

**Proposition de communication pour les  
2e Rencontres Francophones Transport Mobilité (RFTM)  
Montréal, 11-13 juin 2019**

**Titre :**

Accessibilité et équité des transports dans les pays émergents : une évaluation de l'équité de l'offre des transports en commun au Brésil

**Auteur(s) :**

Geneviève Boisjoly, professeure adjointe, Polytechnique Montréal, gboisjoly@polymtl.ca

Bernardo SERRA, gestionnaire de politiques, Institute for Transport and Development Policy – Brazil, bernardo.serra@itdp.org

Ahmed EL-GENEIDY, professeur titulaire, Université McGill, ahmed.elgeneidy@mcgill.ca

**Mots-clés :**

Équité des transports, Comportements de mobilité, Sud global, Amérique Latine, Transport en commun

## Résumé :

La provision de services de transports en commun constitue un important outil de planification permettant de supporter le développement économique et sociale des régions métropolitaines, notamment dans les pays émergents. Afin que ces stratégies bénéficient à l'ensemble de la population, il est essentiel de développer des indicateurs de performance permettant de quantifier la distribution des services de transport en commun d'un point de vue de l'équité sociale. Il importe aussi d'évaluer l'impact de l'offre de transport en commun sur les individus afin de mieux informer la prise de décision et le développement de politiques urbaines. Alors que la proximité de l'offre de transport en commun est largement employée par les institutions locales et internationales pour évaluer la distribution de l'offre (Atlanta Regional Commission, 2016; Leadership Council of the Sustainable Development Solutions Network, 2015; Marks, Mason, & Oliveria, 2016; Metrolinx, 2008; Singapore Land Transport Authority, 2013), de plus en plus de chercheurs et de professionnels se penchent sur les indicateurs d'accessibilité (Boisjoly & El-Geneidy, 2017; Handy, 2008; Proffitt, Bartholomew, Ewing, & Miller, 2017). L'accessibilité, définie comme la facilité d'atteindre les destinations via le système de transport en place (Levinson & Krizek, 2007), permet de mesurer les bénéfices conjoints des transports et de l'aménagement du territoire (Ben-Akiva & Lerman, 1979) et d'ainsi mieux informer la planification des transports en commun. Dans cette optique, il a été démontré que l'accessibilité a un effet non-négligeable sur la qualité de vie des individus ainsi que sur leurs comportements de mobilité (Lucas, 2012; Owen & Levinson, 2015).

Cette étude vise, dans un premier temps, à évaluer la distribution socio-spatiale des transports en commun dans quatre régions métropolitaines du Brésil (Belo Horizonte, Curitiba, Recife et Rio de Janeiro) à l'aide de deux indicateurs de performance dont l'utilisation prend de l'ampleur en recherche et en pratique. Le premier indicateur mesure la proximité des individus aux infrastructures de transports en commun, alors que le second mesure l'accessibilité à l'emploi en transport en commun. Ces indicateurs sont combinés aux données socio-économiques du recensement afin d'évaluer les disparités d'accès au territoire entre les divers groupes socio-économiques. Dans un deuxième temps, la relation entre accessibilité, revenu et choix modal dans la région métropolitaine de Recife est analysée par le biais de la modélisation logistique multinomiale prévoyant la probabilité d'utiliser les transports actifs, le transport en commun ou la voiture personnelle pour se rendre au travail. Si la littérature a démontré une association positive entre l'accessibilité en transport en commun et l'utilisation de ce mode dans plusieurs villes en Europe et en Amérique du Nord, les villes du Sud Global ont reçu peu d'attention en ce qui a trait à ces interactions.

Trois principales sources de données sont utilisées afin de générer les indicateurs mentionnés ci-haut. Premièrement, la base de données de l'Institute for Transport and Development Policy (ITDP) sur les services rapides de masse (SRM) est utilisée afin de déterminer la localisation des stations SRM en opération dans chaque région métropolitaine. Sont considérés comme des SRM les services rapides par bus, les tramways, les métros et les trains opérant à grande fréquence<sup>1</sup>. Ces données sont utilisées pour mesurer la proximité des ménages à un service performant de transport en commun. En ce qui a trait aux mesures d'accessibilité à l'emploi en transport en commun, les temps de déplacement (heure de pointe du matin) en transport en commun sont calculés à partir de l'interface de programmation *Distance Matrix API* de Google Maps (Google Maps, Accessed February, 2018). La localisation des emplois est obtenue à partir des données du Ministère de l'emploi (*Ministério do Trabalho e Previdência Social, 2010*).

