ESPACE, POPULATIONS, SOCIETES, 2010.2-3 pp. 349-364

Florent DEMORAES
Université Rennes 2
Laboratoire ESO-Rennes (UMR 6590 CNRS - Espaces et Sociétés)
Campus Villejean - Place du recteur Henri Le Moal
CS 24307
35043 Rennes Cedex
florent.demoraes@univ-rennes2.fr

Vincent GOUËSET
Université Rennes 2
Laboratoire ESO-Rennes (UMR 6590 CNRS - Espaces et Sociétés)
Campus Villejean - Place du recteur Henri Le Moal
CS 24307
35043 Rennes Cedex
vincent.goueset@univ-rennes2.fr

Marie PIRON
IRD - UMR 8586 PRODIG
Centre de recherche d'Ile-de-France
32, avenue Henri Varagnat
93143 Bondy Cedex
marie.piron@ird.fr

Oscar FIGUEROA
Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales
Universidad Católica
El Comendador 1916
Providencia - Casilla: 16002, Correo 9
Santiago de Chile
Chili
ofiguero@uc.cl

Silvana ZIONI
Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas
Universidade Federal do ABC
CEP 09210-170, Santo André
São Paulo
Brésil
silvana.zioni@ufabc.edu.br

Mobilités quotidiennes et inégalités socio-territoriales à Bogotá, Santiago du Chili et São Paulo[1]

INTRODUCTION

Les métropoles d'Amérique latine suivent un modèle d'urbanisation relativement convergent, qui exerce des contraintes fortes sur les mobilités résidentielles et quotidiennes de leurs habitants [Dureau, Gouëset, Mesclier, 2006]. Il s'agit de villes de très grande taille,

[1] Cet article repose sur l'exploitation de résultats partiels du projet METAL (*Métropoles d'Amérique latine dans la mondialisation : reconfigurations territoriales, mobilité spatiale, action publique*), financé dans le cadre du Programme ANR/AIRD « Les Suds aujourd'hui ».

très étalées et peu denses dans l'ensemble, marquées par une forte ségrégation résidentielle ainsi que par une distribution spatiale des emplois très inégale. Les stratégies résidentielles y sont largement contraintes par la condition sociale des habitants bien sûr, mais aussi par d'autres facteurs tels que leur statut migratoire, leur âge et leur trajectoire résidentielle, ou encore par la localisation de leur parentèle, dont la proximité est le plus souvent recherchée [Dureau, 2006, pp. 271-274]. Le lieu de résidence exerce à son tour un impact sur la mobilité quotidienne des individus, et notamment sur les déplacements domicile-travail, déplacements les plus nombreux[2] et les plus déterminants dans le fonctionnement de la ville.

Les mobilités quotidiennes, très étudiées en France et dans les villes du Nord[3], le sont aussi en Amérique latine. De nombreux travaux ont montré que les individus étaient inégaux face à la maîtrise des mobilités dans la ville et que ces inégalités étaient en grande partie le reflet de hiérarchies sociales[4]. Ainsi, de façon très schématique, on observe que les classes moyennes et aisées, qui ont tendance à résider dans les meilleurs quartiers, souvent à proximité des pôles d'emplois formels et des bonnes écoles (mais parfois loin des centres-villes), voient leur mobilité (mesurée en nombre de déplacements) augmenter sur le long terme, en lien avec l'amélioration de l'équipement des ménages en automobiles. Quant aux classes populaires, généralement reléguées en périphérie, elles voient leur mobilité progresser moins vite ou stagner et subissent des conditions de déplacement plus difficiles, en transports collectifs notamment. Le coût de ces derniers augmente sur le long terme et pèse, parfois, autant sinon plus, dans le budget des ménages modestes qu'un véhicule particulier pour une famille aisée[5].

Par ailleurs, on observe qu'en dépit du tournant néolibéral qui a vu, un temps, les pouvoirs publics se désengager de la gestion des transports (ou privilégier les partenariats public-privé), plusieurs métropoles d'Amérique latine ont fait l'objet d'aménagements ambitieux en matière de transports. Elles ont donné la priorité aux transports collectifs : métros à São Paulo[6] et à Santiago[7], aménagements routiers et contingentement de la circulation automobile ; mise en place de TCSP (Transports en commun en site propre) et de systèmes intégrés de transports collectifs, comme le *Transmilenio*[8] à Bogotá en 2001 ou le *Transantiago*[9] à Santiago en 2007 ; intégration tarifaire entre différents modes de transports en commun (déjà effective à Santiago depuis l'inauguration du *Transantiago*, en cours de mise en place à São Paulo avec le « *bilhete unico* », et en cours d'étude à Bogotá). On manque encore de recul pour mesurer l'impact précis de ces aménagements sur l'évolution des conditions de mobilité des habitants des métropoles d'Amérique latine, notamment sur les inégalités de déplacement.

Il n'est pas aisé, en Amérique latine, de comparer les mobilités quotidiennes sur plusieurs grandes villes en raison de la difficulté à réunir des sources précises à une échelle « fonctionnelle », qui prenne en compte les aires métropolitaines dans leur intégralité et pas seulement les villes-centres. C'est précisément le cas de cet article, dont l'objectif

---

[2] Après les retours au domicile.

[3] Voir sur ce point la bibliographie établie par S. Chardonnel *et al*. (2009, pp. 232-241) sur les mobilités quotidiennes et les politiques de transport, ainsi que, dans la même publication, l'orientation bibliographique de P. Ageron *et al*. (2009, pp. 242-244) sur « mobilités et transports ».

[4] Voir notamment O. Figueroa (2005) ; R. Montezuma (2003) ; E. Henry, J.-P. Hubert (2001) ; E. Vasconcellos (1996).

[5] À Santiago, les individus des ménages à « hauts revenus » (selon une classification en trois classes) réalisent 2,3 trajets par personne et par jour en moyenne, contre 1,4 seulement pour les individus des ménages à bas revenus (Encuesta de Movilidad en Centros Urbanos - Santiago, 2006).

