



Motorisation croissante et évolution des déplacements domicile-travail à Rio de Janeiro entre 2002 et 2012

Benjamin Motte-Baumvol, Carlos D. Nassi, Gregorio Coelho de Morais Neto,
Larissa Lopes, Patricia de Aquino Lannes Brites

► To cite this version:

Benjamin Motte-Baumvol, Carlos D. Nassi, Gregorio Coelho de Morais Neto, Larissa Lopes, Patricia de Aquino Lannes Brites. Motorisation croissante et évolution des déplacements domicile-travail à Rio de Janeiro entre 2002 et 2012. *Cybergeo: Revue européenne de géographie / European journal of geography*, 2017, pp.document 805. <10.4000/cybergeo.27916>. <hal-01445286>

HAL Id: hal-01445286

<https://hal.science/hal-01445286v1>

Submitted on 16 Mar 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Motorisation croissante et évolution des déplacements domicile-travail à Rio de Janeiro entre 2002 et 2012

Benjamin Motte-Baumvol, Carlos David Nassi, Gregório Coelho de Moraes Neto, Larissa Lopes et Patrícia de Aquino Lannes Brites



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/cybergeo/27916>

DOI : 10.4000/cybergeo.27916

ISSN : 1278-3366

Éditeur

UMR 8504 Géographie-cités

Ce document vous est offert par Centre national de la recherche scientifique (CNRS)



Référence électronique

Benjamin Motte-Baumvol, Carlos David Nassi, Gregório Coelho de Moraes Neto, Larissa Lopes et Patrícia de Aquino Lannes Brites, « Motorisation croissante et évolution des déplacements domicile-travail à Rio de Janeiro entre 2002 et 2012 », *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Espace, Société, Territoire, document 805, mis en ligne le 12 janvier 2017, consulté le 16 mars 2018. URL : <http://journals.openedition.org/cybergeo/27916> ; DOI : 10.4000/cybergeo.27916

Ce document a été généré automatiquement le 16 mars 2018.

© CNRS-UMR Géographie-cités 8504

Motorisation croissante et évolution des déplacements domicile-travail à Rio de Janeiro entre 2002 et 2012

Benjamin Motte-Baumvol, Carlos David Nassi, Gregório Coelho de Morais Neto, Larissa Lopes et Patrícia de Aquino Lannes Brites

Les auteurs remercient CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior) pour le soutien financier à cette recherche.

Introduction

- 1 Au Brésil, l'augmentation du niveau de vie de la population au cours de la décennie 2002-2012 et le développement économique du pays (Neri, 2008), ont eu des répercussions importantes sur la mobilité quotidienne, en particulier en ce qui concerne l'accès à la motorisation (Rodrigues, 2013). Actuellement Rio de Janeiro - le deuxième centre financier du Brésil - est en proie à de forts problèmes de congestion (Beyer, 2011). Les automobilistes n'en sont pas les seules victimes, puisque le système de transport en commun s'appuie principalement sur des bus également touchés par les embouteillages (Cabral et al., 2013). Or, aux heures de pointe, l'enjeu est de garantir l'accès aux emplois à des coûts acceptables, notamment en termes de durée de déplacement. Au niveau économique, l'efficacité des déplacements domicile-travail est notamment un facteur de performance des entreprises (Cervero, 2001), notamment parce qu'elle permet de réduire le stress et la fatigue des salariés (Novaco et Gonzalez, 2009). Au niveau social, la congestion est aussi source de fortes inégalités sociales car elle varie en fonction des modes de transports mobilisés et des localisations des résidences et des emplois (Mihessen et Carusi, 2013 ; Soares et al., 2015).
- 2 Au-delà de la motorisation et de son corollaire la congestion, la croissance économique au cours de la décennie 2002-2012 s'est traduite par un fort recul de l'emploi informel au

profit des emplois formels (Osorio da Silva, 2011). Or, ce recul de l'emploi informel pourrait être porteur d'une augmentation des distances des déplacements domicile-travail et d'une concentration accrue des flux vers le CBD (*Central Business District*) et les pôles d'emplois péricentraux contigus au CBD regroupant une part importante de l'emploi métropolitain à Rio de Janeiro (Motte et al., 2016) comme dans de nombreuses métropoles sud-américaines (Fernández-Maldonado et al., 2014 ; Demoraes et al., 2012). En effet, l'emploi informel est plus fortement dispersé dans l'espace métropolitain (Motte et al., 2016), ce qui modère la distance des déplacements domicile-travail.

- 3 Cet article portant sur la région métropolitaine de Rio de Janeiro (RMRJ) interroge donc les différences sociales dans un contexte d'augmentation généralisée des distances et des durées moyennes des déplacements domicile-travail mesurées à partir des Enquêtes Ménages Déplacements (EMD) de 2002 et 2012. Nous verrons que cette augmentation est inégalitaire entre les zones de la RMRJ, mais qu'elle ne correspond pas à un renforcement généralisé des inégalités sociales. Ainsi, si les actifs ayant un faible niveau de scolarité et résidant dans les zones les plus modestes, comme la Baixada ou la zone nord de Rio de Janeiro, connaissent des durées élevées de déplacements domicile-travail, la plus forte croissance des durées de déplacements concerne les habitants les plus motorisés des zones de la classe moyenne aisée telles que Barra da Tijuca et Niterói.

Revue de littérature

Progression de la motorisation au Brésil

- 4 Entre 2001 et 2015, le Brésil a connu une période de forte croissance économique, permettant une amélioration généralisée du niveau de vie de la population (Neri, 2008). Cela a eu comme résultat un processus de mobilité sociale qui a permis la transition d'une grande partie de la population de la classe basse (à faibles revenus) à la classe moyenne (aux revenus moyens) dans la dernière décennie (Anderson, 2011). Parallèlement à l'augmentation du pouvoir d'achat, le gouvernement brésilien a encouragé une motorisation croissante des ménages. En effet, le pays a une industrie automobile qui compte pour l'économie du pays depuis son développement dans les années 50 (Lopes, 2005). En particulier, avec le ralentissement économique enregistré en 2008, le gouvernement a réduit temporairement les taxes sur les voitures populaires neuves, associées à des facilités concernant le crédit et le financement (Wilbert et al., 2014). Ces mesures ont encouragé de nombreux ménages à se motoriser pour la première fois (Neri, 2008 ; Pereira et Schwanen, 2013).
- 5 Selon Ribeiro et al. (2014), la forte croissance économique brésilienne a entraîné des changements dans les modes de consommation et dans les différentes chaînes de production du pays. Un autre facteur qui a beaucoup contribué à l'augmentation de la circulation automobile est l'expansion de crédit pour l'achat des véhicules. Selon Mendonça et Sachsida (2014), le premier cycle de l'expansion a été alimenté à la fois par des facteurs pro-marchés tels que des changements législatifs, la baisse des taux d'intérêt ainsi que la croissance économique du pays. La chute observée entre 2008 et 2009 est directement liée à la crise financière mondiale qui a eu lieu durant cette période. Cependant, le gouvernement a mis en pratique quelques mesures de relance sur le marché automobile, comme la réduction des taxes sur les produits industrialisés (IPI) de décembre 2008 à février 2010, et à nouveau de mai 2012 à décembre 2014. A titre

d'exemple, les auteurs affirment que le solde cumulé de l'attribution des fonds dans le secteur de l'automobile pour les particuliers, a augmenté de 49 % entre les années 2009 et 2010, pour atteindre environ 40 milliards d'euros en mars 2011.

- 6 Dans ce contexte, le Brésil a connu une forte hausse de la motorisation dans toutes les régions métropolitaines (Rodrigues, 2013). Selon les statistiques de production et de vente de l'ANFAVEA (Association nationale des fabricants de véhicules automobiles) (ANFAVEA, 2015), le volume total des ventes de véhicules neufs¹, au Brésil, est passé de 1,4 millions de véhicules en 2002 à 3,8 millions en 2012, soit un taux de croissance de 11,5 % par an.
- 7 Le Rapport Comparatif 2002-2012 du Système d'information en mobilité urbaine publié par l'Association nationale des transports publics (ANTP, 2015) nous permet d'évaluer l'évolution des facteurs socio-économiques liés aux transports dans les 438 communes qui participent au système (table 1).

Table 1 : Caractéristiques sociodémographiques des 486 communes des Régions Métropolitaines brésiliennes en 2002 et 2012

Donnée	2002	2012	Evolution (%)
Population ¹ (10 ⁶)	108	125	15,7
Emplois ² (10 ⁶)	13	16	23,1
Revenu mensuel moyen ³ (R\$)	1 034	1 311	26,8
Inscriptions scolaires ⁴ (10 ⁶)	28	31	10,7
Véhicules ⁵ (10 ⁶)	18	35	94,4

Observations :

¹ Recensement de 2000 et 2010 (IBGE).

² Emplois dans l'industrie et le commerce. Source : RAIS (Ministère du Travail) et PME (IBGE).