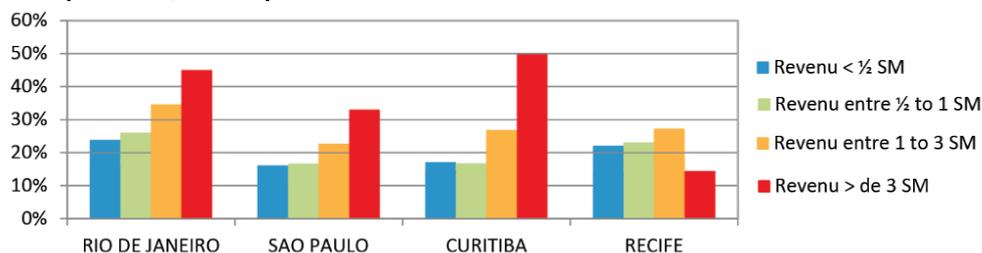
---

<sup>1</sup> More details about the ITDP definition of rapid transit stations can be found in the following report: <https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2016/10/People-Near-Transit.pdf>

Enfin, les données sur la population et le revenu des ménages sont tirées du recensement de 2010 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010). Le nombre de ménages appartenant à chacune des classes de revenu est fourni pour chaque secteur de recensement. Quatre classes de revenu sont définies en fonction du salaire minimum (SM).

L'indicateur de proximité à un SRM, généré à l'échelle du ménage, est développé à partir des données du recensement de 2010 ainsi que de la localisation des stations SRM. Une zone tampon d'un km autour des stations est définie à partir du réseau de rues. Afin de calculer le nombre de ménage résidant à proximité d'un SRB, tous les ménages situés dans un secteur de recensement dont le centroïde est inclus dans l'une des zones tampons des stations SRM sont comptés. En ce qui a trait à l'accessibilité à l'emploi en transport en commun, une mesure d'opportunités cumulées est développée : le nombre d'emplois pouvant être atteints en moins de 60 minutes en transport en commun est comptabilisé. Chaque région métropolitaine est divisée en secteurs d'1.5 km<sup>2</sup> pour lesquels l'accessibilité est mesurée. Les résultats sont ensuite interpolés à l'échelle des secteurs de recensement et combinés avec les données sur les revenus des ménages.

Les résultats démontrent que les ménages à faible revenu sont largement défavorisés en termes d'accès aux SRM dans les quatre régions métropolitaines. La figure suivante (Figure 1) illustre la proportion des ménages, par classe de revenus, qui réside à proximité d'une station SRM. Dans tous les cas, la proportion de ménages à faible revenu (dont le revenu est inférieur à la moitié du SM) résidant à proximité d'une station SRM est plus faible que celle des autres ménages. En contrepartie, celle des ménages à revenu élevé (dont le revenu dépasse 3 SM) est largement supérieure, mis à part à Recife.