[6] Le métro de São Paulo circule en 2010 sur un réseau de 61,3 km et comporte 55 stations, ce qui est peu au regard de l'étendue de l'agglomération. Le plan du réseau est disponible sur http://www.metro.sp.gov.br/

[7] Le métro de Santiago circule en 2010 sur un réseau de 94,2 km et comporte 100 stations. Le plan du réseau est disponible sur http://www.metrosantiago.cl/

[8] Ce système repose sur des bus articulés qui circulent sur un réseau constitué de 114 arrêts et de 84 km de voies en site propre, elles-mêmes connectées à des lignes de rabattement dites « *alimentadores* ». Le plan du réseau est disponible sur http://www.transmilenio.gov.co/

[9] Le plan du réseau est disponible sur www.transantiago.cl

est de comparer le lien entre localisation résidentielle, condition sociale et profils de mobilités quotidiennes à travers les déplacements domicile-travail dans trois métropoles d'Amérique latine, Bogotá, Santiago du Chili et São Paulo. Observe-t-on des profils de mobilité quotidienne identiques dans les trois métropoles ? Comment s'articulent-ils au regard des conditions sociales ? Qu'apporte l'approche territorialisée par rapport aux analyses classiques centrées sur les individus ou les ménages ?

L'article procède dans un premier temps à une présentation des données et de la méthode utilisées pour mener la comparaison. Dans un deuxième temps, nous exposons les principales caractéristiques des trois métropoles et de l'offre de transport. Dans un troisième temps, pour chacune des trois villes, nous analysons les déplacements domicile-travail et leurs variations au sein des territoires métropolitains, en lien avec les divisions sociales de l'espace. Enfin, nous proposons une synthèse reprenant les similitudes et différences observées.

1. LA COMPARAISON DES DÉPLACEMENTS DOMICILE-TRAVAIL AU REGARD DE LA HIÉRARCHIE SOCIALE À BOGOTÁ, SANTIAGO ET SÃO PAULO : DONNÉES ET MÉTHODE

L'étude repose sur l'homogénéisation et l'exploitation d'enquêtes « Origine-Destination » (OD) et des recensements de population dans chacune des trois villes. Onze indicateurs de mobilité ont ainsi été calculés à partir des dernières enquêtes OD, réalisées respectivement en 2005 à Bogotá, en 2006 à Santiago et en 2007 à São Paulo (annexe 1). En parallèle, l'Indice de condition sociale[10] (ICS) a été calculé à partir des derniers recensements de la population, réalisés respectivement en 2005, 2002 et 2000[11].

Les trois enquêtes OD ont été conduites[12] sans finalité de comparaison. Leurs méthodes de réalisation et les définitions sous-jacentes sont malgré tout relativement similaires, à quelques exceptions près. À Bogotá, les déplacements à pied de moins de 15 minutes n'ont pas été pris en compte dans l'enquête, alors que pour les deux autres villes, tous les déplacements à pied pour se rendre au lieu travail, quelles que soient leur durée et/ou distance, ont été recensés. Cette différence pose des problèmes pour la comparaison. La deuxième différence de taille renvoie aux modes de transport qui ne sont pas identiques dans les trois villes. Pour résoudre ce problème, nous avons procédé à leur regroupement en modes génériques fréquemment utilisés dans la littérature scientifique ou technique (public collectif, privé particulier, privé collectif, taxis, autres).

Pour chacune des villes, les indicateurs de mobilité ainsi que les ICS sont calculés sur les unités du zonage des enquêtes origine-destination, offrant ainsi une grille de lecture spatiale. Le zonage (figure 1) correspond pour Bogotá aux arrondissements à l'intérieur du District Capital et aux municipes à l'extérieur de celui-ci, pour Santiago du

[10] L'ICS est un indicateur synthétique représentatif du revenu des ménages couramment utilisé en Amérique Latine depuis le début des années 1990. Cet indicateur est décrit dans F. Dureau *et al*. (2004, p.142). Il est calculé en divisant le nombre moyen d'années d'études des membres du ménage âgés de plus de 15 ans par le nombre moyen de personnes par pièce dans le logement. Les classes 1 et 6 correspondent respectivement aux 10% des ménages les plus pauvres et aux 10% des plus riches ; les classes 2 et 5 correspondant aux 15% suivants, les classes 3 et 4 aux 25% des ménages inférieurs et supérieurs à la médiane. Cet indicateur a été calculé pour chaque unité du zonage des enquêtes origine-destination, à partir des données des recensements de population. Il est comparable d'une ville à l'autre.

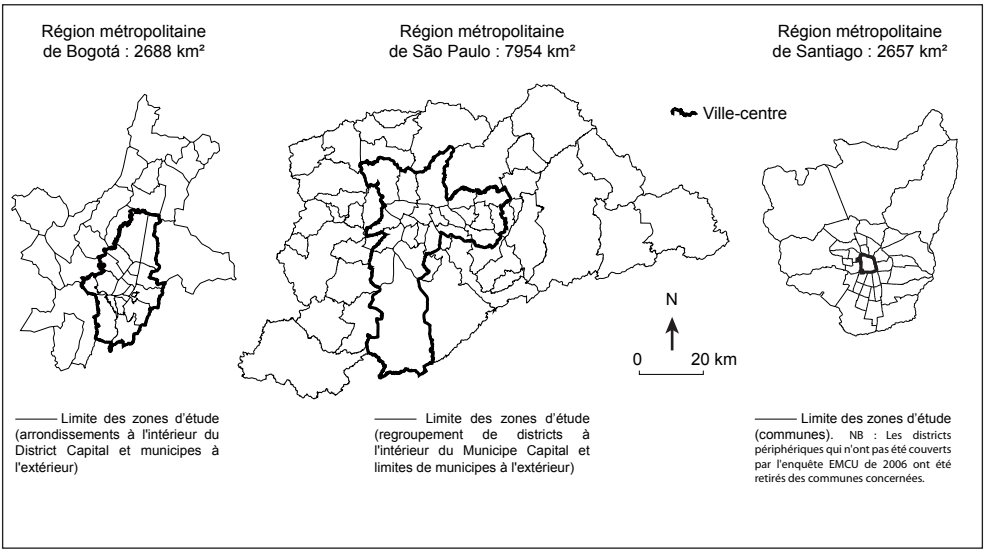
[11] En raison du décalage chronologique entre le recensement et l'enquête origine-destination à Santiago et surtout à São Paulo, les séries d'indicateurs de mobilité et l'ICS, bien que calculés pour les mêmes unités géographiques, doivent être comparés avec prudence. Leur rapprochement reste cependant envisageable dans la mesure où la composition sociale de chaque zone s'est peu modifiée entre les deux dates.