³ Personne de référence du ménage. Source : Recensement de 2000 (IBGE), actualisé avec des données de l'Enquête Mensuelle d'Emplois (IBGE).

⁴ Source : INEP (Ministère de l'Education).

⁵ Source : Departamento Nacional de Tránsito (DENATRAN).

Source : Réalisation des auteurs à partir de l'ANTP (2015)

- 8 On constate que, dans ces communes, le nombre de véhicules a augmenté de 94,4 %, alors que la population n'a augmenté que 15,7 %. En d'autres termes, le taux de croissance des véhicules était six fois plus élevé que la croissance de la population, ce qui montre qu'une grande partie de la population a acquis un ou plusieurs véhicules, probablement en raison de l'augmentation des revenus et d'autres facteurs déjà mentionnés ci-dessus.

Recul de l'emploi informel

- 9 La Conférence internationale des statisticiens du travail (CIST) a adopté en 1993 une définition de l'emploi informel. Elle est depuis utilisée très largement notamment dans les statistiques nationales de très nombreux pays et par les organisations internationales. Selon cette définition, les emplois informels comptent pour 59,5 % des emplois au Brésil en 2003 (Hallak et al., 2012). Ces valeurs connaissent des variations selon les régions

métropolitaines considérées. La municipalité de Rio de Janeiro connaîtrait ainsi un pourcentage d'emploi informel d'environ 55 % en 2002 (Ramos et Ferreira, 2006).

- 10 Pour autant dans de nombreuses enquêtes brésiliennes, comme l'EMD de Rio de Janeiro, seuls les salariés non déclarés par leurs employeurs sont pris en compte pour l'emploi informel ; alors que la majorité des emplois informels correspondent à des travailleurs indépendants ne payant pas leurs charges sociales ou à des activités dans le cadre d'entreprises familiales non déclarées. Les emplois de salariés informels représentent ainsi 17,3 % des emplois de la RMRJ en 2010 contre 20,5 % en 2003 (Osorio da Silva, 2011). Le nombre d'emplois informels a reculé de - 6,2 % dans cette période alors que le nombre d'emplois total a progressé de 11,1 %.

Évolution des déplacements domicile-travail à Rio de Janeiro

- 11 La régulation des déplacements domicile-travail dans les grandes villes porte d'importants enjeux environnementaux, sociaux et économiques (Givoni et Banister, 2013). L'impératif de réduction des émissions de gaz à effet de serre passe par une diminution sensible des kilomètres parcourus quotidiennement en voiture ce qui nécessite un rapprochement des lieux d'habitat et d'emploi et/ou une augmentation de l'usage des modes de transport alternatifs (Akerman et Hojer, 2006 ; Holden, 2012 ; Modarres, 2013). Sur le plan social, l'enjeu est de garantir l'accès aux emplois des populations les plus modestes à des coûts acceptables en termes financiers, mais aussi en termes de durée quotidienne de transport (Lau, 2011 ; Lucas, 2011 ; Naudé, 2008 ; Yongling et Guonan, 2009). Enfin, l'efficacité des déplacements domicile-travail est un facteur de performance économique des entreprises (Cervero, 2001), notamment parce qu'elle permet de réduire le stress et la fatigue des salariés (Novaco et Gonzalez, 2009).
- 12 La région métropolitaine de Rio de Janeiro (RMRJ) présente la deuxième durée moyenne la plus élevée du pays pour les déplacements domicile-travail. Selon un relevé effectué par Pereira et Schwanen (2013) sur tous les continents, les habitants des métropoles brésiliennes ont des durées de déplacement parmi les plus importantes à taille de métropole équivalente. C'est le cas de São Paulo et de Rio de Janeiro qui ont les durées moyennes de déplacement domicile-travail les plus importantes après Shanghai (Chine) en 2009, et très supérieure à Santiago (Chili). Selon Pereira et Schwanen (2013), il y a eu une détérioration de conditions de transports urbains dans les grandes régions métropolitaines du Brésil depuis 1992, contribuant à une augmentation constante de la durée des trajets domicile-travail. Parmi les facteurs qui peuvent avoir contribué à cette tendance récente, il est important de citer la forte augmentation de la flotte de véhicules et des taux de motorisation ainsi que l'expansion des quartiers résidentiels dans les zones périphériques, où les distances domicile-travail ont tendance à être plus longues que dans les zones les plus centrales.
- 13 Selon Mihessen et Carusi (2013), 62 % de la population active des villes de la région métropolitaine de Rio de Janeiro (âgés de 15 à 70 ans) travaillent dans la commune de Rio de Janeiro. Les données par communes montrent que les déplacements les plus longs se font à partir des communes situées dans les banlieues métropolitaines, où il y a une grande dépendance au centre à l'égard de l'offre d'emploi (FIRJAN, 2015). Les navettes à destination du centre et celles des habitants de la périphérie sont les plus longues parce que l'emploi est fortement concentré dans le CBD et les pôles secondaires qui y sont accolés, tous localisés dans la commune de Rio de Janeiro (Motte et al., 2016). Pour Pereira

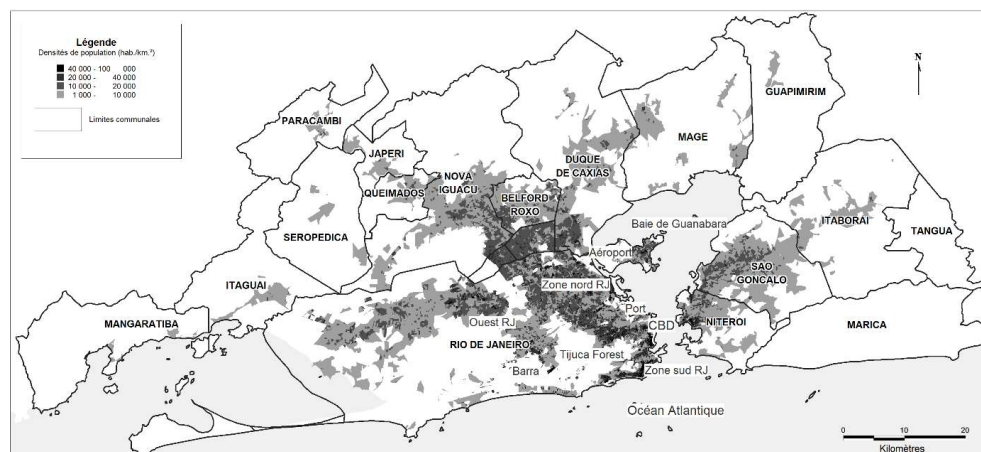
et Schwanen (2013), la durée moyenne est de 42,6 minutes pour la RMRJ (Pereira et Schwanen, 2013) et cette valeur varie considérablement entre les communes de la région métropolitaine, en fonction de la proximité de la capitale, la qualité des infrastructures de transport et les niveaux de congestion. Young *et al.* (2013) obtiennent quant à eux à partir du recensement de 2010 une durée moyenne de déplacements domicile-travail un peu supérieure, autour de 50 minutes dans la RMRJ (IBGE, 2010).

- 14 Pour Motte *et al.* (2016), ce ne sont pas les personnes avec les plus fortes qualifications qui connaissent les navettes les plus longues. En effet, à Rio de Janeiro, une part importante des actifs qualifiés ont leur résidence dans les quartiers centraux peu éloignés du CBD. En raison d'un *spatial mismatch* (Kain, 1968), les actifs les plus modestes et les moins qualifiés sont donc ceux qui supportent les navettes les plus longues et les plus pénibles, car ces navettes sont effectuées le plus souvent dans des autobus peu confortables, bondés et rarement climatisés. Toutefois, l'emploi informel permet de relativiser ce dernier constat. En effet, les emplois informels sont beaucoup plus dispersés, et pour tous les secteurs d'activité, les navettes sont plus courtes pour les emplois informels que pour les emplois formels (Motte *et al.* 2016).