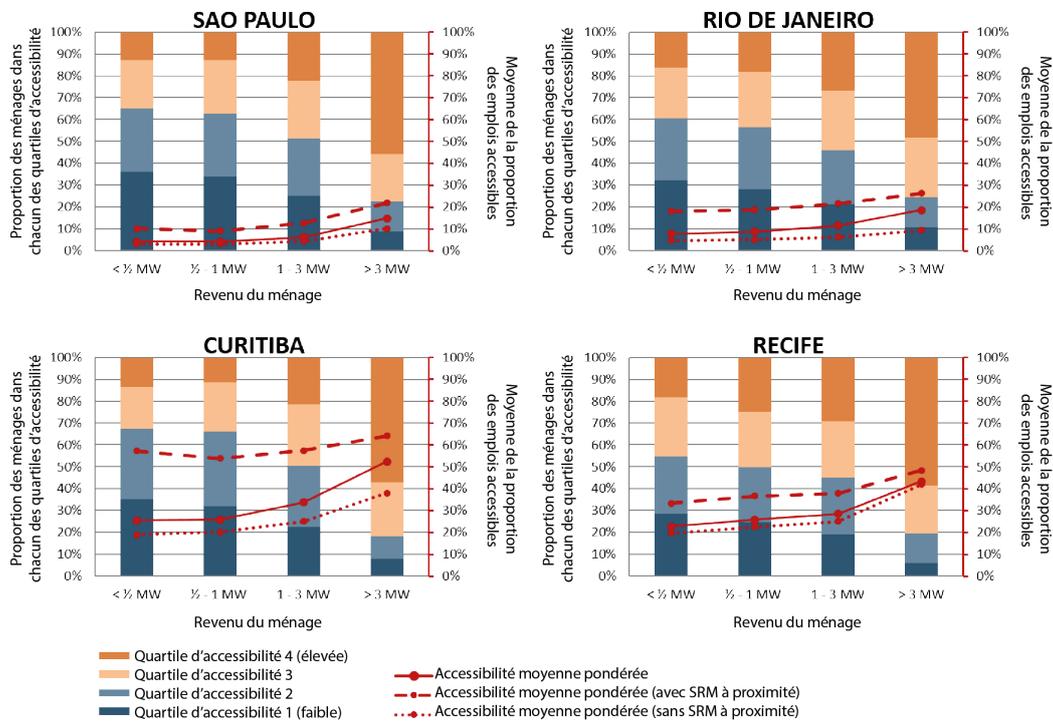


**Figure 1: Proportion des ménages à proximité d'une station SRM selon le revenu**

En ce qui concerne l'accessibilité à l'emploi en transport en commun, le portrait se révèle aussi inéquitable envers les ménages à faible revenu. D'un point de vue spatial<sup>2</sup>, les ménages à revenu élevé se concentrent au centre des régions métropolitaines et/ou à proximité des SRM, où l'accessibilité à l'emploi, en transport en commun, est relativement élevée. En contrepartie, les ménages à faible revenu se concentrent dans les zones de faible accessibilité, en périphérie des régions métropolitaines et à l'écart des SRM. La Figure 2 illustre, pour chaque classe, la proportion de ménages se situant dans chacun des quartiles d'accessibilité. Les résultats démontrent qu'une plus grande proportion de ménages à faible revenu (environ 30%) se situe dans le quartile d'accessibilité le plus faible dans chacune des quatre régions. En comparaison, cette proportion est inférieure à 10% pour les ménages à revenu élevé. Par ailleurs, entre 50% et 60% de ces ménages se situe dans le quartile supérieur. La Figure 2 présente aussi l'accessibilité moyenne par classe de revenu, pour l'ensemble des ménages, pour les ménages à proximité d'une station SRM et pour les ménages n'ayant pas de station SRM à proximité. Il est intéressant de noter que dans le cas de Recife, l'accessibilité moyenne des ménages à faible

<sup>2</sup> Étant donné l'espace limité, les cartes ne sont pas incluses dans ce résumé, mais seront présentées lors de la présentation.

revenu à proximité des SRM est inférieure à celle des ménages à revenu élevé n'étant pas situés à proximité d'une station SRM. Ces résultats illustrent le fait que les stations SRM n'offrent pas toutes le même service et qu'il importe donc de considérer l'accessibilité à l'emploi en plus de la proximité à l'offre de transport en commun pour évaluer la distribution de l'offre de transport en commun.