[12] Les enquêtes ont été menées auprès de 21 000 ménages à Bogotá, 30 000 à São Paulo et 15 000 à Santiago, respectivement par la *Secretaría de Tránsito y Transporte* de la Mairie de Bogotá, la *Companhia do Metropolitano de São Paulo* – METRÔ (coordination) et la *División Ingeniería de Transporte de DICTUC de la Pontificia Universidad Católica de Chile*, pour le compte du *Ministerio de Planificación y Coordinación de Chile*.

Chili aux communes, et pour São Paulo à un découpage spécifique qui regroupe entre eux plusieurs districts à l'intérieur du municipe capital de São Paulo et les municipes à l'extérieur de celui-ci. Les résultats et interprétations associées renvoient donc à des tendances globales par zone. Ils fournissent une autre vision par rapport aux pratiques de mobilité observées à l'échelle des ménages, pratiques qui, pour être saisies, nécessitent des données désagrégées au niveau individuel, dont nous ne disposons pas.

Une série d'analyses en composantes principales (ACP) met en évidence, pour chaque ville, ce qui différencie les zones entre elles du point de vue des mobilités quotidiennes vers le lieu de travail. Une première étude comparative permet de dégager les éléments communs aux trois villes et les éléments divergents. Par la suite, une analyse ascendante hiérarchique (CAH) fournit une typologie de l'espace métropolitain[13], qui reflète pour chaque zone les profils de déplacements domicile-travail. À l'aide d'une seconde analyse typologique, nous obtenons la position de ces mêmes zones dans la hiérarchie sociale de chaque agglomération. Ces deux typologies, ainsi que la cartographie qui en découle[14], permettent de comparer les profils des déplacements domicile-travail au regard des conditions sociales dans les trois villes.

Figure 1. Zonage des enquêtes origine - destination dans les régions métropolitaines de Bogotá (2005), São Paulo (2007) et Santiago (2006)



Source : Encuesta de Movilidad Urbana (Bogota, 2005), Encuesta de Movilidad en Centros Urbanos (Santiago, 2006) et Pesquisa Origem-Destino (São Paulo, 2007) .
Réalisation : Florent Demoraes, Vincent Gouëset - ANR METAL.

[13] L'analyse typologique consiste en un enchaînement d'une analyse factorielle, ici l'analyse en composantes principales, compte tenu de la nature continue des variables considérées, et d'une classification ascendante hiérarchique réalisée sur les premiers facteurs fournis par l'analyse factorielle [Lebart *et al*., 2006]. Sur les onze indicateurs, deux ont été mis en variables supplémentaires et ne participent donc pas à la caractérisation des classes. Il s'agit des trajets en taxi et en autres modes qui représentent moins de 4% des déplacements quotidiens (tableau 1).

[14] Réalisée avec le SIG gratuit SavGIS (www.savgis.org).

2. LE FAIT MÉTROPOLITAIN ET LA DIVERSITÉ DES MODES DE TRANSPORT DANS LES TROIS VIILLES

Les trois villes étudiées ont en commun de constituer les métropoles les plus peuplées de la Colombie, du Chili et du Brésil et de concentrer une part importante de l'activité économique des trois pays concernés. Dans les trois cas, ces activités productives sont inéquitablement réparties dans l'espace métropolitain, avec une concentration des services formels et des industries principalement dans le centre et dans le centre élargi comme le secteur nord-oriental à Santiago[15], et secondairement au sein de polarités périphériques relativement peu nombreuses, en particulier à São Paulo avec notamment le secteur industriel de l'ABC[16]. Parallèlement, un effet de taille oppose São Paulo, une mégapole de 18 millions d'habitants, aux deux autres villes, de taille davantage comparable (8 millions d'habitants pour Bogotá et six millions pour Santiago). L'effet de taille joue sur le nombre d'unités du zonage des enquêtes OD (figure 1). On en dénombre 61 à São Paulo contre 36 à Santiago et à Bogotá. En revanche, dans les trois villes, les zones centrales sont globalement moins étendues qu'en périphérie, où le peuplement est moins dense.

Dans aucune de ces villes, il n'existe d'aire métropolitaine officiellement constituée[17], disposant de prérogatives fortes en matière d'aménagement urbain, ce qui rend difficile tout effort de planification concertée du logement ou des transports. À Bogotá, le District Capital qui concentre 7 millions d'habitants est puissant et il gère seul avec l'appui financier de l'État, son développement urbain. À São Paulo, le municipe central du même nom, également puissant sur le plan politique et financier, ne représente que la moitié de la population métropolitaine. Enfin au Chili, la commune de Santiago représente moins de 4% de la population métropolitaine, son maire n'a qu'un pouvoir local et le Préfet de la RMGS (région métropolitaine du Grand Santiago), désigné par le Président de la République, a un rôle essentiellement administratif : c'est donc le gouvernement central qui planifie, pour l'essentiel, les transports à l'échelle métropolitaine.

Par ailleurs, le niveau de développement économique n'est pas le même dans les trois pays, ce qui a des conséquences sur les conditions de mobilités des citadins, d'une part parce que la capacité financière des pouvoirs publics n'est pas la même dans les trois cas (ainsi l'État chilien a-t-il pu doter Santiago d'un métro assez tôt, alors que Bogotá, pourtant plus peuplée, n'en possède toujours pas), d'autre part parce que le niveau de vie des populations n'est pas identique. Un bon indicateur de ce décalage est le taux de motorisation des ménages (tableau 1). Alors qu'on recense près de 63 voitures pour 100 ménages à São Paulo, on n'en dénombre que 49 à Santiago et 30 à Bogotá. Reflet également des disparités de richesses entre les trois villes, la part des déplacements vers le lieu d'étude[18] est plus élevée à Santiago (près de 20% contre moins de 15,5% dans les deux autres villes). De même, les différences de structure par âge des populations et donc la proportion d'actifs dans chacune des trois villes aident à comprendre les différences dans les motifs de déplacements. Santiago est la ville la moins jeune (32,9% de sa population a moins de 20 ans contre plus de 35% dans les deux autres villes) et présente le plus haut pourcentage de trajets domicile-travail. Au-delà de ces différences, on observe que les trajets vers le lieu de travail représentent, quelle que soit la ville, près du quart du total des déplacements quotidiens.