Terrain

Une population fortement ségréguée sur un relief accidenté

Figure 1 : Communes et densités de population de la RMRJ en 2010



Source : Cartographie des auteurs à partir du recensement 2010 (IBGE)

- 15 La RMRJ comprend vingt communes et s'étend sur environ 120 km d'est en ouest et 50 km du nord au sud. La commune de Rio de Janeiro, la plus vaste et la plus peuplée, concentre 53,8 % de la population de la RMRJ et environ la même proportion d'emplois. La géographie du peuplement de la RMRJ est marquée par sa position littorale le long de la baie de Guanabara, avec sa large plaine côtière, faisant face à l'Océan Atlantique, le long des plages (figure 1). Le peuplement s'inscrit en rapport au relief accentué. La ville présente un paysage de collines et de dépressions. L'occupation humaine est très faible, voire inexistante, sur les collines aux reliefs les plus accentués, offrant des zones de très faible densité à peu de distance du centre. Au cœur de la ville, se trouve le Parque

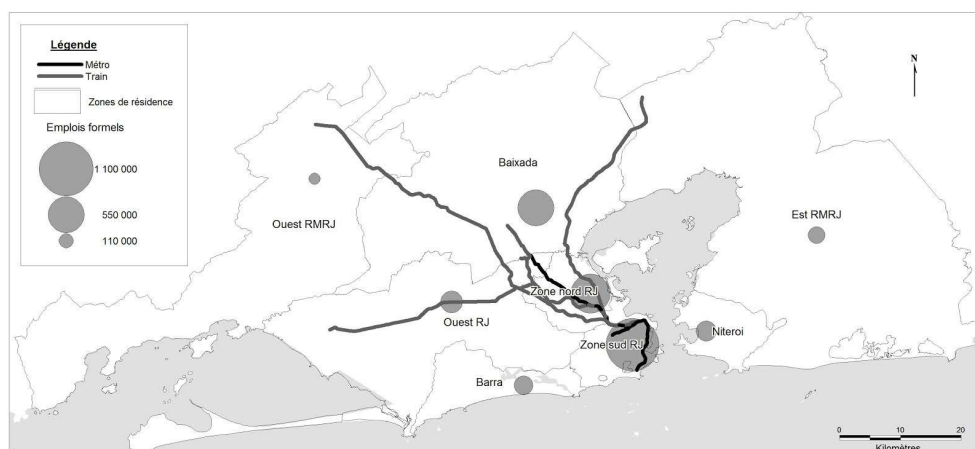
Nacional da Tijuca, un parc national protégé avec l'une des plus grandes forêts urbaines du monde.

- 16 La population de Rio de Janeiro est fortement ségréguée. Les quartiers les plus riches sont situés sur le littoral de l'océan Atlantique à partir du centre de Rio ou de Niterói et s'étendant de plus en plus loin le long de la côte, à mesure de la croissance urbaine (figure 1). Les quartiers pauvres sont localisés plus au nord du centre de Rio de Janeiro et de Niterói et s'étendent dans la plaine côtière bordant la baie de Guanabara. Cette baie très polluée ne constitue pas un cadre agréable pour les populations qui la bordent. On retrouve des populations pauvres installées dans des *favelas*, le nom local des bidonvilles, au-dessus des quartiers riches du littoral océanique. Mais si elles sont nombreuses, ces *favelas* ne regroupent qu'une petite partie des populations les plus pauvres. Les classes moyennes, faiblement représentées dans la population brésilienne en 2002, sont plutôt localisées dans les zones de contacts entre quartiers riches et pauvres, autour du centre de Rio de Janeiro et de Niterói.

Les transports dans la RMRJ : un système de transport dominé par les bus

- 17 En 2002, la population de Rio de Janeiro, comme dans l'ensemble du Brésil, se caractérisait par sa faible motorisation avec 110 véhicules pour 1 000 habitants contre 830 aux États-Unis (Lopes, 2005). Depuis 2002, la motorisation a connu une très forte croissance, avec une flotte automobile qui se serait accrue de plus de 60 % dans la RMRJ en une décennie (DENATRAN, 2013). Malgré cette croissance, la motorisation et la part modale de la voiture dans les déplacements restent faibles. Ainsi, les transports en commun conservent une part modale de 46,7 % sur l'ensemble des déplacements réalisés, contre moins de 20% pour l'automobile. Mais la RMRJ est faiblement équipée en transports en commun de grande capacité avec seulement trois corridors ferroviaires terminant tous dans la même station de train en cul de sac, Central do Brasil. Par ailleurs, il existe seulement deux lignes de métro (figure 2) et un ferry pour traverser la baie entre la zone sud et la commune de Niterói. Les transports en commun ferrés sont complètement saturés et n'assurent que 7,1 % des voyages effectués en transport en commun (CENTRAL, 2014). Aussi, l'essentiel de l'offre de transport en commun est assuré par une multitude de lignes de bus parcourant le territoire. Les bus sont nombreux et fréquents. Mais en 2002, il n'existait que peu de voies réservées aux bus et ces voies sont congestionnées en raison du trop grand nombre de bus y circulant. Ainsi, les transports en commun à Rio de Janeiro se caractérisent par leur lenteur, leur irrégularité et leur inconfort, en particulier aux heures de pointe. Par ailleurs, en l'absence d'abonnement, de tarification intégrée, comme le billet unique et de tarification sociale, les transports en communs sont très coûteux pour une large partie de la population (Gomide, 2003).

Figure 2 : Réseau ferré et distribution des emplois formels par zone de résidence en 2012



Source : Cartographie des auteurs à partir de l'EMD de Rio de Janeiro 2012 et d'Openstreetmap 2015

Les pôles d'emploi dans la RMRJ

- 18 La zone sud de Rio de Janeiro, qui englobe le CBD métropolitain (figures 1 et 2), comprend à elle seule près de 35 % de l'emploi métropolitain. La zone nord comprenant le port et son hinterland, contiguë avec le CBD, concentre 20 % des emplois métropolitains. Ainsi, plus de La moitié de l'emploi régional est donc concentré dans l'espace central de la RMRJ, c'est à dire dans les zones nord et sud de Rio de Janeiro (figure 2). Si ces zones sont contiguës, les secteurs d'activités qui les caractérisent sont différents :
- La Zone sud se caractérise par la forte proportion d'emploi dans les services et notamment les services publics et spécialisés, ces derniers représentant près de 58 % des emplois (Medeiros Junior, 2011). Les emplois dans les commerces sont également bien représentés avec une part de près de 20 % des emplois, toutefois inférieure à la moyenne métropolitaine qui atteint 24 %. Le CBD est également caractérisé par la forte représentation des emplois dans la banque et la finance, avec plus de 6 % des emplois contre à peine plus de 1 % à l'échelle métropolitaine. La population résidente dans cette zone a un haut niveau de revenu qui explique la plus forte représentation des emplois dans les services à domicile et dans les services. Par ailleurs, ce pôle comprend un grand nombre d'emplois dans le tourisme du fait des nombreux hôtels, en particulier dans le quartier de Copacabana.
 - Le second pôle d'emploi de la RMRJ, la zone nord, se caractérise par la part importante des emplois dans l'industrie et les secteurs des transports de marchandises. Ils représentent ensemble près de 20 % des emplois dans ce pôle contre environ 11 % en moyenne dans le reste de la RMRJ. Les services spécialisés sont également bien représentés dans ce pôle d'emploi.
- 19 En dehors de l'espace central, seule la zone de la Baixada concentre plus de 10 % de l'emploi métropolitain. On trouve dans cette zone une surreprésentation d'emplois dans l'industrie avec la présence de très vastes sites industrielles, notamment dans les espaces périphériques de cette zone, au nord, à l'est et à l'ouest. Le sud est plus densément peuplé, en continuité avec la partie nord de la commune de Rio de Janeiro (figure 1), et comporte des emplois dans les services et le commerce. On peut également évoquer le pôle d'emploi de Niterói. Celui-ci ne se distingue pas des autres pôles d'emploi par des caractéristiques particulières, à l'exception de la forte représentation des emplois dans

les services publics et de la faible présence des emplois dans le commerce. Niterói n'est pas un pôle d'emploi à l'échelle métropolitaine mais fonctionne plus résolument comme le pôle d'emploi de la partie est de la baie de Guanabara.

- 20 Pour Motte et al. (2016), l'emploi informel ne connaît pas de concentration dans le CBD, contrairement à l'emploi formel. Plus largement, on n'observe de concentration forte de l'emploi informel dans aucune des zones de la RMRJ. Toutefois, l'emploi informel est plus fortement représenté dans les principales *favelas*, puis dans les zones périphériques de la RMRJ ; contrairement aux principaux pôles d'emploi de l'espace central où il est très peu représenté. Seul l'emploi informel dans le secteur des services à la personne s'écarte de ce schéma, puisqu'une part substantielle de ces emplois est localisée dans les quartiers riches de la Zone sud du fait de la demande dans le secteur des services à la personne.

