par rapport à x, y , et z , on en tire le coût minimum C , qui dépend des paramètres q, p_x, p_y, p_z :

$$C = C(q, p_x, p_y, p_z)$$

Du théorème de l'enveloppe appliqué au Lagrangien du programme précédent, on déduit (Lemme de Shephard) :

$$x = \frac{\partial C}{\partial p_x}$$

et les égalités similaires pour y et z . Ces égalités fournissent les fonctions de demande des facteurs de production.

En considérant p_x, p_y , et p_z comme des données, on définit le coût marginal :

$$\frac{\partial C}{\partial q}$$

et le coût moyen :

$$\frac{C(q)}{q}$$

Bien sûr :

$$\frac{dC}{dq} = p_x \frac{dx}{dq} + p_y \frac{dy}{dq} + p_z \frac{dz}{dq}$$

pourvu que dq, dx, dy, dz vérifient :

$$dq = f'_x dx + f'_y dy + f'_z dz$$

Si x représente un facteur de production à ajustement lent, par exemple l'équipement, qui à court terme peut être considéré comme fixe, on définira la fonction de coût variable, c'est à dire à équipement x donné :

$$C(q,x) = xp_x + \text{Min}_{y,z} (yp_y + zp_z)$$

tel que : $q = f(x,y,z)$

On en tire le coût marginal à court terme :

$$C_{mCT} = \frac{\partial C(q,x)}{\partial q}$$

La fonction de coût à long terme, ou de coût adapté sera :

$$C^*(q) = \text{Min} (C(q,x) + xp_x)$$

D'où l'on peut calculer ce que l'on appelle le coût marginal de long terme :

$$C_{mLT} = \frac{dC^*}{dq}$$

La minimisation en cause conduit à :

$$\frac{\partial C(q,x)}{\partial x} = p_x$$

relation d'où l'on tire le niveau d'équipement adapté pour un volume de production q donné :

$$x^* = x(q)$$

On a donc :

$$C^*(q) = C(q, x^*(q)) + x^*(q)p_x$$

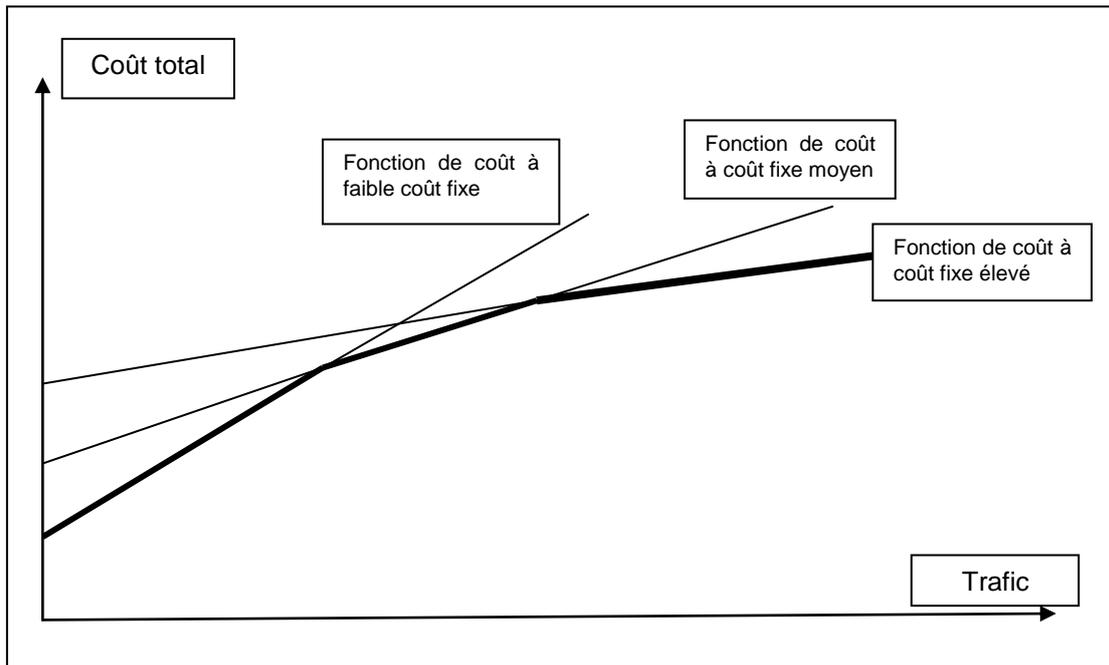
Le théorème de l'enveloppe dit que :

$$\frac{dC^*(q)}{dq} = \frac{\partial C(q, x^*(q))}{\partial q}$$

ce qu'on exprime en disant qu'à équipement adapté ($x=x^*(q)$), le coût marginal de long terme est égal au coût marginal de court terme.

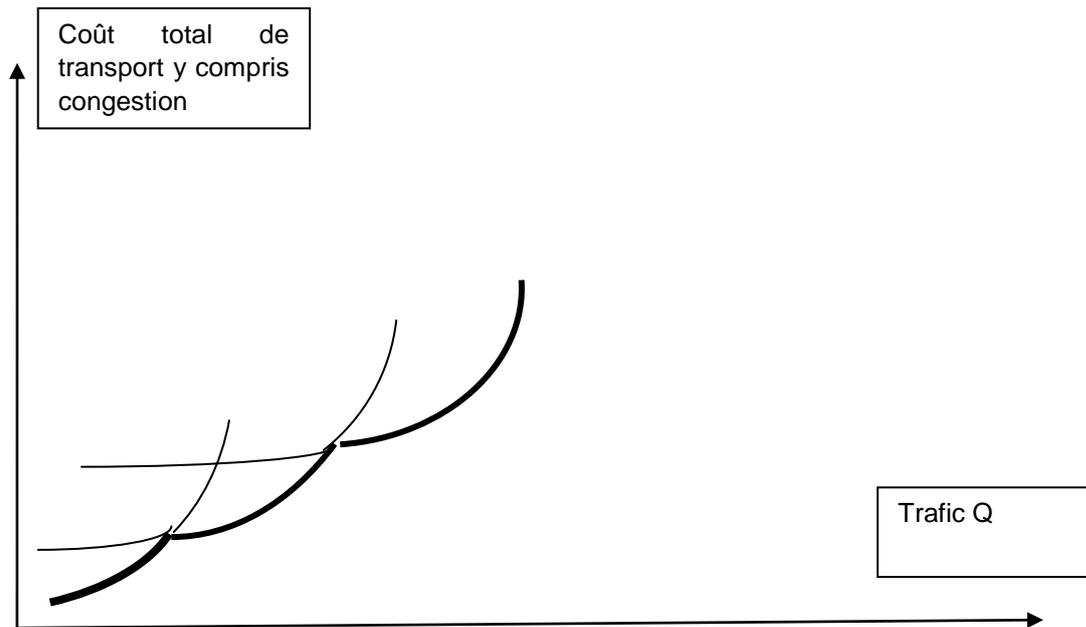
Ces notions et développements bien connus qu'on vient de rappeler s'appliquent mal au cas des transports, en raison des indivisibilités qui y règnent. Un graphique permet de mieux saisir ces spécificités, en présence de trois possibilités en termes d'équipement : la fonction de coût à moyen terme est constituée de morceaux des fonctions de coût à court terme (ici des segments de droite). Le coût marginal de court terme est, pour chaque niveau d'équipement, égal à la pente de la fonction de coût correspondante ; quant au coût marginal

de long terme il prend trois valeurs, représentées par les pentes des trois segments marqués en gras sur le graphique.