En ce qui concerne la distribution modale des déplacements vers le lieu de travail, la part des véhicules particuliers est la plus élevée à São Paulo (33,6% des trajets), devant Santiago (28%) et Bogotá (18,5%).

---

[15] Voir notamment sur cette question Rodríguez (2008).

[16] Le secteur ABC est un grand bassin industriel (secteur automobile, usines agro-alimentaires, pétrochimie…) situé au sud-est de São Paulo. Ce secteur englobe trois municipes (Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul).

[17] Même si, au Brésil, il existe une reconnaissance constitutionnelle des régions métropolitaines, qui ne renvoie toutefois à aucun organe de gestion spécifique. Voir notamment Nunes Apolinário (2009).

[18] La scolarisation dans les trois villes repose en majorité sur des établissements privés payants.

La différence avec les écarts entre taux de motorisation des ménages, qui sont nettement plus marqués, s'explique par le fait que, dans le cas où une famille possède une voiture, tous ses membres actifs ne peuvent l'utiliser en même temps (elle l'est en priorité par les chefs de ménage[19]), et également par le fait que la voiture n'est pas utilisable en permanence[20]. Dans les trois villes, le mode de transport le plus utilisé est le transport public collectif (bus, minibus, métro, *Transmilenio*, *Transantiago*, etc.), qui représente les deux tiers des trajets domicile-travail à Bogotá, la moitié à Santiago et 42% à São Paulo, du fait notamment d'un réseau de transport en commun moins étalé (la longueur du métro y est plutôt restreinte, en rapport avec la taille de l'agglomération). Le poids des transports non motorisés (marche à pied et bicyclette) est également important, puisqu'il représente 16% des déplacements à Santiago et 21% à São Paulo. À Bogotá, celui-ci est sous-évalué (10%), car les trajets à pied inférieurs à 15 minutes ont été exclus (*cf. supra*)[21].

Tableau 1. Caractéristiques générales des conditions de mobilité quotidienne à Bogotá (2005), Santiago (2006) et São Paulo (2007)

	Bogotá 2005 (c)	%	Santiago 2006 (d)	%	São Paulo 2007	%
Taux de motorisation des ménages (nombre de voitures pour 100 ménages)	30		49		62,9	
Motifs des déplacements quotidiens :						
- Aller au lieu de travail	2 365 300	23,2	4 342 050	25,4	9 261 000	24,2
- Aller au lieu d'étude (a)	1 332 650	13,1	3 392 150	19,8	5 794 200	15,2
- Autres motifs (b)	6 492 500	63,7	9 387 150	54,8	23 180 000	60,6
Total	10 190 450		17 121 350		38 235 200	
Destination des déplacements vers le lieu de travail :						
dans la même zone	435 500	18,7	1 071 550	24,7	4 046 000	43,7
- dans une zone limitrophe	682 000	29,4	986 900	22,7	2 402 800	25,9
- dans une zone non limitrophe	1 205 800	51,9	2 283 600	52,6	2 812 200	30,4
Mode de transport au lieu de travail :						
- non motorisé (à pied, en vélo)	239 150	10,1	697 100	16,1	1 963 000	21,2
- privé particulier (automobile, moto)	436 450	18,5	1 199 900	27,6	3 115 500	33,6
- privé collectif (ramassage scolaire ou d'entreprise)	65 750	2,8	118 800	2,7	232 250	2,5
- public collectif (bus, taxi collectif, métro, train, Transmilenio…)	1 545 000	65,3	2 166 450	49,9	3 902 150	42,1
- taxi	70 050	3,0	27 450	0,6	17 750	0,2
- autre mode	8 900	0,4	132 350	3,0	30 350	0,3
Durée aller au lieu de travail en voiture (mn)	41		32		37	
Durée aller au lieu de travail en transports publics collectifs (mn)	56		63		74	

Sources : Encuesta de Movilidad Urbana (Bogotá, 2005), Encuesta de Movilidad en Centros Urbanos (Santiago, 2006) et Pesquisa Origem-Destino (São Paulo, 2007). Calcul des auteurs.
(a) À Bogotá et Santiago: allers simples. À São Paulo : total des allers-retours vers/depuis le lieu d'étude divisé par deux.
(b) Dont les retours au domicile.
(c) À Bogotá, les déplacements à pied de moins de 15 minutes n'ont pas été pris en compte dans l'enquête.
(d) Données limitées aux 36 comunas incluses dans l'enquête OD parmi les 39 que compte l'aire métropolitaine.

[19] Par exemple, à Bogotá, la voiture est utilisée depuis le lieu de résidence dans 60% des cas pour se rendre au lieu de travail. Les deux tiers de ces déplacements sont réalisés par le chef de ménage [EMU, 2005]. À Santiago et São Paulo, on observe la même tendance.

[20] À Bogotá par exemple, le système du « *pico y placa* » interdit l'utilisation des véhicules personnels un jour par semaine, en fonction du numéro de la plaque d'immatriculation.

[21] Cette exclusion conduit mécaniquement à une surreprésentation de la part des autres modes qu'il est difficile d'estimer.

Par ailleurs, la durée des trajets domicile-travail n'est pas directement liée à la taille de la ville. Les trajets en voiture sont les plus rapides à Santiago (32 minutes). Cela s'explique notamment par l'existence de voies rapides urbaines à péage qui permettent de parcourir de grandes distances en des délais raisonnables. Bien que de taille équivalente, Bogotá présente les temps moyens en voiture les plus élevés (41 minutes). Cette dernière ne dispose en effet pas d'un réseau routier rapide équivalent. São Paulo, bien que trois fois plus étalée que les deux autres villes, se caractérise par des durées moyennes de déplacement en automobile plutôt courtes (37 minutes). Cela tient à la fois à l'importance des déplacements de proximité (dans 43,7% des cas, ils se font à l'intérieur de la même zone) et à l'existence, là aussi, d'un réseau autoroutier urbain. À titre de comparaison, la durée des trajets vers le lieu de travail atteint 35 minutes en automobile sur l'aire urbaine de Paris [Baccaïni *et al*., 2007].