Méthode et données

- 21 L'enquête Ménages Déplacements (EMD) a été réalisée par le Service des transports de l'Etat de Rio de Janeiro, ayant comme maître d'œuvre une société de l'Etat de Rio de Janeiro chargée des questions d'ingénierie de transport et logistique, CENTRAL. L'EMD a été réalisé dans le cadre de l'élaboration du Plan directeur des transports urbains de 2001 (CENTRAL, 2005) et lors de son renouvellement en 2011 (CENTRAL, 2014). La passation des questionnaires s'est faite en face à face au domicile des enquêtés. Cette méthode permettant le meilleur taux de retours et de réponses aux questions. Le format du questionnaire est classique, avec une première partie concernant les informations relatives au ménage, le logement et la localisation résidentielle. La seconde partie permet d'obtenir des informations sur les individus enquêtés. Enfin, la dernière partie porte sur les déplacements réalisés le jour précédent la visite au domicile.
- 22 Pour la réalisation de l'enquête de 2002, la RMRJ a été divisée en 485 zones de tirage, dont 385 sont dans la commune de Rio de Janeiro. Ces zones de tirages sont distribuées sur l'ensemble de la RMRJ, y compris dans les *favelas* et autres quartiers pauvres. Dans l'ensemble des zones, 34 000 ménages ont été enquêtés et l'ensemble des individus les composant ont été interrogés directement ou par un proxy, soit 99 000 individus. Parmi les individus enquêtés, un tiers sont des actifs pour lesquels on connaît le lieu de résidence, de travail et la durée du déplacement domicile-travail, soit un peu plus de 32 000 personnes.
- 23 En 2012, le nombre de zones de tirage a été porté à 730 pour prendre en compte les évolutions du peuplement de la RMRJ. Ce nouveau découpage reste toutefois compatible avec l'ancien puisque les nouvelles zones s'emboîtent dans les anciennes. La nouvelle enquête présente toutefois une limite importante. Le nombre de ménages et d'individus interrogés est beaucoup plus réduit. Il est de 4 400 ménages et 10 000 individus. Parmi les individus enquêtés, un peu moins d'un tiers, 2 900 personnes, sont des actifs pour lesquels on connaît le lieu de résidence, de travail et la durée du déplacement domicile-travail. Ce faible effectif d'actifs ne permet des analyses que sur des catégories faiblement désagrégées.
- 24 Les zonages des enquêtes de 2002 et 2012 ont été utilisés pour calculer les distances réseaux des déplacements domicile-travail. Le réseau viaire a été récupéré à partir d'*Openstreetmap* en 2015 et a été vérifié et corrigé. Pour les déplacements ayant la même zone d'origine et de destination, nous avons fait une approximation de la distance de

déplacement égale à la moitié de la valeur de la racine carré de la surface de la zone (Gascon et al., 2009). Pour la présentation des résultats, les données ont été agrégées, d'une part à l'échelle des quatre zones de planification définies par la municipalité de Rio de Janeiro et d'autre part à l'échelle de l'ensemble de communes dans le reste de la RMRJ. Ces ensembles ont été délimités pour correspondre à un découpage de la RMRJ en couronnes et en quadrants à partir du maillage communal. Finalement, l'espace central comprend deux zones nord et sud de la municipalité de Rio de Janeiro, qui comportent près de 50 % de l'emploi de la RMRJ (figure 2). Autour de cet espace central, les zones de la première couronne sont au nombre de quatre et contiguës aux deux premières. Enfin, les deux zones de la seconde couronne sont les plus périphériques par rapport à cet espace central. Le fait de disposer d'effectifs suffisants, aussi bien en termes de résidences que d'emplois, pour chacune des zones, a conduit à utiliser de tels niveaux d'agrégation.

- 25 Les données brutes de l'EMD de Rio de Janeiro ainsi que les données géographiques ont été intégrées et traitées avec le logiciel R équipé des packages supplémentaires nécessaires. Cela permet de traiter toutes les informations dans le même environnement sans avoir à passer d'un système à un autre et minimise ainsi le risque d'erreur. De plus, cela facilite le travail de vérification et de correction des données, qui a été conséquent. En effet, la base de données 2012 comportait de nombreuses incohérences et erreurs de saisies au niveau des durées de déplacement. Un nouveau calcul des durées de déplacement a été possible, principalement en utilisant les heures de départ et d'arrivée des déplacements. Dans certains cas, les heures de départ ou d'arrivée étaient manquantes ou mal renseignées et il a été nécessaire d'imputer la durée de déplacement à partir d'autres déplacements similaires, c'est-à-dire à partir et à destination des mêmes zones. Les résultats présentés dans ce travail pour les durées et les distances sont donc inédits : pour les durées, parce que les données brutes contiennent trop d'erreurs pour permettre le calcul de valeurs moyennes agrégées ou désagrégées sans corrections ; pour les distances, parce que nos résultats sont basés sur des distances réseaux nécessitant les données du réseau viaire et de sa topologie dans un format vectoriel. Ces données n'existent pas pour l'ensemble de la RMRJ et nous avons dû les constituer.

Résultats

Une motorisation en forte croissance

- 26 La part des ménages motorisés dans l'EMD de 2012 (36,9 %) est un peu supérieure au niveau mesuré à partir du recensement de 2010 (34,8 %). En une décennie, la croissance de la part des ménages motorisés a été importante, puisque seuls 29,9 % des ménages étaient motorisés en 2002, selon l'EMD.

Table 2 : Part des actifs motorisés (en %) selon le niveau de scolarité en 2002 et 2012

	Ecole	Lycée	Université	Ensemble
2002	16	33	70	36
2012	27	37	78	42

Source : Calculs des auteurs à partir de l'EMD Rio de Janeiro 2002 et 2012

- 27 Parmi les actifs, 42 % d'entre eux disposent d'une voiture dans leur ménage en 2012 et sont donc les plus susceptibles de se rendre en voiture sur leur lieu de travail, que ce soit en tant que conducteur ou en tant que passager. L'augmentation de la motorisation des actifs, qui atteint six points en une décennie, touche toutes les catégories d'individus. Pour autant, cette progression est plus forte pour les individus ayant un faible niveau d'éducation par rapport à ceux étant passés par l'université (table 2). Cependant, ce rattrapage n'est que limité puisque la motorisation ne concerne que 27 % des actifs ayant un faible niveau d'éducation contre 78 % pour les actifs ayant fréquenté l'université. Pour les actifs ayant un niveau d'éducation équivalent au collège/lycée, la motorisation atteint 37 %. Les inégalités de motorisation sont donc très fortes entre actifs en fonction de leur niveau d'étude, ce qui représente un bon proxy du revenu au Brésil.

Table 3 : Part des actifs motorisés (en %) selon la zone de résidence en 2002 et 2012

		zone centrale		1 ^{ère} couronne			2 ^{ème} couronne	
		Sud RJ	Nord RJ	Barra	Ouest RJ	Baixada	Niterói	
							Ouest RMRJ	Est RMRJ
2002	56	27		52	27	20	40	20
2012	47	27		67	32	26	68	43

Source : Calculs des auteurs à partir de l'EMD Rio de Janeiro 2002 et 2012

- 28 La croissance de la motorisation pour les actifs n'a pas eu la même intensité dans toutes les zones de la RMRJ (table 3). La croissance a été la plus forte dans les territoires périphériques, notamment dans les zones les moins denses aux marges de la RMRJ, aussi bien à l'est qu'à l'ouest de la RMRJ. Pour autant, la part des ménages motorisés dans ces deux zones reste loin des maximums observés dans les zones de Barra et Niterói. Dans ces deux zones de la première couronne, la croissance est également très soutenue et a conduit à ce que près de 70 % des ménages y soient motorisés. Dans les autres zones de première couronne où les revenus moyens sont bien moins élevés, la croissance et/ou les niveaux de motorisation restent moins soutenus, comme l'ouest de la commune de Rio de Janeiro ou les communes de la Baixada. Dans la partie centrale de la Région métropolitaine (Sud RJ et Nord RJ), la motorisation n'a pas progressé. Dans la Zone sud de Rio de Janeiro qui concentre les ménages aux revenus les plus élevés, la part des ménages équipés de voiture a même diminué.

La part modale de la voiture progresse faiblement dans les déplacements domicile-travail

- 29 La très forte augmentation de la motorisation des ménages brésiliens, se traduit par une augmentation mesurée de la part modale de la voiture dans les déplacements domicile-travail. Cette part est passée de 20 % en 2002 à 23 % en 2012.

Table 4 : Parts modales (en %) selon le niveau de scolarité en 2002 et 2012

Modes	Année	École	Lycée	Université
Collectifs	2002	58	63	49
	2012	60	63	41
Individuels	2002	9	18	41
	2012	13	18	49
Nom motorisés	2002	33	19	10
	2012	27	19	9
Ensemble		100	100	100

Source : Calculs des auteurs à partir de l'EMD Rio de Janeiro 2002 et 2012

- 30 La part modale de la voiture a le plus augmenté pour les personnes ayant été à l'université, cette dernière passant de 41 à 49 % (table 4). Pour ces actifs, la voiture devient le principal mode de transport pour les déplacements domicile-travail, devant les transports en commun. Pour les actifs ayant un moindre niveau de scolarité, la part modale de la voiture reste très limitée, à 13 %, malgré une nette progression depuis 2002. Pour ces derniers, les modes motorisés, la voiture mais également les transports en commun progressent face à la marche qui recule nettement. Quant aux actifs ayant un niveau de scolarité intermédiaire, les parts modales n'ont pas changé en une décennie. La croissance de la motorisation pour ces actifs ne s'est donc pas traduite par une utilisation plus importante de la voiture pour les déplacements domicile-travail.