Ce graphique représente assez bien la situation des transports collectifs avec une gradation des modes allant du bus, très peu capitalistique, au métro très capitalistique, en passant par le tramway qui se situe entre les deux.

Il est en revanche mal adapté au cas des transports individuels par automobile, où il y a aussi des indivisibilités en matière d'infrastructure moins marquées peut-être que pour les TC (en allant de la rue à une voie jusqu'à l'autoroute à 2*4 voies, en passant par tous les statuts et tous les nombres de voies), mais où surtout il y a des externalités de congestion. : le temps de trajet t dépend du trafic Q , et bien sûr de la capacité K de la voie : $t=t(Q,K)$. Alors le coût marginal de court terme, à capacité de la voie donnée, est la somme du coût de l'opérateur et du coût marginal de congestion : $Q * \frac{dt}{dQ} |_{K \text{ donné}}$; c'est lui qui représente la tarification optimale ; on ne peut pas à proprement parler définir un coût marginal de long terme ; quand le niveau de trafic augmente, la capacité optimale varie par saut discret en prenant successivement plusieurs valeurs ; le coût marginal est représenté par la pente de la tangente à la fonction de coût adaptée, marquée en gras dans le graphique suivant, et composée comme dans le graphique précédent, de morceaux de courbes correspondant chacune à un niveau de capacité.



On démontre, c'est le théorème de Mohring, que, en présence de phénomènes de congestion, et si l'adaptation de la capacité pouvait se faire de façon continue, alors, il y aurait un coût marginal de long terme comme dans le cas de base examiné en premier lieu, et qu'à l'optimum, pour une capacité adaptée au trafic, le coût marginal de court terme serait égal au coût marginal de long terme. En outre, si les rendements de capacité sont constants (quand le trafic double, en doublant la capacité, on maintient la qualité de service inchangée), la tarification au coût marginal assure l'équilibre budgétaire.

5.2. Annexe 2 : Evaluation de la part des subventions transférée aux propriétaires fonciers

Les avantages procurés aux usagers des transports par un mécanisme de subvention (ou de taxes) ne restent pas dans les mains de ces usagers. Une part plus ou moindre de l'avantage se trouve transférée aux autres agents économiques et en particuliers aux propriétaires fonciers. On peut donner plusieurs illustrations de ce phénomène, par des explications plus ou moins sophistiquées ; on en présentera ici deux, aux extrêmes de l'échelle de sophistication.

5.2.1. Un modèle simple

Considérons d'abord un modèle monocentrique extrêmement simple. Supposons que les habitants d'une ville soient tous munis de la même fonction d'utilité, du même revenu et habitent des logements de même taille; ils se déplacent deux fois par jour pour aller à leurs emplois qui sont concentrés tous en un point au centre de la ville ; supposons enfin que les coûts de transport soient proportionnels à la distance. On a alors le schéma dans lequel chaque individu supporte des coûts de rente foncière et de transport dont la somme est constante, comme le montre le graphique ci-dessous :

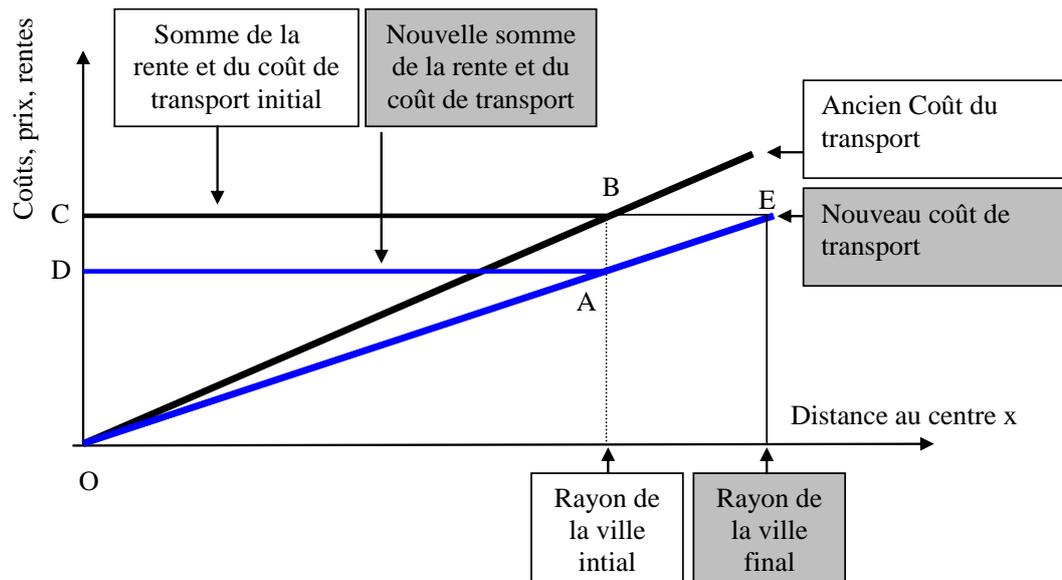


Figure 46 : Surplus collectif dans le cas du modèle mono-centrique simplifié⁵⁹

Si le coût de transport baisse, le gain que mesurerait le calcul des surplus traditionnel est représenté par le triangle OAB. Mais ce montant global est réparti entre un gain pour les consommateurs, qui est double (c'est le rectangle ABCD) et d'une perte pour les propriétaires fonciers, égale à la moitié de ce rectangle.

Au total, le surplus collectif est correctement apprécié par la formule classique, mais son appropriation n'est pas celle qui résulterait d'une utilisation de cette formule.

Si des mouvements de population entre villes se produisent, la ville va attirer des habitants à partir d'autres villes en raison de la baisse des coûts logistiques (transport + logement), jusqu'à ce que ces coûts logistiques atteignent leur niveau antérieur. Au total le surplus sera le triangle OBE, correspondant à l'évaluation précédente plus le triangle du trafic induit (ABE) ; tout cela est conforme à la règle usuelle du trapèze, et si la diminution du coût de transport n'est « pas trop importante », le surplus ne sera pas très différent de celui calculé dans l'hypothèse précédente. Mais sa répartition aura profondément changé : les usagers ne gagnent rien, les gains de transport étant exactement compensés par le supplément de charge foncière, et le surplus aura été totalement transféré aux propriétaires fonciers.

On remarquera d'ailleurs que dans ces deux cas, les avantages de temps procurés aux usagers leur sont gardés en nature ; mais ils s'accompagnent de variations de prix du sol qui viennent toucher l'utilité des usagers et compensent, parfois au-delà, la valeur monétaire des gains de temps.