Enfin, les temps moyens de déplacements en transports publics collectifs sont de façon attendue globalement plus longs qu'en véhicules particuliers. Cela est d'autant plus marqué à Santiago et à São Paulo où la durée des déplacements en transports publics collectifs vers le lieu de travail représente plus du double de ceux effectués en automobile. À l'opposé, cet écart est beaucoup plus ténu à Bogotá où les durées en transports publics collectifs sont les plus courtes (56 minutes). Cela est en partie dû à l'existence du *Transmilenio*, système fonctionnant en site propre non soumis aux embouteillages. À titre de comparaison, la durée des trajets vers le lieu de travail atteint 60 minutes en transports publics collectifs sur l'aire urbaine de Paris [ORSTIF, 2010].

3. PROFILS DES DÉPLACEMENTS DOMICILE-TRAVAIL DANS LES TROIS VILLES

Une série d'analyses en composantes principales permet de dégager différents profils de zones à partir des déplacements domicile-travail dans les trois villes. Les plans factoriels associés, (graphique 1) restituent graphiquement les corrélations entre indicateurs de mobilité quotidienne vers le lieu de travail[22]. Ces analyses sont enrichies par les indices de conditions sociales mis en éléments supplémentaires[23].

Premier constat, malgré leur différence de taille, São Paulo et Bogotá présentent des profils de mobilité par zone assez similaires et mieux structurés qu'à Santiago. En effet, le premier facteur rend compte de plus de la moitié de l'inertie dans les deux premières villes, contre seulement 29,5% à Santiago. Les indicateurs de mobilité sont donc moins bien corrélés entre eux à Santiago.

Cet examen fait ressortir, pour les trois villes, des combinaisons identiques d'indicateurs qui définissent trois profils de zones. Santiago s'en différencie néanmoins par certains aspects :

- les zones caractérisées par une forte utilisation des transports collectifs publics et par des trajets lointains. À Bogotá et São Paulo, ces zones présentent également des durées longues de déplacement. C'est dans ces zones que les conditions de mobilité quotidienne sont les plus difficiles.
- les zones caractérisées par des déplacements internes et par l'usage des transports d'entreprise. À Bogotá et São Paulo, ces zones présentent également des déplacements non motorisés.
- les zones caractérisées par des taux de motorisation élevés et par l'utilisation fréquente de voitures particulières. Pour ces zones, les ICS sont élevés (zones favorisées). À Bogotá et São Paulo, les

[22] Dans le cas d'une analyse en composantes principales normée, comme celle présentée ici, « les variables (actives) fortement corrélées avec un axe (c'est-à-dire une composante principale) contribuent à sa définition. Cette corrélation se lit directement sur le graphique puisqu'il s'agit de la coordonnée du point-variable sur l'axe. On s'intéresse par conséquent aux variables présentant les plus fortes coordonnées (ce qui les situe à proximité du cercle de corrélation) et l'on interprétera les composantes principales en fonction des regroupements de certaines de ces variables et de l'opposition avec les autres » [Lebart *et al*., *op. cit*., p. 93].

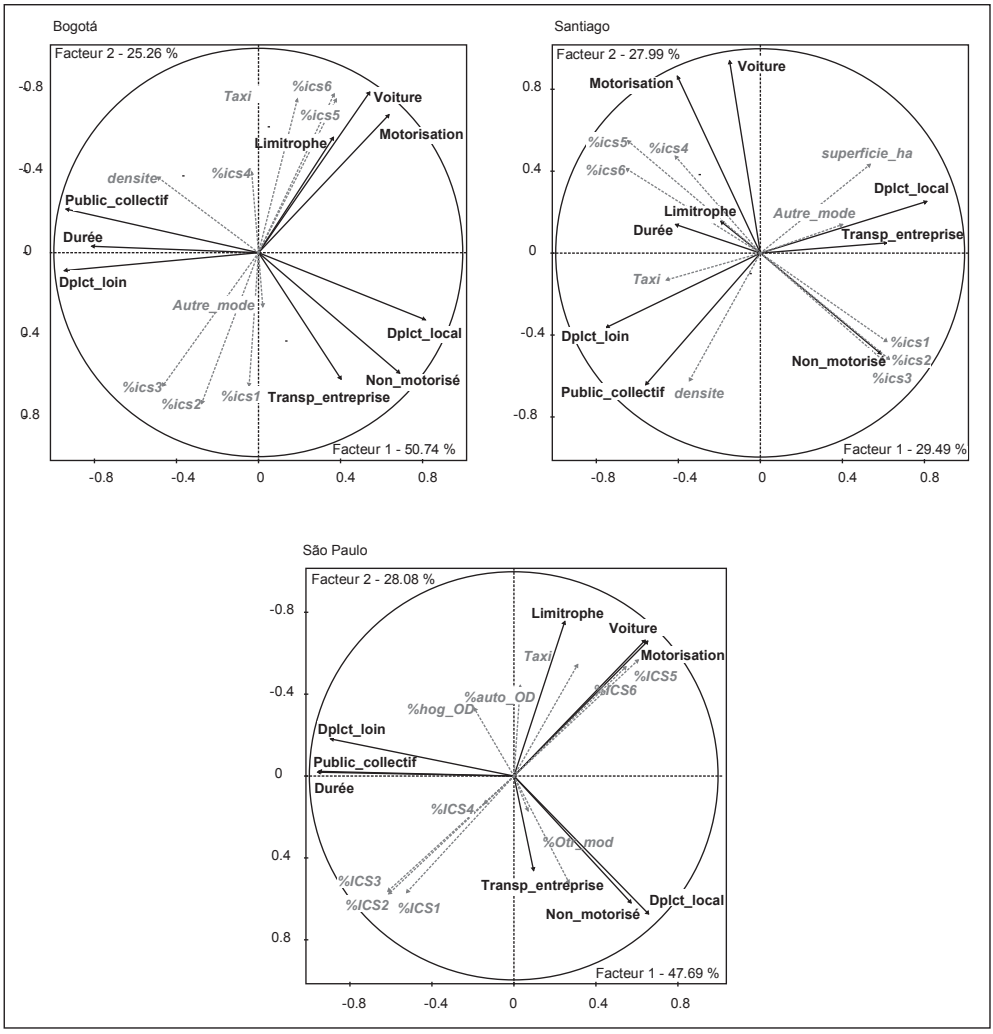
[23] Les variables supplémentaires ne participent pas à la formation ni à la définition des axes, mais elles interviennent *a posteriori* pour les caractériser. Leur introduction dans l'analyse conforte et enrichit l'interprétation des axes définis par les variables actives [Lebart *et al*., *op. cit*.].

déplacements vers les zones limitrophes complètent cette combinaison.