**Figure 2: Moyennes pondérées et proportion des ménages dans chacun des quartiles d'accessibilité selon la classe de revenu**

Le deuxième volet de cette recherche porte sur l'analyse de l'enquête origine-destination de Recife, au Brésil, afin de mieux comprendre les interactions entre accessibilité, revenu du ménage et choix modal. Il s'agit donc de coupler les données de l'enquête avec les mesures d'accessibilité développées dans le premier volet de cette étude. Les statistiques descriptives révèlent que bien que les personnes à revenu élevé aient généralement un niveau d'accessibilité en transport en commun plus élevé, seulement 10% d'entre eux se rendent au travail en transport en commun. En contrepartie, 80% des individus à faible revenu utilisent le transport en commun bien qu'ils aient une accessibilité moins élevée. Les résultats préliminaires du modèle de régression multinomiale identifient le revenu comme l'un des principaux déterminants du choix modal, tel qu'attendu. Toutefois, l'accessibilité en transport en commun n'apparaît pas comme un facteur statistiquement significatif, contrairement à ce qui a été démontré dans la littérature. Ces résultats soulignent ainsi l'importance de développer des recherches considérant les réalités spécifiques des villes du Sud Global.

En conclusion, cette étude contribue à combler les lacunes en matière de recherche sur l'accessibilité et l'équité dans les pays émergents. D'une part, le développement d'indicateurs d'accessibilité permet de quantifier la distribution socio-spatiale des bénéfices conjoints des transports en commun et de l'aménagement du territoire. Par le fait même, cette étude illustre l'importance, pour les agences de transport en commun, de développer des données GTFS permettant une étude détaillée de l'offre de transport en commun. D'autre part, les résultats de la modélisation du choix modal soulignent les défis associés à la transférabilité des recherches d'un contexte à un autre.

## Liste des références

- Atlanta Regional Commission. (2016). *The Atlanta region's plan: Transportation*. Retrieved from <https://atlantaregionsplan.org/>
- Ben-Akiva, M., & Lerman, S. (1979). Disaggregate travel and mobility choice models and measures of accessibility. In D. Hensher & P. Stopher (Eds.), *Behavioural travel modelling* (pp. 654-679). London: Croom-Helm.
- Boisjoly, G., & El-Geneidy, A. (2017). How to get there? A critical assessment of accessibility objectives and indicators in metropolitan transportation plans. *Transport Policy*, 55, 38-50.
- Google Maps. (Accessed February, 2018). <https://developers.google.com/maps/documentation/distance-matrix/intro>.
- Handy, S. (2008). Regional transportation planning in the US: An examination of changes in technical aspects of the planning process in response to changing goals. *Transport Policy*, 15(2), 113-126.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). *Demographic census 2010*.
- Leadership Council of the Sustainable Development Solutions Network. (2015). *Indicators and a monitoring framework for sustainable development goals: Launching a data revolution for the SDGs*. Retrieved from <http://unsdsn.org/wp-content/uploads/2015/05/150612-FINAL-SDSN-Indicator-Report1.pdf>
- Levinson, D., & Krizek, K. (2007). *Planning for place and plexus: Metropolitan land use and transport*. New York, US: Routledge.
- Lucas, K. (2012). Transport and social exclusion: Where are we now? *Transport Policy*, 20, 107-115.
- Marks, M., Mason, J., & Oliveria, G. (2016). *People Near Transit: Improving accessibility and rapid transit coverage in large cities*. Retrieved from <https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2016/10/People-Near-Transit.pdf>
- Metrolinx. (2008). *The Big Move*. Retrieved from Toronto, Canada: [http://www.metrolinx.com/thebigmove/Docs/big\\_move/TheBigMove\\_020109.pdf](http://www.metrolinx.com/thebigmove/Docs/big_move/TheBigMove_020109.pdf)
- Ministério do Trabalho e Previdência Social. (2010). *Relação Anual de Informações Sociais*. Retrieved from: <http://pdet.mte.gov.br/microdados-raais-e-caged>
- Owen, A., & Levinson, D. M. (2015). Modeling the commute mode share of transit using continuous accessibility to jobs. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 74, 110-122. doi:10.1016/j.tra.2015.02.002
- Proffitt, D., Bartholomew, K., Ewing, R., & Miller, H. (2017). Accessibility planning in American metropolitan areas: Are we there yet? *Urban Studies*.
- Singapore Land Transport Authority. (2013). *Land Transport Master Plan 2013*. Retrieved from Singapore: <https://www.lta.gov.sg/content/dam/ltaweb/corp/PublicationsResearch/files/ReportNewsletter/LTMP2013Report.pdf>