⁵⁹ Le modèle présenté ici est en effet simplifié car Fujita (et Thisse) a établi que, à fonction d'utilité donnée, la surface du logement $S(x)$ croît avec x , distance au centre de la ville. Le prix du logement décroît non-linéairement avec la distance. La somme du prix du logement et du coût de transport n'est donc pas constante. Fujita M. (1989) « Urban Economic Theory » Ed. Cambridge University Press

5.2.2. Une modélisation plus sophistiquée

On présentera à ce titre les résultats d'une étude effectuée par Alex Anas et reproduite dans l'article : « The economics of cordon tolling: General equilibrium and welfare analysis » (A Anas et T Hiramatsu, Economics of transportation 2013, 2, 18-37). Celui-ci utilise un modèle LUTI (Relutran) pour analyser sur une agglomération les conséquences qu'aurait un péage routier dans l'agglomération. L'utilisation d'un modèle LUTI permet de mettre en évidence les conséquences du péage en dehors des transports, et en particulier la manière dont elles se répercutent sur les valeurs foncières. Il teste les conséquences de trois formes de péage : un péage cordon autour de l'agglomération, un péage cordon autour du cœur de la ville, un péage cordon intermédiaire et un péage radial sur l'ensemble des autoroutes. Il distingue en outre la situation où il y a substitution entre l'automobile et les TC et celle où il n'y a pas de substitution. Les résultats qu'il trouve sont résumés dans le tableau ci-dessous, extrait de l'article cité.

Table 2a
Welfare analysis of a \$5 cordon toll.

Per capita welfare components (\$/yr)	All three travel modes are available				Only auto is available			
	(a) CBD cordon	(b) City cordon	(c) City & inner suburbs cordon	(d) Tolling all major roads	(a) CBD cordon	(b) City cordon	(c) City & inner suburbs cordon	(d) Tolling all major roads
CV	118	-208	-221	-290	332	-148	-303	-192
Revenue	70	187	103	283	127	249	127	698
Change in real estate income	174	449	344	834	555	953	689	2995
Total welfare	362	428	228	827	1014	1054	513	3502
Total welfare as percent of (d)	44	52	28	100	29	30	15	100

Figure 47 : Impact d'un péage sur les valeurs foncières par l'utilisation d'un modèle LUTI – Source : « The economics of cordon tolling: General equilibrium and welfare analysis » (A Anas et T Hiramatsu, Economics of transportation 2013, 2, 18-37)

On considère notamment le rapport entre le surplus collectif total (avant dernière ligne) et les revenus des propriétaires fonciers (avant-avant-dernière ligne). On voit clairement que dans tous les cas, les propriétaires fonciers reçoivent une part importante du surplus total, et parfois plus que le surplus total, selon la nature du péage.

Sur la base de ces deux exemples, il est clair qu'une part plus ou moins importante des surplus générés par les projets de transport est captée in fine par les propriétaires fonciers (dont certains, mais pas tous, sont également usagers du nouveau service de transport).

Lorsque ces surplus sont liés à la mise en œuvre de subventions (par exemple, subventions des transports collectifs permettant de réduire le tarif ou de mettre en service un nouveau mode plus rapide), les propriétaires fonciers bénéficient donc indirectement des subventions qui ont permis la réalisation du projet. Il peut s'agir de l'accroissement d'une rente déjà existante ou de la création d'une nouvelle rente pour les propriétaires de zones qui n'étaient pas accessibles avant la mise en service du projet.

5.3. Annexe 3 : Méthodologie de construction des indices (4. Recommandations)

5.3.1. Choix des variables

Le choix des variables à utiliser pour les représentations analytiques graphiques a été déterminé principalement par trois critères :

- La représentativité des variables en lien avec les dimensions à analyser : les variables traitées représentent des éléments essentiels de définition de la politique des transports, et couvrent un spectre aussi large que possible des points clés à considérer pour l'analyse du secteur des transports collectifs régulés :
 - o accessibilité financière pour l'utilisateur :
 - Prix d'un billet de bus sur revenu journalier par habitant de l'agglomération
 - Prix d'un billet de train sur revenu journalier par habitant de l'agglomération
 - o densité d'offre :
 - Nombre de bus publics / 1000 habitants
 - Longueur des lignes ferroviaires en km / millions d'habitants
 - o soutenabilité financière pour les pouvoirs publics :
 - Subventions aux transports publics hors investissement en infrastructure par habitant, rapportées aux dépenses publiques nationales par habitants
 - Subventions aux transports publics hors investissement en infrastructure par habitant, rapportées aux revenus par tête dans l'agglomération

Une variable sur l'accessibilité financière du litre d'essence a été ajoutée, car elle représente un élément intéressant pour apprécier les autres critères, et un indicateur partiel mais utile de l'accessibilité du transport individuel.

- La comparabilité entre agglomérations : chaque variable est construite comme un ratio par habitant, et le cas échéant, par revenu et par habitant, afin de garantir une comparabilité optimale au sein de l'échantillon.
- La disponibilité des données sur l'ensemble de l'échantillon : comme indiqué au chapitre 4, d'autres éléments auraient été très intéressants dans cette analyse ; cependant, en présence de sources d'informations très inégales et hétérogènes entre les agglomérations, la disponibilité de données a été une contrainte significative pour le choix des variables.

5.3.2. Construction indiciaire

Toutes les variables de benchmarking ont été transformées en indices pour pouvoir être comparées aisément, même si nous les avons également utilisées directement lorsqu'elles étaient comparables sans transformation.

Pour que la « meilleure performance » soit représentée par l'indice le plus élevé, les ratios dont le résultat souhaité est le plus bas possible ont été représentés par leur inverse.