Table 5 : Évolution des parts modales et de la part des modes individuels (en %) selon la zone de résidence entre 2002 et 2012

Modes	Période / Année	zone centrale		1ère couronne				2nd couronne		Ensemble
		Sud RJ	Nord RJ	Barra	Ouest RJ	Baixada	Niterói	Ouest RMRJ	Est RMRJ	
Collectifs	2002-2012	8,1	-4,8	-22,7	-9,7	2,7	-2,8	1,8	12,7	-0,3
Individuels	2002-2012	-12,5	-5,1	33,7	2,3	1,5	15,6	11,5	-0,4	2,5
Non-motorisés	2002-2012	4,4	9,8	-11	7,4	-4,2	-12,8	-13,3	-12,3	-2,2
Collectifs	2012	58,2	60,1	31,8	55,6	60,9	53,8	51,9	52,7	57,5
Individuels	2012	21,1	13,4	64,0	16,9	16,2	26,8	13,5	37,2	22,2

Non-motorisés	2012	20,6	26,5	4,1	27,5	22,8	19,4	34,6	10,1	20,3
----------------------	-------------	------	------	-----	------	------	------	------	------	------

Source : Calculs des auteurs à partir de l'EMD Rio de Janeiro 2002 et 2012

- 31 L'évolution des parts modales est assez hétérogène en fonction des zones géographiques (table 5). Toutefois, dans trois zones, on retrouve un même modèle. Il s'agit de zones où la part modale de la marche diminue fortement, celle des transports en commun recule également et la part de l'automobile augmente fortement. Cette évolution s'observe dans la Zone ouest de la RMRJ et dans les zones de Barra et Niterói. Hors ces trois zones, la part modale de la voiture n'augmente pas ou seulement de façon modérée comme dans les zones aux faibles niveaux de revenus comme Baixada et Est RMRJ. Dans la zone centrale de la RMRJ, la part de l'automobile a même tendance à reculer.

Un accès à l'automobile très inégalement distribué

- 32 La motorisation a augmenté très fortement dans l'ensemble de la RMRJ mais reste inégalement distribuée entre les individus en fonction de leur niveau d'étude, très lié au Brésil avec le niveau de revenu (p.138 – PDTU, 2015). Pour les moins scolarisés et donc les moins riches, la part des ménages motorisés est trois fois plus faible que pour les ménages les plus scolarisés. Cette différence déjà considérable ne prend pas en compte la multi-motorisation des ménages aisés qui renforce encore le constat d'une motorisation très inégalement répartie entre les ménages.
- 33 En plus de la motorisation, les inégalités face à l'automobile s'observent concernant la mobilité automobile. Seuls 9 % des actifs ayant un faible niveau de scolarité se rendent sur leur lieu de travail en voiture contre 41 % pour les actifs ayant fréquenté l'université, soit un pourcentage plus de quatre fois supérieur aux premiers. Même les actifs qui sont allés au lycée ne sont que 18 % à se rendre à leur travail en voiture. La mobilité automobile reste trop coûteuse au quotidien pour une très grande majorité des ménages motorisés. Hors entretien et combustible, le stationnement est limité et très coûteux dans les quartiers centraux de Rio de Janeiro (Torres, 2013) et stationner sur la voie publique est rarement envisageable pour des questions de sécurité et de vol (Musumeci et Conceição, 2007).
- 34 A l'inverse, dans certaines zones périphériques de la RMRJ (Ouest RJ et Ouest RMRJ) qui accueillent de nombreuses populations aux revenus modestes, la motorisation et l'usage de l'automobile sont plus élevés que dans les zones plus denses. Les conditions de stationnement au lieu de résidence ou au lieu de travail, mais également de circulation sont plus favorables à l'usage de l'automobile. D'autres actifs aux revenus modestes sont plus motorisés et mobilisent un peu plus leur voiture pour leurs déplacements domicile-travail. Il s'agit des actifs ayant un emploi informel. Ces derniers sont un peu plus motorisés et sont plus nombreux à se rendre sur leur lieu de travail en voiture. Plusieurs facteurs sont susceptibles d'expliquer ce recours plus important à la voiture. Tout d'abord les actifs ayant un emploi informel ne bénéficient pas du remboursement total ou partiel de leurs déplacements en transports en commun. Ensuite, les actifs occupant des emplois informels tendent à avoir des durées d'emploi plus courtes, des lieux de travail plus variables (IBGE, 2003), plus compatibles avec la mobilité offerte par la voiture.

Une augmentation généralisée des distances

- 35 La distance moyenne d'un déplacement domicile-travail a augmenté entre 2002 et 2012 passant de 12,5 à 15,2 km. Cette augmentation n'est pas seulement le résultat de quelques évolutions extrêmes puisque la médiane progresse passant de 8,1 à 10,6 km. La croissance des distances de déplacements est particulièrement forte en seconde couronne et dans les deux zones de première couronne Barra et Niterói (table 6). Dans la zone centrale, la croissance des distances est nulle ou presque. Aussi, la progression des distances touche tous les actifs quel que soit leur niveau d'étude. Les faibles différences moyennes entre actifs en fonction de leur niveau de scolarité masquent des situations hétérogènes, en particulier pour les actifs ayant un haut niveau de scolarité. En effet, les actifs ayant fréquenté l'université se distribuent entre les zones sud RJ et les zones de Barra et Niterói. Dans la première l'augmentation des distances est faible, alors que dans les secondes, elles sont fortes. Pour les actifs aux plus faibles niveaux de scolarité les différences sont moins fortes en fonction des zones.

Table 6 : Distances et durées moyennes des déplacements domicile-travail et part des déplacements de plus d'une heure par zone de résidence en 2002 et 2012

Indicateur	Année	zone centrale			1ère couronne				2nd couronne	Ensemble
		Sud RJ	Nord RJ	Barra	Ouest RJ	Baixada	Niterói	Ouest RMRJ	Est RMRJ	
Distances (en km.)	2002	9,1	11,4	15,0	18,2	14,4	11,0	13,6	17,0	12,5
	2012	10,3	11,5	20,2	20,3	15,7	16,7	17,4	21,0	15,2
Durées (en mn.)	2002	38	48	45	55	48	37	39	41	45
	2012	40	43	59	44	58	50	53	46	51
% dépl. +1 heure	2002	9	21	17	30	25	12	15	17	18
	2012	15	25	38	30	35	24	31	30	29

Source : Calculs des auteurs à partir de l'EMD Rio de Janeiro 2002 et 2012

Une augmentation généralisée des durées et particulièrement des déplacements de plus d'une heure

- 36 En termes de durée des déplacements domicile-travail, la moyenne progresse de 45 à 51 minutes (table 6), tandis que la médiane reste stable autour de 40 minutes. Par contre la médiane calculée uniquement pour les modes motorisés (modes collectifs et individuels) augmente passant de 45 à 50 minutes. La médiane progresse notamment parce qu'il a une augmentation généralisée des durées de déplacements en modes motorisés, à la fois collectifs et individuels. Pour les modes collectifs, cette augmentation touche toutes les

catégories d'actifs quel que soit leur niveau de scolarité ou leur localisation résidentielle. Pour les modes individuels, c'est tout particulièrement pour les actifs ayant fréquenté l'université et résidant dans les quartiers de Barra et de Niterói que les plus fortes augmentations ont été enregistrées.

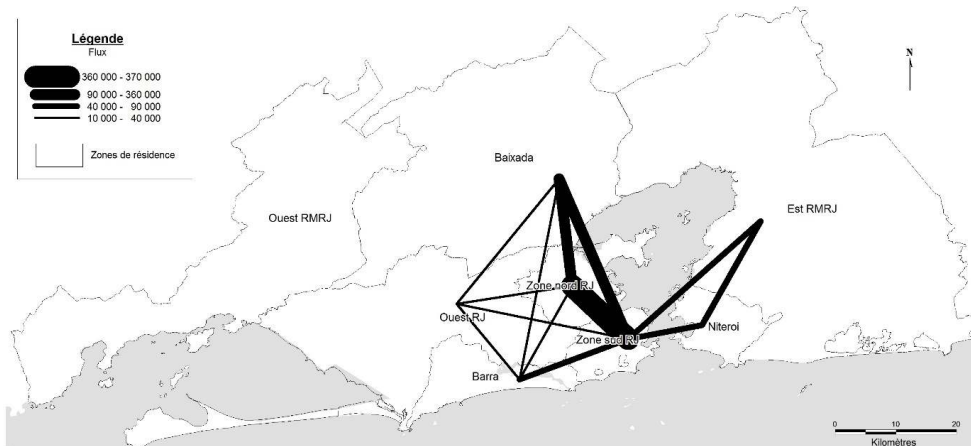
- 37 Au-delà des valeurs moyennes, on observe que les déplacements domicile-travail les plus longs connaissent une très forte augmentation. Pour illustrer cette évolution, on choisit d'observer les déplacements domicile-travail de plus d'une heure. Le choix de cette valeur est arbitraire et avant tout symbolique. La part des déplacements de plus d'une heure est ainsi passée de 18 % en 2002 à 29 % en 2012 de l'ensemble des déplacements domicile-travail (table 6). Cette augmentation concerne toutes les catégories d'actifs quel que soit leur niveau d'étude. Si la part des déplacements domicile-travail de plus d'une heure est la plus élevée pour les déplacements effectués en TC (41 %), c'est pour la voiture que la part de ces déplacements a le plus augmenté, passant de 11 à 22 %. Mais de fait lorsque l'on observe les différences par mode, on s'aperçoit que les déplacements de plus d'une heure sont à 90 % le fait des transports en commun pour les actifs ayant un faible niveau de scolarité. Alors que pour ceux ayant fréquenté l'université, les déplacements domicile-travail de plus d'une heure sont effectués pour près de 50 % en voiture.
- 38 Partout la part des déplacements domicile-travail de plus d'une heure a augmenté, mais cette augmentation a été particulièrement forte à Barra (table 6). C'est dans cette dernière zone que la part des déplacements domicile-travail de plus d'une heure est désormais la plus élevée. Partout en première et en seconde couronnes, la part des déplacements de plus d'une heure dépasse les 30 %, à l'exception de Niterói. On peut faire l'hypothèse que la zone de Niterói étant celle qui offre le plus d'emplois en première et seconde couronnes, une partie des actifs qui y résident sont susceptibles d'avoir de faibles durées de déplacement domicile-travail.