Santiago se singularise également par la durée de déplacement qui est modérément corrélée avec les transports collectifs publics et les trajets lointains. Cela s'explique notamment par l'existence du métro, moyen de transport permettant de parcourir rapidement de grandes distances sur une grande partie de l'espace métropolitain.

L'analyse montre également que les durées de déplacement sont peu corrélées à la hiérarchie sociale (mesurée par l'ICS) dans les trois villes même si le statut social n'est pas sans conséquence sur les conditions des déplacements : les classes aisées peuvent mettre autant de temps que les autres classes sociales à se rendre sur leur lieu de travail, mais elles le font dans de meilleures conditions, en voiture ou en taxi notamment, à un coût il est vrai plus élevé.

Graphique 1. Représentation des indicateurs de mobilité quotidienne vers le lieu de travail (en noir, cf. tableau 1) dans le plan factoriel principal et projection en éléments supplémentaires des Indices de Condition Sociale (en italique gris) allant du plus pauvre (1) au plus riche (6).



4. APPROCHE TERRITORIALISÉE DES MOBILITÉS QUOTIDIENNES VERS LE LIEU DE TRAVAIL ET HIÉRARCHIE SOCIALE : ÉTAT DES LIEUX VILLE PAR VILLE

Les figures 2a, 3a et 4a représentent les classes issues des analyses typologiques réalisées sur les indicateurs relatifs aux déplacements domicile-travail. Les figures 2b, 3b et 4b donnent à voir les classes issues des analyses typologiques réalisées sur les ICS et illustrent, en le simplifiant, le modèle métropolitain latino-américain, hautement ségrégatif, abondamment décrit dans la littérature scientifique[24]. Ce modèle combine une logique de type centre-périphérie, visible surtout à Bogotá et à São Paulo, avec un centre riche et des couronnes ou grands secteurs suburbains de plus en plus pauvres vers la périphérie. À Santiago, la division sociale de l'espace est plus nuancée et prend la forme d'une mosaïque. On y observe un centre et une prolongation nord-orientale riches, un nord pauvre, le reste de l'espace métropolitain étant caractérisé par une grande hétérogénéité sociale.

4.1. Typologie spatiale des mobilités quotidiennes et hiérarchie sociale à Bogotá

La classe A (figure 2a) regroupe les zones du nord-est du District Capital (DC). Les taux de motorisation des ménages y sont élevés, la voiture et le taxi y constituent des modes de transport courants et les déplacements vers les zones limitrophes y sont nombreux. Ces quartiers concentrent par ailleurs les classes de revenus les plus élevés de l'aire métropolitaine (ICS 5 et ICS 6, figure 2b). Pour la majorité des habitants de ces zones, la ville est fluide et l'emploi - davantage formel et plus rémunérateur qu'ailleurs - reste facilement accessible, du fait de sa disponibilité localement.

La classe B correspond à la première couronne ouest et sud à l'intérieur du DC. Les trajets domicile-travail s'y font principalement entre zones limitrophes, aussi bien en transport collectif public qu'en voiture. Cette classe est également caractérisée par un fort pourcentage d'ICS 4. La mobilité quotidienne vers le lieu de travail y est donc moins facile que pour la classe précédente. Dans ces zones, vivent principalement les nouvelles classes moyennes pour lesquelles l'accès au logement, moins facile que pour les classes aisées du nord-est, en raison de moyens financiers plus limités, n'a pu se faire qu'à une certaine distance des pôles d'emplois.

La classe C correspond aux quartiers du sud du DC, auxquels il faut rajouter les zones limitrophes de Sibaté et surtout de Soacha[25], établi depuis longtemps comme un véritable « quartier de Bogotá » [Dureau *et al*., 1994]. Les conditions de transport y sont difficiles : la distance et la durée des trajets domicile-travail sont élevées, la plupart des déplacements effectués en transports collectifs publics et notamment en *Transmilenio*. Dans ces zones, vivent des populations modestes : les classes d'ICS 2 et 3 y sont majoritaires. Les déplacements quotidiens représentent un réel défi pour tous ceux qui, contraints de trouver loin de leur domicile des emplois peu rémunérés, subissent des conditions, des durées et des coûts de transports aggravant une situation sociale déjà difficile.

La classe D correspond à la première couronne extérieure du DC. Les trajets domicile-travail se font plutôt en bus d'entreprise pour de nombreux salariés (cas des ouvriers d'usine ou de la floriculture notamment). Le profil de la population locale est modeste, voire pauvre (ICS 1 et 2 majoritaires).

La classe E correspond à une seconde couronne extérieure au nord du DC et comporte des zones rurales. Elle englobe des municipes qui sont aussi de petits centres urbains générateurs d'emplois. Les trajets domicile-travail sont limités à ces zones et les déplacements sont souvent non motorisés. Cette classe n'est caractérisée par aucune catégorie d'ICS en particulier.