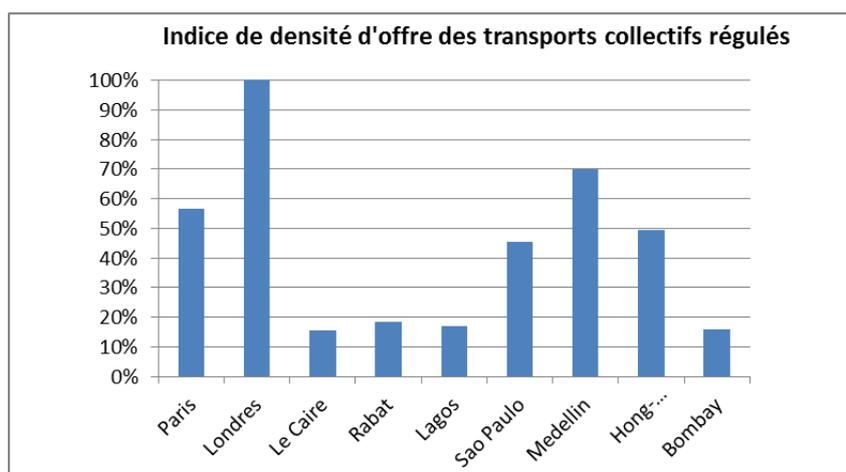
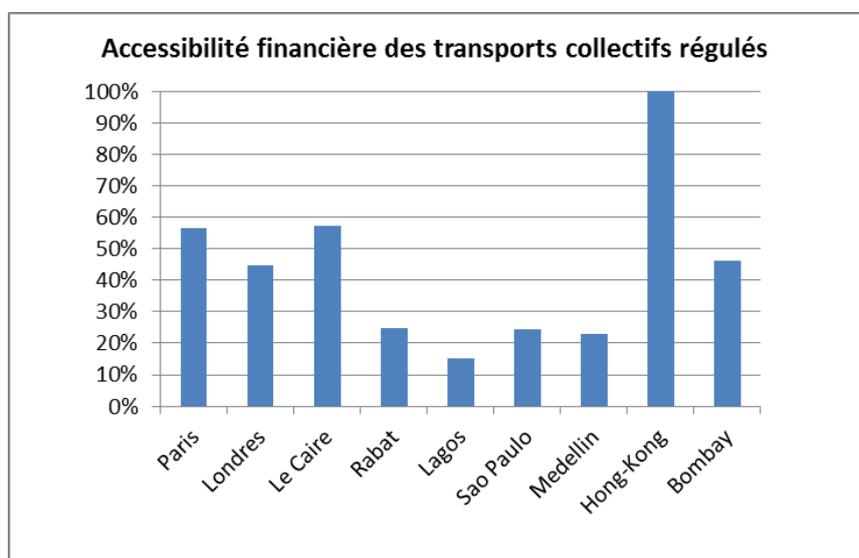
Les indices de chaque variable ont été ensuite construits sur un principe comparatif : chaque ratio est exprimé en % de la meilleure performance rencontrée dans l'échantillon. En cas de performance disproportionnée d'une ou deux agglomérations par rapport à la moyenne de l'échantillon, les variables sont exprimées en % d'une valeur normative définie comme le seuil à partir duquel le score attribué est de 100%.

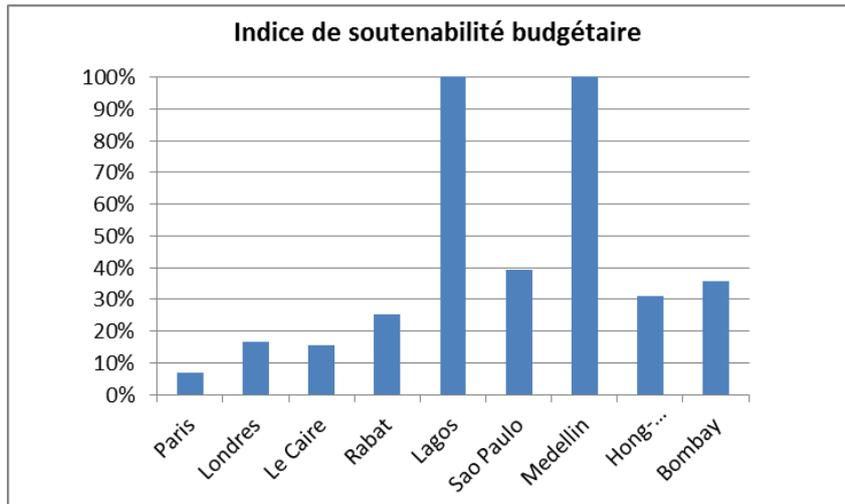
5.3.3. Construction des indices agrégés

Les indices agrégés visent à capturer en une seule variable la performance comparative d'une ville sur une des trois dimensions.

Le choix a été fait d'une moyenne non pondérée des indices correspondant à chaque axe (comme décrit ci-dessus), car préjuger de l'importance relative de ces éléments aurait correspondu à un travail prescriptif que nous tenions à éviter du fait de son caractère subjectif.

Les indices agrégés sont ainsi les suivants pour l'ensemble des villes :





6 — BIBLIOGRAPHIE

6.1. Analyses transversales et théoriques

6.1.1. Cadrage (définition des subventions)

Research on urban transport subsidies in New Zealand; M. Bell, M. Starrs; 1988

Operating Subsidies in Urban Public Transport ... the good, the bad and the ugly; Shomik Mehndiratta, World Bank; 2007

Getting smart about subsidies; Markus Goldstein-BM

TCRP Report 129 - Local and Regional Funding Mechanisms for Public Transportation; US Federal Transit Administration in cooperation with the Transit Development Corporation; 2009

Future of urban mobility 2.0; Arthur D Little; 2014

6.1.2. Justifications économiques: rendements croissants, correction des prix, externalités positives, effets sur l'offre en quantité ou en qualité

The Going Rate: What it Really Costs to Drive; MacKenzie, Dower, Chen - WRI; 1992

Should subsidies to urban passenger transport be increased? A spatial CGE analysis for a German metropolitan area; Tsharaktschiew, Hirte - TU Dresden; 2011

A Comment on Subsidization of Urban Public Transport and the Mohring Effect; Ian Savage, Kenneth Small; 2009

Subsidies in public transport; van Goeverden, Rietveld, Koelemeijer, Peeters - U. Delft, Amsterdam, Breda; 2006

Should Urban Transit Subsidies Be Reduced?; Ian W.H. Parry, Kenneth A. Small; 2008

A Framework for a Pro-Growth, Pro-Poor Transport Strategy; Tesfamichael Nahusenay Mitiku, SSATPP; 2009

Cities on the move: a World Bank urban transport strategy review; Banque Mondiale; 2002

Evaluation des systemes de subvention au transport collectif urbain au Québec; Ministère des transports; 1976

Hidden subsidies for urban car transportation - public funds for private transport; Christoph Erdmenger, Vivien Führ - ICLEI (financement commission UE); 2005

Review of Urban Public Transport Competition; Halcrow Fox DFID; 2000"

Unravelling myths about subsidies in urban transport: a case study of Pune; Ashol Sreenivas, Girish ShantPrayas Energy Group; 2008

Evaluating Transportation Economic Development Impacts; Todd Litman Victoria Transport Policy Institute; 2010

Transportation Cost and Benefit Analysis, Techniques, Estimates and Implications; Todd Litman Victoria Transport Policy Institute; 2009

Models to Predict the Economic Development Impact of Transportation; Projects: Historical Experience and New Applications; Glen Weisbrod Economic Development Research Group, Inc.; 2007

Traffic congestion pricing methodologies and technologies; André de Palma, Robin Lindsey Transportation Research Part C; 2011

Subsidisation of Urban Public Transport and the Mohring Effect; Peran van Reeve Journal of Transport Economics and Policy; 2008

The Case for Subsidisation of Urban Public Transport and the Mohring Effect; Leonardo J. Basso and Sergio R. Jara-Díaz Journal of Transport Economics and Policy; 2010

Size, structure and distribution of transport subsidies in Europe; Jacqueline McGlade European Environment Agency; 2007