Une progression des durées des déplacements domicile-travail très différenciée spatialement

Une progression plus rapide des durées en première couronne

- 39 Indépendamment du mode de transport, les durées des déplacements domicile-travail ont augmenté pour toutes les catégories d'actifs, sans grandes différences entre catégories. Toutefois, l'augmentation des durées connaît de fortes disparités spatiales et selon les flux entre zones (figure 3). Pour les habitants de la zone centrale (Sud RJ et Nord RJ), les augmentations sont très faibles ou nulles. Pour les habitants des zones de seconde couronne (Est RMRJ et Ouest RMRJ), ainsi que pour Ouest RJ en première couronne, l'augmentation reste également de faible ampleur. C'est à partir des zones de première couronne, Barra, Baixada et Niterói, que les augmentations sont de plus forte ampleur. Ainsi, ce sont les zones entourant les pôles d'emploi de la zone centrale, à l'exception de la zone ouest RJ, qui connaissent les plus fortes augmentations. La première hypothèse concernant l'augmentation des durées de déplacement est donc celle d'une accessibilité dégradée aux emplois du centre en raison d'une congestion routière accrue. Cette congestion touche tous les modes de transport motorisés et tous les types de populations, puisque les actifs venant de Baixada, souvent en transports en commun, sont très différents de ceux venant de Niterói ou de Barra plus souvent en voiture.

Figure 3 : Principaux flux domicile-travail entre zones de résidence en 2012



Source : Cartographie des auteurs à partir de l'EMD Rio de Janeiro 2012

Des bus plus lents

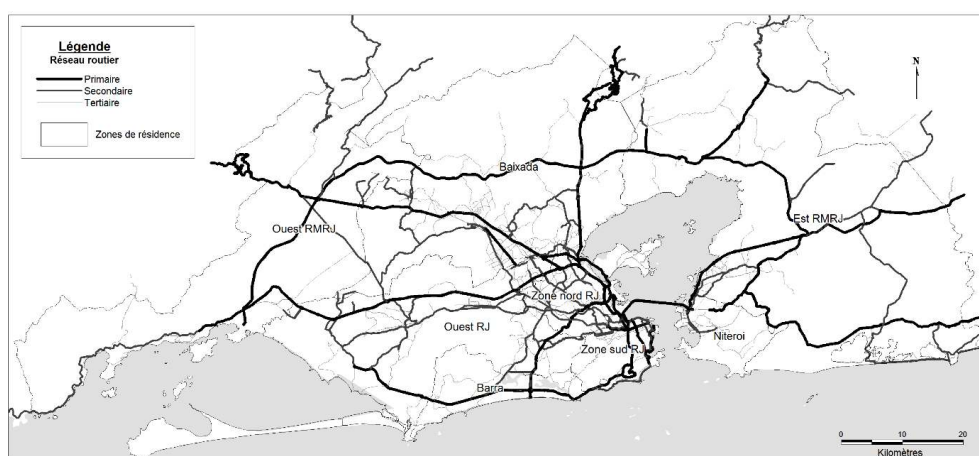
- 40 Pour les communes pauvres de la Baixada, l'augmentation importante des durées moyennes de déplacement domicile-travail est le résultat de la seule augmentation de la durée moyenne de déplacement en transports en commun. Dans cette zone, les distances de déplacement n'ont pas augmenté, c'est donc une dégradation des vitesses qui explique l'augmentation des durées. Nous avons pu vérifier que ce ne sont pas les déplacements en train qui portent l'augmentation des durées de déplacements en transports en commun. En effet, la Baixada bénéficie de plusieurs liaisons en train jusqu'au centre de Rio de Janeiro pour lesquels les durées de déplacement n'ont pas augmenté entre 2002 et 2012, malgré une dégradation de la qualité du service (INEPAC, 2005). A l'inverse les durées de déplacement en bus ont fortement augmenté durant cette période. Or les bus ne bénéficient que de rares portions en site propre ou de priorités aux intersections et sont donc touchés par la congestion forte et croissante qui marque les principales artères de la RMRJ. Les bus participent à cette congestion croissante dans la mesure où leur circulation a très fortement augmenté en l'absence de hiérarchisation et de restructuration du réseau. C'est désormais une tendance en cours avec une vaste restructuration du réseau qui a commencé par la rationalisation des localisations et du nombre de points d'arrêt, la mise en service de lignes de BHNS et enfin une rationalisation du nombre de lignes de bus et des tracés afin d'éviter les trop nombreux doublons sur certaines portions de commune. Cependant, ces effets ne pourront être visibles que dans la prochaine EMD de Rio de Janeiro puisqu'ils n'ont eu lieu qu'après l'enquête pour l'essentiel. Enfin, la Baixada n'est pas la seule zone de première couronne marquée par la dégradation des vitesses de déplacement en bus, Barra et Niterói la connaissent également.

Des liaisons routières au centre insuffisantes et congestionnées

- 41 SI les durées de déplacement domicile-travail en transport en commun augmentent à partir des zones de Barra et Niterói, l'augmentation est plus forte encore pour les déplacements en voiture, alors que la part modale de la voiture a fortement augmenté pour y atteindre près de la moitié des déplacements. Ainsi, ce sont dans ces deux zones que les niveaux et les taux de croissances des durées de déplacements sont les plus

importants. Plusieurs facteurs semblent se conjuguer pour expliquer cette évolution. Tout d'abord, la croissance de durées de déplacements déjà élevées à Barra et Niterói s'explique par une forte dégradation des vitesses de déplacement, due à une congestion croissante en particulier sur les liaisons permettant de rejoindre la zone centrale de Rio de Janeiro. En effet, la situation de ces deux zones éloignées (par la route) du CBD génère des déplacements de longues portées. Il y a des emplois dans les zones de Barra et Niterói, mais dont le nombre et le niveau de qualification ne correspondent pas aux actifs qui résident dans ces zones. Ensuite, les effets de site, renforcés par le manque d'infrastructures de transport suffisantes, dégradent l'accessibilité aux principaux pôles d'emplois (figure 4). Il n'y a qu'un seul pont routier congestionné aux heures de pointe et un service de ferry pour les piétons pour traverser la baie entre Niterói et le centre de Rio de Janeiro. De même, pour aller de Barra aux pôles d'emploi de la zone centrale de Rio de Janeiro, il faut franchir ou contourner le relief faisant écran entre eux. Seules deux voies rapides congestionnées permettent ce franchissement à la fois pour les voitures et pour les bus sans site propre. Il n'existait pas au moment de l'enquête en 2012, de Bus à haut niveau de service et de métro en fonctionnement dans cette zone. Cette nouvelle offre de transport a commencé progressivement à être mise en service, comme le Transcarioca inauguré en juin 2014, mais le sera véritablement en service à partir des jeux Olympiques de 2016.