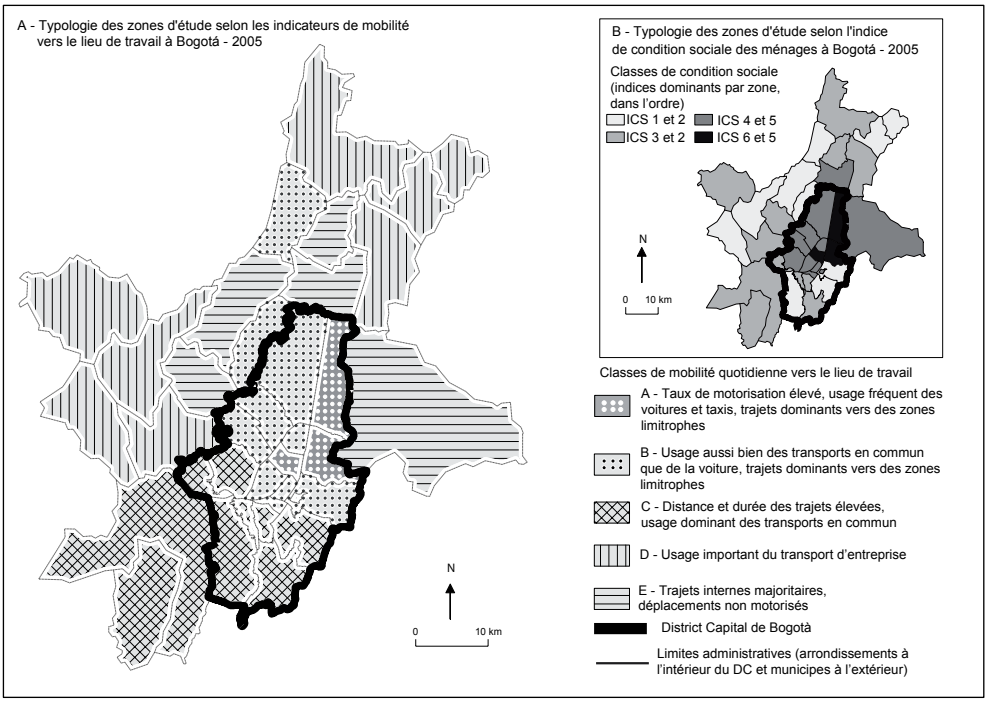
4.2. Typologie spatiale des mobilités quotidiennes et hiérarchie sociale à Santiago

La classe A (figure 3a) réunit des zones au centre-est et nord-est de l'espace métropolitain. Ces zones sont caractérisées par un taux

[24] Voir sur ce point la synthèse de F. Dureau , *in* F. Dureau, V. Gouëset et E. Mesclier (2006), chapitre 14 : « Un modèle métropolitain en évolution », pp. 293-328.

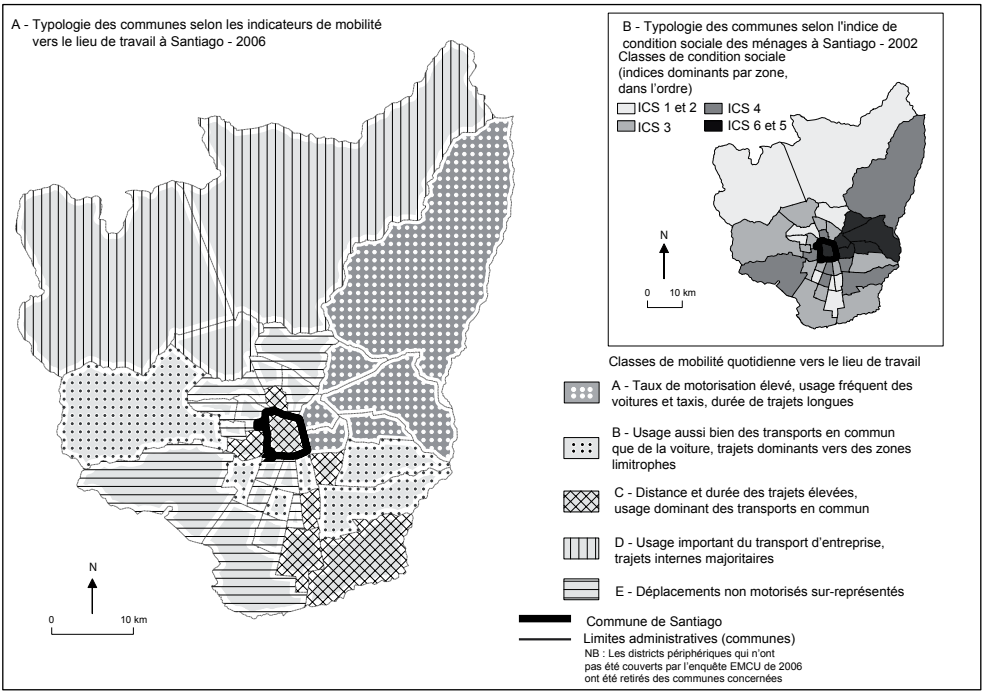
[25] Ces deux municipalités se situent au sud-ouest du District Capital de Bogotá.

Figure 2. Typologie des déplacements vers le lieu de travail et hiérarchie sociale à Bogotá



Sources : Encuesta de Movilidad Urbana 2005, Recensement 2005 (DANE).
Réalisation : Marie Piron, Florent Demoraes, Vincent Gouëset - ANR METAL - Logiciels SPAD et SavGIS.

Figure 3. Typologie des déplacements vers le lieu de travail et hiérarchie sociale à Santiago du Chili



Sources : Encuesta en centros Urbanos 2006, Recensement 2002 (INE).
Réalisation : Marie Piron, Florent Demoraes, Vincent Gouëset - ANR METAL - Logiciels SPAD et SavGIS.

de motorisation élevé, les trajets vers le lieu de travail se font plus souvent qu'ailleurs en voiture. De plus, les durées de déplacement sont importantes. Ces zones sont par ailleurs caractérisées par l'importance des classes moyennes et aisées (ICS 4 à 6, figure 3b).

La classe B englobe des zones non contiguës à l'ouest, au sud et à l'est de la commune de Santiago. Elles sont caractérisées par des trajets vers des zones limitrophes et des déplacements ne privilégiant pas un mode de transport en particulier. Dans ces zones, les ICS 3 et 4 (classes moyennes) sont majoritaires.

La classe C regroupe trois zones centrales et quelques zones non contiguës du sud-est. Elles sont caractérisées par des trajets vers le lieu de travail majoritairement en transports collectifs publics, l'offre y étant abondante (*Transantiago*, métro, train), des distances et des durées de déplacement longues. Cette classe n'est caractérisée par aucune catégorie d'ICS en particulier, ce qui montre que l'usage massif des transports collectifs publics n'est pas limité à un ensemble de quartiers socialement homogènes.

La classe D comporte des zones davantage rurales au nord, encore peu intégrées à l'aire métropolitaine. Les trajets domicile-travail se réalisent plutôt en bus d'entreprise pour de nombreux salariés et plutôt à l'intérieur de chaque zone. Ce deuxième constat est sans doute lié à l'étendue de ces zones, plus vastes, et à l'existence de petits centres urbains[26] qui polarisent localement les activités. Le profil de la population locale est modeste, voire pauvre (ICS 1 et 2 majoritaires).