A Politician's Guide to Efficient Pricing; Rana Roy, ECMT; 2006

OPTIMAL PRICING FOR URBAN ROAD TRANSPORT EXTERNALITIES; Sara Ochelen, Stef Proost, Kurt Van Dender Université catholique de Louvain; 1998

Optimal economic interventions in scheduled public transport; Kjell Jansson, Harald Lang, Dan Mattsson Research in Transportation Economics; 2008

Limits to competition in urban bus services in developing countries; A. Estache, A. Gomez-Lobo; 2005

6.1.3. Justifications économiques: interactions avec la forme urbaine

Transport Subsidies, System Choice, and Urban Sprawl; Brueckner - UI Urbana-Champaign; 2003

Planning and design for sustainable urban mobility: policy directions; UN Habitat; 2013

Note on Transportation and Urban Spatial Structure; Alain Bertaud; 2002

Clearing the air in Atlanta: Transit and smart growth or conventional economics?; Alain Bertaud; 2002

La consommation d'espace-temps des divers modes de déplacement en milieu urbain - Application au cas de l'Ile-de-France; PREDIT; 2008

Recherche documentaire sur la monétarisation de certains effets externes des transports en milieu urbain: Effets de coupure, effets sur l'affectation des espaces publics, effets sur les paysages; PREDIT; 1999

6.1.4. Equité sociale et redistribution

Affordability and Subsidies in Public Urban Transport: What Do We Mean, What Can Be Done?; Estupiñán, Gómez-Lobo, Muñoz-Raskin, Serebrisky - World Bank; 2007

The Political Economy of Urban Transport-System Choice; Brueckner - UC Irvine, Selod - INRA/CREST; 2005

Public Transport Subsidies and Affordability in Mumbai, India; Cropper, Bhattacharya - World Bank; 2007

Transport Expenditure: is the 10% policy benchmark appropriate?; Venter, C, Rehbens, R; 2005

Bus deregulation: a welfare study; Peter R. White; 1990

Scaling Down to Lift Up: Financing Urban Walking Infrastructure; Brittany N Montgomery; 2008?

Affordability of Public Transport in Developing Countries; Robin Carruthers, Malise Dick and Anuja Saurkar, Banque Mondiale; 2005

Redistributive effects of subsidies to urban public transport in Spain; Javier Asenso, Anna Matas; 2002

Public Transport Affordability and Subsidy Policies: A case study of Santiago, Chile; Andrés Gomez Lobo; 2007

Local funding options for public transportation; Todd Litman - Victoria Transport Policy Institute; 2014

Can public transport subsidies help the urban poor?; Tomás Serebrisky World Bank; 2007

Assessment of a possible post-MDG Urban Transport Indicator; Jeff Turner Evidence on Demand; 2013

Rapport sur le commerce mondial 2006 ; Organisation mondiale du commerce (OMC); 2006

6.1.5. Soutenabilité financière et gestion des réseaux

Price and subsidy policies for urban public transport and water utilities in transition economies; Mitric - World Bank; 1999

Qui paie quoi en matière de transports urbains ? Guide de bonnes pratiques; AFD; 2009

Etude du financement des transports urbains dans seize pays; Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie (France); 2003

Funding urban public transport ITF Leipzig; International Transport Forum (OCDE); 2013

TERM 2006 23 Transport subsidies; Peder Jensen, European Environment Agency; 2007

Résolution n°1979/40 sur les subventions des transports publics urbains; Conférence européenne des ministres des Transports ; 1979

Financing Options for Implementing Urban Transport Projects; Urban Mass Transit Company Ltd; 2013

China's Urban Transport Development Strategy; Proceedings of a Symposium in Beijing, November 8–10, 1995

The International Bank for Reconstruction and Development; THE WORLD BANK; 1997

Public Transport in the Developing World – Quo Vadis?; Ken Gwilliam The World Bank

Public and Private Sector Roles in the Supply of Transport Infrastructure and Services, Operational guidance for World bank Staff ; Paul Amos The World Bank; 2004

Competition in Public Road Passenger Transportation; Ken Gwilliam, Richard Scurfield The World Bank; 1996

Private Participation in Public Transport in the FSU; Ken Gwilliam The World Bank; 2000

Modes de gestion et efficience des opérateurs dans le secteur des transports urbains de personnes; Baumstark, Roy, Ménard, Yvrande-Billon Predit; 2005

Size, structure and distribution of transport subsidies in Europe; European Environment Agency; 2007

6.2. Sources d'information ville par ville

6.2.1. Paris

Rapports

Quelle mobilité demain pour les personnes et les biens en Île-de-France ? ; Setec ; 2008

Le financement des transports de la région Ile-de-France, Perspectives à moyen terme ; CESR d'Ile-de-France ; 2003

Les transports publics urbains ; Cour des Comptes

Révision du Schéma Directeur de la Région Ile-de-France, Contribution sur les déplacements (Chapitre 4.2 La question du financement) ; Direction Régional de l'Equipement d'Ile-de-France

Les ménages arbitrent-ils entre coût du logement et coût du transport : une réponse dans le cas francilien ; Nicolas Coulombel et Fabien Leurent ; 2012

Récapitulatif des taxes et redevances liées à l'immatriculation ; ANTS ; 2014

Rapport sur la gestion de « Vélib' », Exercices 2006 et suivants ; Chambre régionale des comptes d'Ile-de-France ; 2012

Les nouveaux contrats STIF/RATP et STIF/SNCF réaffirment le rôle central du voyageur ; STIF ; Novembre 2012

Bases de données

Rapport d'activité ; STIF; 2012

Les déplacements des Franciliens en 2001-2002, Enquête Globale de Transport ; Direction Régional de l'Equipement d'Ile-de-France, 2004

Motorisation et usage de la voiture en Ile-de-France, Enquête Globale Transport ; Omnil ; 2013

Sécurité routière, Bulletin mensuel d'information Ile-de-France ; Direction régionale et interdépartementale de l'Equipement et de l'Aménagement d'Ile-de-France ; Mai 2014

Bilan Ile-de-France 2012 ; DRIEA ; 2012

Rapport financier et RSE 2013, RATP, 2013

Affectation du résultat 2013, Délibération 2014 011, Autolib' Métropole, 2014

Approbation du budget 2014, Délibération 2014 011, Autolib' Métropole, 2014

Rapport d'activité 2013, Autolib' Métropole, 2013

Presse

Consultations occasionnelles d'articles en ligne de différents journaux – ils n'ont jamais représenté une source d'information non vérifiée

Sites internet - liste non exhaustive

Service Public (Remboursement des taxes de carburant aux transports routiers):
www.service-public.fr/

RATP: www.ratp.fr/

STIF: www.stif.org/

Région Ile-de-France : <http://www.iledefrance.fr/>

DRIEA: www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/

Autres

Non

6.2.2. Londres

Rapports

Annual Report and Statement of Accounts 2012/13; Transport for London; 2013

Annual Report and Statement of Accounts 2013/14; Transport for London; 2014

Business Rate Supplements: guidance for Local Authorities; HM Treasury; Janvier 2010