Figure 4 : Réseau routier principal



Source : Cartographie des auteurs à partir d'Openstreetmap 2015

La zone centrale épargnée par les augmentations des durées de déplacement

- 42 Une zone échappe à l'augmentation forte et généralisée des temps de déplacement domicile-travail. Il s'agit de la zone centrale de Rio de Janeiro. D'une part, dans cet espace, le bâti, les réseaux de transport et la population ont peu évolué. D'autre part, cet espace concentre une bonne partie de l'emploi métropolitain ce qui limite la portée des déplacements domicile travail pour les actifs résidant dans cette zone. Toutefois, on note la différence entre la zone nord RJ pauvre et la zone sud RJ riche en termes de durées de déplacements. La seconde a une durée moyenne de déplacement un peu inférieure à la première et surtout une part moins importante de déplacements de plus d'une heure. Les actifs de la zone sud RJ restent donc les plus privilégiés, quant à leur accessibilité à l'emploi en général et aux emplois qualifiés métropolitains en particulier. En effet, les

infrastructures et les niveaux de congestion permettent un bon accès au centre, probablement bien meilleur que pour les actifs de la zone nord pourtant aussi proches du centre mais handicapés par un niveau de congestion bien supérieur (Cabral et al., 2013). De plus, les habitants de la zone sud, riches, sont plus motorisés et utilisent bien plus largement leurs véhicules pour se rendre sur leur lieu de travail. Le constat de quartiers centraux favorisés socialement et ayant les durées moyennes de déplacement domicile-travail les plus réduites, notamment en voiture, est également fait par Demoraes et al. (2010) concernant les métropoles de Bogotá, Santiago du Chili et São Paulo.

Conclusion

- 43 Dans une période de forte croissance économique au Brésil et en particulier dans l'Etat de Rio de Janeiro producteur de pétrole, les déplacements domicile-travail se sont allongés en distance et en durée sous l'effet de deux tendances principales : la progression de l'emploi formel et l'augmentation de la motorisation. Or, d'une part, les déplacements des actifs occupant un emploi formel sont plus longs à la fois en termes de distance et de durée parce que les emplois formels sont plus fortement concentrés dans les pôles d'emplois de la zone centrale de la RMRJ. A l'inverse, les emplois informels sont plus fortement dispersés et hors de la zone centrale (Motte et al., 2016). D'autre part, la très forte hausse de la motorisation des ménages brésiliens s'est traduite par une augmentation plus modeste de la part modale de l'automobile dans les déplacements domicile-travail, suffisante toutefois pour accroître fortement la congestion routière, impactant à la fois les voitures et les bus sur lesquels s'appuie la majeure partie de l'offre de transports en commun. D'autant que la part modale de la voiture a tout particulièrement augmenté dans des zones distantes des principaux pôles d'emploi, Barra et Niterói, dont les capacités des infrastructures de transport sont insuffisantes.
- 44 Au-delà des deux tendances que l'on vient de décrire, deux facteurs ont aggravé les phénomènes de congestion aux heures de pointe : le site particulièrement contraignant de Rio de Janeiro et un manque d'investissement chronique dans les infrastructures au Brésil, et à Rio de Janeiro en particulier. Alors que dans cette période, São Paulo a mis en service deux lignes de métro ; à Rio de Janeiro une seule station de métro a été inaugurée (Silva, 2012). A l'inverse d'autres métropoles sud-américaines, les transports en communs ne permettent pas de « meilleures conditions de circulation » (p. 363 - Demoraes et al., 2010) dans les espaces intermédiaires ou même centraux de la RMRJ. Les constats sont similaires quant aux investissements sur le réseau routier (Silva, 2012). Aucune infrastructure routière importante n'a été mise en service au cours de ces dix années, alors que le nombre de kilomètres de voies rapides par habitant est particulièrement faible à Rio de Janeiro (Silva, 2012). Quant au site de la RMRJ, avec la baie en son centre et ses nombreuses collines abruptes qui partitionnent l'espace, les ponts, les tunnels et les vallons matérialisent les principaux points de congestion. Un troisième facteur est susceptible de participer à l'augmentation des distances et des durées de déplacements domicile-travail, la très forte ségrégation socio-spatiale existante à Rio de Janeiro et la très faible mixité sociale même dans les quartiers de la classe moyenne (Mihessen et Carusi, 2013). La ségrégation, ajoutée aux contraintes du site, se traduirait par un *spatial mismatch* qui toucherait une partie des populations aisées, contraintes, dans une certaine mesure, de se localiser à l'écart des emplois qualifiés, dans les zones de Barra et de Niterói. Toutefois, cela ne reste qu'une hypothèse qu'il pourrait être intéressant de

vérifier dans un futur travail. Le caractère extrême de la situation à Rio de Janeiro devrait en faire un cas d'étude particulièrement riche d'enseignements.

- 45 En termes de perspectives, la période actuelle pourrait marquer une rupture dans les tendances décrites et analysées ici. En effet, avec l'organisation des Jeux Olympiques de 2016, Rio de Janeiro s'est engagé dans d'importants travaux d'infrastructures qui tendent à modifier significativement l'offre de transports, notamment en direction de Barra où se situe le parc et le village olympique. Dans le même temps, l'économie brésilienne connaît une forte récession et la situation est particulièrement grave à Rio de Janeiro, touchée de plein fouet par la baisse des prix du pétrole et la chute des investissements du géant brésilien du pétrole Petrobras (Observatório SEBRAE/RJ, 2016). Cela se manifeste déjà par un fort recul de l'emploi formel et une hausse du chômage dans la ville (Observatório SEBRAE/RJ, 2016), qui pourraient entraîner une stagnation, voire un recul, des distances et des durées des déplacements domicile travail pour la décennie 2012-2022.

BIBLIOGRAPHIE

- Akerman J., Höjer M., 2006, « How much transport can the climate stand? —Sweden on a sustainable path in 2050 », *Energy policy*, vol.34, No.14, 1944–1957.
- Anderson P., 2011, « O Brasil de Lula », *Novos Estudos-CEBRAP*, vol.91, 23–52.
- ANFAVEA, 2015. *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira – 2015*. São Paulo, Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores.
- ANTP, 2015, *Sistema de Informações da Mobilidade Urbana : Relatório Comparativo 2002-2012*. São Paulo, Associação Nacional de Transportes Públicos.
- Beyer A., 2011, « L'échéance des Jeux Olympiques de 2016 et les stratégies de restructuration du transport métropolitain de Rio de Janeiro », *Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia*, No.12. <https://confins.revues.org/7087?lang=pt>
- Cabral, R., Teixeira, E.H., Borges M.S., Paula, M.A.A.F., Souza, P.P.S., Leite, C. et Brizon, C., 2013, *Transporte público no Rio de Janeiro : encontrando soluções para uma mobilidade sustentável*. Rio de Janeiro, FETRANSPO.
- CENTRAL., 2005, *Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro : Resultados da Pesquisa Origem e Destino*. Rio de Janeiro, Governo do Estado do Rio de Janeiro.
- CENTRAL., 2014, *Plano Diretor de Transporte Urbano 2011 da Região Metropolitana do Rio de Janeiro : Resultados da Pesquisa Origem e Destino*. Rio de Janeiro, Governo do Estado do Rio de Janeiro.
- Cervero R., 2001, « Efficient urbanisation: economic performance and the shape of the metropolis », *Urban Studies*, Vol.38, No.10, 1651–1671.
- Demoraes F., Gouëset V., Piron M., Figueroa O., Zioni S., 2010, « Mobilités quotidiennes et inégalités socio-territoriales à Bogotá, Santiago du Chili et São Paulo », *Espace populations sociétés*, Vol.2-3, 349–364.

- Demoraes F., Piron M., Zioni S., Souchaud S., 2012, « Inégalités d'accès aux ressources de la ville analysées à l'aide des mobilités quotidiennes : Approche méthodologique exploratoire à São Paulo », *Cahiers de géographie du Québec*, Vol.56, No.158, 463–490.
- DENATRAN, 2013, *Frota de veículos*. Brasília, Departamento Nacional de Trânsito.
- Fernández-Maldonado A. M., Romein A., Verkoren O., Pessoa R. P. P., 2014, « Polycentric Structures in Latin American Metropolitan Areas: Identifying Employment Sub-centres », *Regional Studies*, Vol.48, No.12, 1954-1971.
- FIRJAN, 2015, *O Custo dos Deslocamentos nas Principais Áreas Urbanas do Brasil*. Rio de Janeiro, FIRJAN.
- Gascon M.-O., Quetelard B., Patiès C., Valgalier J.-L., 2009, *Calcul a posteriori des distances dans les enquêtes ménages déplacements*. Lyon, CERTU. <http://lara.inist.fr/handle/2332/1469>
- Givoni M., Banister D., 2013, *Moving towards low carbon mobility*. Edward Elgar Publishing. <https://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=MgWcOd3ZrPAC&oi=fnd&pg=PR1&dq=Moving+towards+low+carbon+mobility&ots=P4PDu3vVkJH&sig=MUKbPIL6sYwwBMiodbfKr69SKTs>
- Gomide A., 2003, *Transporte urbano e inclusão social : elementos para políticas públicas*. Brasília, IPEA. <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/2893>
- Hallak Neto J., Namir K., Kozovits L., 2012, « The informal sector and informal employment in Brazil: an analysis of the results of the new series from the national account system (2000/07) », *Economia e Sociedade*, Vol.21, No.1, 93–113.
- Holden E., 2012, *Achieving sustainable mobility: every day and leisure-time travel in the EU*. Aldershot, UK, Ashgate Publishing, Ltd.
- INEPAC, 2005, *O Transporte Ferroviário no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, INEPAC.
- IBGE, 2010, *Censo Demográfico*. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBGE, 2003, *Economia Informal Urbana*. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBGE, 2016, *Pesquisa mensal de emprego*. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- Kain J. F., 1968, « Housing segregation, negro employment, and metropolitan decentralization », *The Quarterly Journal of Economics*, vol.82, num.2, 175–197.
- Lau J. C., 2011, « Spatial mismatch and the affordability of public transport for the poor in Singapore's new towns », *Cities*, Vol.28, No.3, 230–237.
- Lopes S. P., 2005, *Development of Mathematics Models for Analysis, Evaluation and Forecast of the Motorisation Behavior in Brazil*. Rio de Janeiro, Federal University of Rio de Janeiro.
- Lucas K., 2011, « Making the connections between transport disadvantage and the social exclusion of low income populations in the Tshwane Region of South Africa », *Journal of Transport Geography*, Vol.19, No.6, 1320–1334.
- Medeiros Junior H., 2011, « Distribuição dos empregos formais na cidade do Rio de Janeiro em 2008: uma análise espacial », *Coleção Estudos Cariocas*, Vol. 10, 1–26.
- Mendonça M. J., Sachsida A., 2014, *Modelando a demanda de crédito para veículos no Brasil : Uma abordagem com mudança de regime*. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).
- Mihessen V., Carusi D., 2013, « Mobilidade urbana e mercado de trabalho: deslocamentos pendulares e empregabilidade no Rio de Janeiro metropolitano », in: Belém.