Costs and Revenues of Franchised Passenger Train Operators in the UK; Office of Rail Regulation; Novembre 2012

House of Commons Research Paper 99/59: Buses; Fiona Poole; House of Commons Library, Juin 1999

La place des bus dans les transports collectifs de Londres; Institut d'Aménagement et d'Urbanisme d'Île-de-France ; avril 2009

London Tramlink User Guide; Transport for London; 2014

LOROL Company Fact Sheet 2013; London Overground Rail Operations Limited; 2013

National Travel Survey: 2012; Department for Transport; Septembre 2013

Regional Economic Indicators, July 2014; Office for National Statistics; Juillet 2014

Safe Streets for London - The Road Safety Action Plan for London 2020; Transport for London; 2013

Strategic Business Plan for England & Wales; Network Rail; Janvier 2013

Sub-national road transport fuel consumption statistics: Regional and local authority level statistics, 2012 data; Department of Energy and Climate Change, Juin 2014

TfL Budget 2014/2015; Transport for London; Mars 2014

The 2015 Network Statement December 2014 – December 2015; Network Rail; Avril 2014

Travel in London Report 1; Transport for London; 2009

Travel in London Report 4; Transport for London; 2011

Travel in London Report 6; Transport for London; 2013

Travel in London, Supplementary Report: London Travel Demand Survey (LTDS); Transport for London; 2011

2011 Census first results: London boroughs' populations by age by sex; GLA Intelligence; Juillet 2012

Bases de données

MYE2: Population Estimates by single year of age and sex for local authorities in the UK, mid-2013 ; Office for National Statistics; Juin 2014

Surface Transport - Key Performance Indicators 2010/11 to 2013/14 ; Transport for London ; Juin 2014

TfL Journeys by type; Greater London Authority ; Juin 2014

TfL Transport Trends Data; Greater London Authority ; 2011

Presse

Consultations occasionnelles d'articles en ligne de différents journaux – ils n'ont jamais représenté une source d'information non vérifiée

Sites internet - liste non exhaustive

Transport for London: <http://www.tfl.gov.uk/>

Office for National Statistics: www.ons.gov.uk

Greater London Authority: <https://www.london.gov.uk/>

Network Rail: www.networkrail.co.uk

Autres

Non

6.2.3. Le Caire

Rapports

Arab Republic of Egypt, Towards an Urban Sector Strategy; Banque Mondiale; Juin 2008

Carbon Finance Assessment Memorandum on a Proposed Carbon Offset Project with the Ministry of Finance of the Arab Republic of Egypt for the Vehicle Scrapping and Recycling Program; Banque Mondiale; Avril 2010

Cairo, a City in Transition; UN Habitat; 2011

Cairo Traffic Congestion Study - Final Report; Banque Mondiale; Mai 2013

Cairo Traffic Congestion Study - Phase 1 Final Report; Banque Mondiale; Novembre 2010

Environmental and Social Impact Assessment - Vol. 2 Main Document - Additional Services for Cairo Metro Line 3 - Phase 3, Environmental and Social Impact Assessment Study (SGN/ACH/2012-014); Grontmij; Septembre 2012

Demand Side Instruments to Reduce Road Transportation Externalities in the Greater Cairo Metropolitan Area; Ian W.H. Parry et Govinda R. Timilsina, Banque Mondiale; 2012

For Better or for Worse: Air Pollution in Greater Cairo, a sector note; Banque Mondiale; Avril 2013

Greater Cairo: A Proposed Urban Transport Strategy; Banque Mondiale; Novembre 2006

JICA Preparatory Survey on Greater Cairo Metro Line No.4 Supplementary Survey; JICA; Novembre 2010

PID - EG-Urban Transport Infrastructure Development (P149704) ; Banque Mondiale ; Août 2014

PoA - Egypt Vehicle Scrapping and Recycling Program; UNFCCC; 2009

The Strategic Urban Development Master Plan Study for Sustainable Development of the Greater Cairo Region in the Arab Republic of Egypt - Final Report – Volume 1 : Summary (Strategic Urban Development Master Plan); Nippon Koei Co. Ltd, Katahira & Engineers International; Août 2008

Traffic Congestion in Cairo, an Overview of the Causes as well as Possible Solutions; Banque Mondiale; 2012

World Bank Urban Transport Strategy Review – The Case of Cairo, Egypt – Executive Summary; Banque Mondiale; 2000

Bases de données

Non disponibles ou non accessibles

Presse et sites internet

Utilisation de différents sites de journaux égyptiens anglophones. Les informations fournies, non confirmables par des documents fiables, ont pu être utilisées pour orienter le discours ou l'analyse, mais n'ont pas été reportées comme des informations vérifiées.

Autres

Présentation ppt : Outcomes of Strategic Urban Development Master Plan and Pre-Feasibility Study, Second Seminar; JICA Study Team; Juin 2008

Présentation ppt : Proposed Cairo Urban Transport Strategy & Priority Program; Banque Mondiale; Novembre 2006

Présentation ppt : Greater Cairo Urban Transport Strategy & CTF-IBRD-CF Project; Ahmed Eiweida & Nat Pinnoi; World Bank Transport Forum; Avril 2009

6.2.4. Rabat

Rapports

Accompagner le développement urbain et renforcer la cohésion sociale avec le tramway de Rabat-Salé ; AFD ; Juin 2012

Choisir un mode de transport capacitaire - L'exemple de villes méditerranéennes; CERTU - CETE; avril 2013

Document d'Evaluation de Projet pour une Proposition de Crédit d'un Montant de 4,55 Millions de Dollars EU au Royaume du Maroc pour un Programme d'Appui aux Collectivités Territoriales; Banque Mondiale ; Novembre 2013

Document de Programme pour une Proposition de Prêt de Politique de Développement d'un Montant de 100 Millions d'Euros (équivalent à 136,7 millions de dollars US) pour le Royaume du Maroc en Appui au Secteur des Déplacements Urbains; Banque Mondiale; Février 2011

Etude d'impact environnemental et social des projets d'infrastructures - Séquence Bab Al Bahr – Tramway Rabat-Salé et Pont Moulay Al Hassan - Partie E -Résumé non technique; Agence pour l'Aménagement de la Vallée du Bouregreg; 2008

Guide Juridique des Collectivités Locales; Ministère de l'Intérieur - Direction Générale des Collectivités Locales ; 2010

Journées Nationales sur le Transport Urbain Durable, Rabat 23 et 24 Septembre 2013, Synthèse; CMI, AFD, CODATU, CERTU, Transitec; Décembre 2013

La croissance est-elle pro-pauvres au Maroc ?; Doudich M., Haut Commissariat au Plan; 2009

La gestion de l'espace urbain au Maroc entre les logiques administratives et les logiques des populations; Haut Commissariat au Plan; 1999

Le Maroc des Régions 2010; Haut Commissariat au Plan; 2010

Le Maroc en Chiffres 2012; Haut Commissariat au Plan; 2013

Le projet métropolitain de Salé; Dr Noureddine Lazrak, Député-Maire de Salé, Dossier thématiques Conférences Villes Durables EDF ; octobre 2013

Les Indicateurs Sociaux du Maroc en 2009; Haut Commissariat au Plan; 2010

Les services des taxis collectifs dans les grandes villes marocaines: une alternative aux déficiences des transports institutionnels; Julien Le Tellier; 2007

Objectifs du Millénaire pour le Développement, Rapport national 2012; PNUD; 2013

Plan de Développement Economique et Social 2000-2004, Région de Rabat-Salé-Zemmour-Zaër; Haut Commissariat au Plan ; 2000

Projet de Loi de Finances pour l'Année Budgétaire 2014; Ministère de l'Economie et des Finances ; 2013

Rabat, Capitale moderne et ville historique: Un patrimoine en partage - Proposition d'inscription sur la Liste du patrimoine mondial soumise par le Royaume du Maroc ; UNESCO ; Janvier 2011

Rabat – Sale, Un Projet de Tramway pour Relier les Deux Rives de la vallée du Bouregreg; CODATU ; 2012

Rapport de Synthèse – Projet Rabat (Maroc), « Gares, lieux de connexions et de vie urbaine dans les pays du Sud. Quel avenir ? » : Gare de Rabat Ville; Jonathan Fayeton et Margaux Mentheaux, Futuribles ; Août 2013

Rapport sur le système de compensation au Maroc - Diagnostic et propositions de réforme; Cour des Comptes ; Janvier 2014

Reforming Subsidies in Morocco ; Paolo Verme, Khalid El-Massnaoui, and Abdelkrim Araar, Economic Premise, Banque Mondiale; Février 2014

Textes Institutifs de l'Agence pour l'Aménagement de la Vallée du Bouregreg; Royaume du Maroc ; Novembre 2005 et Décembre 2005

Transport Routier en Chiffres; Ministère de l'équipement, du transport et de la logistique; 2013

Bases de données

Non disponibles ou non accessibles

Sites internet - liste non exhaustive

Ministère de l'équipement, du transport et de la logistique: <http://www.mtpnet.gov.ma>

Haut Commissariat au Plan : <http://www.hcp.ma/>

Presse

Consultations occasionnelles d'articles en ligne de différents journaux, notamment :

Entreprendre.ma

E-Rabat.net

La Nouvelle Tribune

L'Economiste

Libération

Les informations relayées par la presse, si cohérentes avec l'ensemble des informations reçues et étayées par plusieurs sources, ont pu être utilisées dans l'étude.

Autres

Présentation ppt : Projet d'aménagement et de mise en valeur de la Vallée du BOUREGREG; Agence pour l'Aménagement de la Vallée du Bourgreg; Décembre 2009

Présentation ppt : La Mobilité Urbaine Durable; Abdellatif Soudou; Septembre 2012

Présentation ppt : L'agglomération de Rabat-Salé-Témara - Eléments de vision simplifiée à long terme de la coordination urbanisme et transports - Synthèse des ateliers des 19 et 21 janvier 2008; Agence d'urbanisme pour le développement de l'agglomération lyonnaise et Agence urbaine de Rabat-Salé (AURS) ; Janvier 2008

6.2.5. Lagos

Rapports

A study of ferry service route network in Lagos Lagoon-Nigeria using graph theory; Q. A. Adejare, P. C. Nwilo, J. O. Olusina et Y. D. Opaluwa; 2011

An Evaluation of Transport Infrastructure in Lagos State, Nigeria; Atubi, Augustus, Journal of Geography and Earth Science; Juin 2013

Bikability In Metropolitan Lagos: A Conceptualization of Eco Friendly Transportation Alternative; Tunji Adejumo, University of Lagos; 2010

Developing the Badagry Masterplan; Yann Leclercq; 2010

Inter-modal Transport System: A Study of Lagos State; Okanlawon, K. R., Journal of Environmental Research and Policies; 2007

Nigeria - Lagos Rolling Public Expenditure Review 1; Banque Mondiale; Mai 2010

Nigeria - Lagos State - States Finances Review and Agenda for Action; Banque Mondiale; Mai 2007

Lagos State Full Rating Report; Fitch Ratings; Juillet 2013

Lagos State Government Household Survey 2013; Lagos Bureau of Statistics; 2014

Lagos State Government Motor Vehicles Statistics 2012; Lagos Bureau of Statistics; 2013

Lagos State Road Traffic Law 2012 & other related issues – 45 Frequently Asked Questions; Lagos State Government; 2013

Lagos State 2013-2015 Medium-Term Sector Strategy; Lagos State Ministry of Transport; Novembre 2012

LASG Dedicated Revenue Publication - Current Period: Dec-13; Lagos State Government; Mars 2013

PAD on a Proposed Credit in the Amount of SDR 119,6 million (US\$ 190,0 million equivalent) and a Proposed Trust Fund Grant from the Global Environment Facility in the Amount of US\$ 4,5 million to the Federal Republic of Nigeria for the Lagos Urban Transport Project 2; Banque Mondiale; Juin 2010

Program Document for a Proposed Development Policy Credit in the Amount of 130,4 SDR million (US\$ 200 million equivalent) to the Federal Republic of Nigeria for a Second Lagos State Development Policy Operation; Banque Mondiale; Février 2014

Premier bus à haut niveau de service en Afrique - Le "BRT-Lite" de Lagos; Dayo Mobereola, PPTAS (SSATP); 2009

Regional Assessment of Public Transport Operations in Nigerian Cities: The Case of Lagos Island; Basorun, J. O* and Rotowa, O. O, Federal University of Technology; 2012

The Changing Face of Lagos – From Vision to Reform and Transformation; Michael O. Filani, Cities Alliance; Septembre 2012

The Lagos Policy Review (LPR) (Contributions and Inputs); Lagos State Government; Septembre 2012

Towards Gender Sensitive Urban Transport Planning and Operations in Metropolitan Lagos, Nigeria; Joshua Adetundji Odeleye, IFUP Congress; 2001

Traffic Congestion Problems in Central Business District (CBD); Ikeja, Lagos Metropolis, Nigeria; K. O. Olayiwola, A. M. Olaseni and O. Fashina, Yaba College of Technology; 2011

Y2013 Approved Budget Omnibus Summary Table; Lagos State Government; 2013

Y2013 Abridged Annual Budget; Lagos State Government; 2013

Y2014 Approved Budget Omnibus Summary Table; Lagos State Government; 2014

Autres

Présentation ppt : LAMATA - Its Genesis, Design, Performance and Future Prospects - Presentation at the CODATU XV Meeting; George A. Banjo, Banque Mondiale and Dayo Moberola, LAMATA; Octobre 2012

Présentation ppt : Implementing BRT to Improve People Mobility - A Presentation at the BRT Peer Review Meeting, Johannesburg; Dr. Dayo Moberola; 2013