- Modarres A., 2013, « Commuting and energy consumption: toward an equitable transportation policy », *Journal of Transport Geography*, Vol.33, 240–249.
- Motte B., Aguilera A., Bonin O., Nassi C. D., 2016, « Commuting patterns in the metropolitan region of Rio de Janeiro. What differences between formal and informal jobs? », *Journal of Transport Geography*, Vol.51, 59–69.
- Musumeci L., Conceição G., 2007, *Geografia dos roubos de veículos na cidade do Rio de Janeiro: análise das ocorrências registradas pela Polícia Civil e das denúncias feitas ao Disque-Denúncia no período 2002-2005*. Rio de Janeiro, UFRJ.
- Naudé W., 2008, « Is there a spatial mismatch in South Africa's metropolitan labour market? », *Cities*, Vol.25, No.5, 268–276.
- Neri M. C., 2008, *A nova classe média*. Rio de Janeiro, FGV/IBRE.
- Novaco R. W., Gonzalez O. I., 2009, « Commuting and well-being », *Technology and well-being*, Vol.3, 174–4.
- Observatório SEBRAE/RJ, 2016. Como vai a Economia e o Trabalho no Rio de Janeiro, Nota Conjuntural 40, Rio de Janeiro, Observatório SEBRAE/RJ.
- Osório da Silva M., 2011, *Características e evolução recente do emprego e economia carioca e metropolitana*. Rio de Janeiro, Município do Rio de Janeiro.
- PDTU., 2015, *Diagnóstico da Situação Atual*. Rio de Janeiro, Governo do Rio de Janeiro. http://thecityfixbrasil.com/files/2015/08/Rio-de-Janeiro_2013.pdf
- Pereira R. H. M., Schwanen T., 2013, *Tempo de deslocamento casa-trabalho no Brasil (1992-2009) : Diferenças entre regiões metropolitanas, níveis de renda e sexo*. Brasília, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).
- Ramos L., Ferreira V., 2006, « Padrões espacial e setorial da evolução da informalidade no período 1991–2005 », *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Vol.36, No.3, 471–488.
- Ribeiro G. R., Magrinyà F., Orrico Filho D. R., 2014, « Study of the Changes in Urban Mobility of the Brazilian Middle Class, Brought about by the Population's Increased Income, and the Ensuing Impact on Urban Mass Transit », *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, Vol.160, 294–303.
- Rodrigues J. M., 2013, *Evolução da frota de automóveis e motos no Brasil 2001-2012*. Rio de Janeiro, INCT Observatório das Metrópoles.
- Soares, M. P. L., Miranda, J. V., Grand Junior, J., 2015, Modelo de desempenho socioespacial para o sistema de mobilidade urbana no município do Rio de Janeiro : aplicabilidade das análises espaciais e estatísticas para gestão municipal dos transportes. Belo Horizonte, Encontro Nacional da ANPUR.
- Torres H. M., 2013, « Uma nova política de estacionamento para o Rio de Janeiro », in: 19º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito. Brasília, ANTP.
- Wilbert M. D., Serrano A. L. M., de Souza Gonçalves R., Alves L. S., 2014, « Redução do imposto sobre produtos industrializados e seu efeito sobre a venda de automóveis no Brasil: uma análise do período de 2006 a 2013 », *Revista Contemporânea de Contabilidade*, Vol.11, No.24, 107–124.
- Yongling Y., Guonan Z., 2009, « Empirical analysis of spatial mismatch of living-working: Based on a field survey in downtown Beijing », *International Journal of Urban Sciences*, Vol.13, No.1, 1–17.
- Young C. E. F., Aguiar C., Possas E., 2013, « Sinal fechado: custo econômico do tempo de deslocamento para o trabalho na Região Metropolitana do Rio de Janeiro », *Revista Econômica*, Vol.15, No.2.

NOTES

1. Voitures particulières, véhicules utilitaires légers, camions et autobus.

RÉSUMÉS

Ce travail, portant sur la région métropolitaine de Rio de Janeiro, interroge l'augmentation généralisée des distances et des durées moyennes des déplacements domicile-travail à partir des Enquêtes Ménages Déplacements de 2002 et 2012. Nous verrons que cette augmentation est inégalitaire au sein de la population, en fonction notamment de la zone de résidence ou du niveau d'éducation des personnes étudiées. Pour autant, si les actifs ayant un faible niveau de scolarité et résidant dans les quartiers les plus modestes connaissent des durées élevées de déplacements domicile-travail, les plus fortes durées de déplacements concernent les habitants des nouveaux quartiers ou communes de la classe moyenne aisée telles que Barra da Tijuca et Niterói.

This paper analyses the general increase in distances and duration of commuting based on the Household Surveys of 2002 and 2012 from the Rio de Janeiro Metropolitan Area. This increase is unequal between populations, depending in particular on the area of residence and level of education. However, even if the assets with low educational levels and residing in the poorest neighborhoods experience high commute durations, the most significant increases in travel times concern the inhabitants of new neighborhoods or towns occupied by the upper middle class, such as Barra da Tijuca and Niterói.

Este trabalho tem como questionamento principal a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, e os aumentos de distâncias e da duração média dos deslocamentos casa-trabalho a partir das pesquisas realizadas no quadro do PDTU 2002 e 2012. É possível observar uma variação desse aumento entre a população, constatando-se fortes relações com a área de residência e o nível de escolaridade. Entretanto, mesmo que os ativos com baixo nível de escolaridade e que residem nos bairros mais pobres experimentem os maiores tempos de comutação, os maiores aumentos nos tempos de viagem dizem respeito aos habitantes dos novos bairros ou cidades de classe média alta, tais como Barra da Tijuca e Niterói.

INDEX

Keywords : daily mobility, inequalities, commuting, motorization, Rio de Janeiro, Brazil

Palavras-chave : mobilidade quotidiana, desigualdades, deslocamentos domicílio-trabalho, motorização, Rio de Janeiro, Brasil

Mots-clés : mobilité quotidienne, inégalités, déplacements domicile-travail, motorisation, Rio de Janeiro, Brésil

AUTEURS

BENJAMIN MOTTE-BAUMVOL

THEMA, UMR 6049, CNRS, Université Bourgogne Franche-Comté, 4 boulevard Gabriel, 21000 Dijon
France

DEST, AME, IFSTTAR, 14-20 boulevard Newton, Cité Descartes, 77447 Marne la Vallée cedex 2,
France

benjamin.motte@u-bourgogne.fr

CARLOS DAVID NASSI

Programa de Engenharia de Transportes, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Bloco
H-106, P.O.Box 68512, 21941-972, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

nassi@pet.coppe.ufrj.br

GREGÓRIO COELHO DE MORAIS NETO

THEMA, UMR 6049, CNRS, Université Bourgogne Franche-Comté, 4 boulevard Gabriel, 21000 Dijon
France

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Espírito Santo, Av.
Fernando Ferrari 514, 29075-910, Vitória, ES, Brasil

gregorioufes@msn.com

LARISSA LOPES

THEMA, UMR 6049, CNRS, Université Bourgogne Franche-Comté, 4 boulevard Gabriel, 21000 Dijon
France

larissa.silva-lobes@u-bourgogne.fr

PATRÍCIA DE AQUINO LANNES BRITES

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Espírito Santo, Av.
Fernando Ferrari 514, 29075-910, Vitória, ES, Brasil

patricia_alannes@hotmail.com