Présentation ppt : Y2013 Budget Analysis; Ben Akabueze, Commisionner, Lagos State Government; Janvier 2013

Présentation ppt : Y2014 Budget Analysis; Ben Akabueze, Commisionner, Lagos State Government; Janvier 2014

Presse

Consultations occasionnelles d'articles en ligne de différents journaux – ils n'ont jamais représenté une source d'information non vérifiée

Sites internet - liste non exhaustive

Lagos State Government: <http://www.lagosstate.gov.ng>

LAMATA: www.lamata-ng.com

6.2.6. Sao Paulo

Rapports

Relatorio da administração 2013; CPTM; 2013

Annual Report 2013; Companhia do Metropolitano de Sao Paulo; 2013

Qui paie quoi en matière de transports urbains ? Etude de cas Curitiba ; Codatu ; Avril 2009

Annual Report 2013, Biofuels Annual; USDA Foreign Agricultural Service; Décembre 2013

Sao Paulo, 2006 ; Csaba Deak ; Décembre 2006

Sao Paulo Sustainable Transport Project; The World Bank; Mai 2013

Sao Paulo Metro Line 5 Project; The World Bank; Mars 2010

Autres

Implementation Completion Report (ICR) Review – Sao Paulo Integrated Urban Transport ; The World Bank ; Septembre 2005

Comment lutter contre la congestion automobile dans les grandes métropoles; Gaële Lesteven ; Le Moniteur ; Octobre 2013

Presse

Consultations occasionnelles d'articles en ligne de différents journaux – ils n'ont jamais représenté une source d'information non vérifiée

Sites internet - liste non exhaustive

CPTM: www.cptm.sp.gov.br/

Metrô: www.metro.sp.gov.br/

SPTTrans : www.sptrans.com.br/

6.2.7. Medellin

Rapports

Plan Maestro 2006-2030 "Confianza en el future"; Metro de Medellin; 2013

Movilidad, responsabilidad de todos : mapa de actores; Alcaldía de Medellin ; 2011

Public Transportation Challenges in America: What can we learn from Mid-Size Cities in Latin America? ; Dr. Diaz Jorge, Universidad del Bio Bio Chile

An innovative Transit System and its Impact on low income users : the case of the metrocable in Medellin; Bocarejo JP, Portilla IJ, Oviedo D, Velásquez JM, Cruz NM, Peña A; Universidad de los Andes;

Public Transport and Accessibility in Informal Settlements: Aerial Cable Cars in Medellin, Colombia; Dirk Heinrichs et Judith Bernet; 2014

IN-Between Stratégies métropolitaines autour du monde – Région métropolitaine de Medellin; INTA ; 2013

Movilidad e inclusion social : la experiencia desde la periferia de Medellin y el primer Metrocable ; Laure Leibler et Peter Brand ; Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines ; 2012

Financer la ville latino-américaine – Des outils au service d'un développement urbain durable ; AFD ; Mars 2014

Evaluacion de la estratificacion socio-economica como instrumento de clasificacion de los usuarios y herramienta de asignacion de subsidios y contribuciones a los servicios publicos domiciliarios ; Ministerio de Hacienda y Credito Publico ; Janvier 2008

El SISBEN como mecanismo de focalizacion individual del regimen subsidiado en salud en Colombia : ventajas y limitaciones ; Martha Bottia, Lina Cardona-Sosa et Carlos Medina ; 2012

Autres

Informe annual de accidentalidad 2012; Secretaria de Movilidad Medellin; 2012

Tarifas soat seguro obligatorio 2014; SURA; 2014

Informe corporativo metro 2012; Metrô; 2012

Acuerdo 39 de 2012 « Por el cual se posibilita la aplicacion de la Politica Publica de movilidad para el adulto mayor en la Ciudad de Medellin » ; Alcaldia de Medellin, Gaceta Oficial n°4108 ; 2012

Ley 142/94 Servicios Publicos Domiciliarios - Regimen Basico Titulo VI Capitulo IV ; Superintendencia de Servicios Publicos Domiciliarios

Presse

A Medellin l'urbanisme social contre la violence; Alternatives économiques ; Avril 2014

Consultations occasionnelles d'articles en ligne de différents journaux – ils n'ont jamais représenté une source d'information non vérifiée

Sites internet - liste non exhaustive

SISBEN: <http://www.personeriamedellin.gov.co/>

Medellin: <http://www.medellin.gov.co/>

Metrô: <https://www.metrodemedellin.gov.co/>

Aire Métropolitaine de la Vallée d' Aburra : www.metropol.gov.co/

6.2.8. Hong Kong

Rapports

Fare Table for KMB Bus Routes; KMB; Juillet 2014

Innovating to deliver a new era of services – Annual Report 2013; Transport International Holdings, KMB; 2013

Managing the accessibility on mass public transit:the case of Hong Kong; Hong K.Lo, Siman Tang, David Z.W.Wang; Hong Kong Université of Science and Technology; 2008

MTR Single Journey Ticket Fare Charts; MTR; Juin 2014

Sustainability Report 2012; MTR; 2012

Financial Report 2013, Ten-Year Statistics; MTR; 2013

Autres

Non

Presse

Consultations occasionnelles d'articles en ligne de différents journaux – ils n'ont jamais représenté une source d'information non vérifiée

Sites internet - liste non exhaustive

MTR : www.mtr.com.hk/

KMB : www.kmb.hk/en/

6.2.9. Mumbai

Rapports

The Crisis of Public Transport in India: Overwhelming Needs but Limited Resources; John Pucher et Nisha Korattyswaroopam, Rutgers University Neenu Ittyerah; Journal of Transportation Vol. 7; 2004

Transport in cities – India indicators; Madhav Pai; Centre for Sustainable Transport

IN-Between Stratégies métropolitaines autour du monde – Région métropolitaine de Mumbai ; INTA ; 2013

Public Transport Subsidies and Affordability in Mumbai, India; Maureen Cropper et Soma Bhattacharya; The World Bank; Novembre 2007

Rattraper le passé pour anticiper le future : Quel avenir pour les transports et la mobilité à Mumbai ? ; Pauline Broutet, Audrey Crocker et Hermann Gogan ; 2008

Autres

Bus Pass Scheme in Detail; BEST; 2014

Financial highlights and budget estimates; BEST; 2012

Finance note; BEST; 2011

Comparative annual operational and financial data for the period 2003-2004 to 2012-2013; BEST; 2013

Bus Route Performance 2012-2013; BEST; 2013

Map Showing R.T.O & DY. R.T.O Officers in Maharashtra state; Gouvernement Central Press, Mumbai; 2012

Annual Report 2012-13; MRVC; 2013

Western Railway – Financial Performance 13-14; MRVC; 2013

Presse

Consultations occasionnelles d'articles en ligne de différents journaux – ils n'ont jamais représenté une source d'information non vérifiée

Sites internet - liste non exhaustive

MRVC: www.mrvc.indianrailways.gov.in/

BEST: <http://www.bestundertaking.com/>