La classe E rassemble un ensemble de zones contiguës denses au nord et au sud-ouest de la commune de Santiago. Les déplacements en mode non motorisé (à pied et à bicyclette) sont surreprésentés. Dans ces zones vivent des populations modestes : les classes d'ICS 1, 2 et 3 (classe ouvrière traditionnelle) sont majoritaires. Il s'agit de secteurs qui se sont développés à partir des années 1950 ou 1960, ou qui ont intégré l'aire métropolitaine au cours des années 1970 et 1980. Depuis les années 1980, les gouvernements successifs ont construit là une part importante du logement social du Grand Santiago.

4.3. Typologie spatiale des mobilités quotidiennes et hiérarchie sociale à São Paulo

La classe A (figure 4a) isole trois zones centrales et le municipe São Caetano do Sul au centre-est de la région métropolitaine. Le taux de motorisation y est élevé et logiquement les déplacements se font plutôt en voiture, majoritairement vers des zones limitrophes. Ces zones se distinguent par les catégories d'ICS les plus aisées (ICS5 et ICS6, figure 4b), ce qui explique aussi le recours fréquent aux taxis.

La classe B rassemble une couronne à l'intérieur du municipe de São Paulo autour des zones centrales et quelques municipes isolés à l'ouest de la région métropolitaine. Les trajets intermédiaires (vers des zones limitrophes) sont surreprésentés, tout comme les déplacements en automobile. À l'intérieur du municipe de São Paulo, les zones sont caractérisées par la présence de catégories d'ICS moyennes et plutôt élevées (ICS4 et 5), à la différence des zones situées à l'extérieur où sont concentrées des catégories majoritairement modestes (ICS 1, 2, 3).

La classe C regroupe le reste de l'espace métropolitain en deuxième couronne. Les conditions de déplacements vers le lieu de travail y sont les plus difficiles. Elles reposent sur des trajets lointains (vers des zones non limitrophes), des durées longues, l'usage des transports en commun publics domine. Elles sont parmi les plus défavorisées de la région métropolitaine (ICS 1, 2, 3).

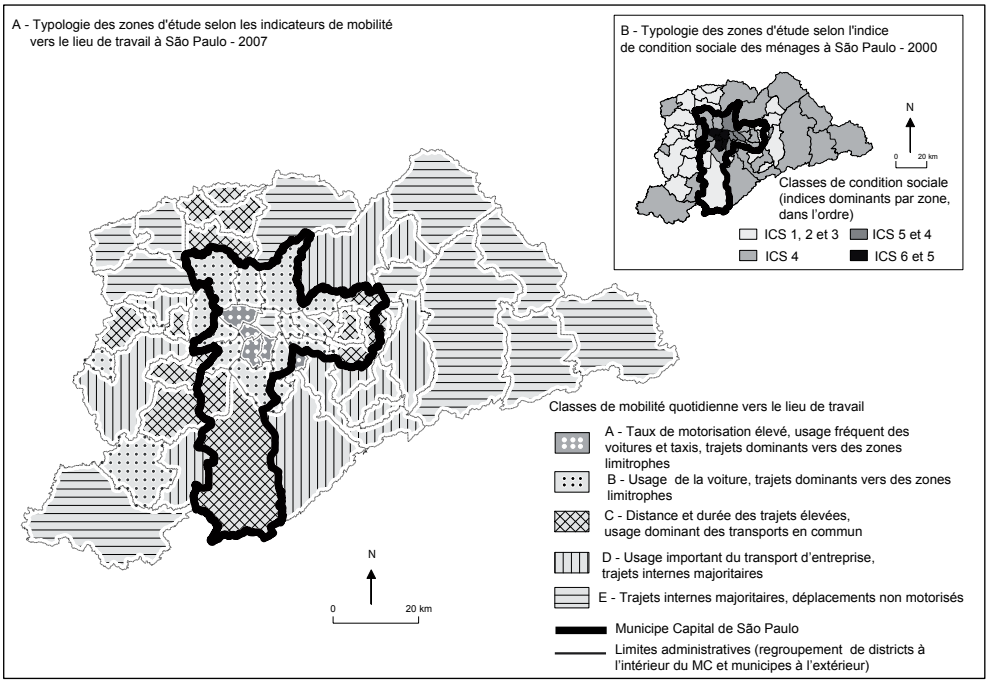
La classe D réunit quelques grands ensembles d'habitat non contigus qui s'étalent dans une couronne autour du municipe de São Paulo. Les transports d'entreprise et les trajets internes y sont beaucoup plus fréquents qu'ailleurs. Ces ensembles regroupent de grands bassins d'emplois liés au pôle industriel du secteur ABC au sud-est, au nouveau pôle industriel et tertiaire à l'ouest (Barueri et Osasco) et à l'aéroport international, au nord-est du municipe de São Paulo (municipe de Guarulhos). On retrouve là en majorité des catégories d'ICS modestes (ICS 1, 2, 3) et moyennes (ICS4).

La classe E regroupe les zones situées en périphérie de la région métropolitaine et,

[26] On peut citer notamment les chefs-lieux Lampa et Colina situés au centre des deux municipalités les plus au nord de l'aire métropolitaine de Santiago. Ils rassemblent des services de proximité (nombreux commerces), des industries agro-alimentaires et des entreprises de logistique et de transport.

de manière un peu surprenante au premier abord, l'hypercentre. Les zones périphériques sont largement rurales alors que l'hypercentre rassemble les quartiers les plus anciens, construits pour la plupart avant 1950. Les déplacements non-motorisés (à pied et en bicyclette) et les trajets internes y sont surreprésentés par rapport aux autres zones. Pour la périphérie, cela s'explique par le fait que les zones sont vastes et que les petits centres urbains qu'elles comportent polarisent localement les activités. Dans l'hypercentre, beaucoup moins étendu, la présence d'une part importante d'emplois (banques, sièges sociaux, universités, etc.) permet aux habitants de travailler à proximité de leur lieu de résidence. Si la périphérie et l'hypercentre se ressemblent du point de vue de leur profil de mobilité vers les lieux de travail, elles se différencient très nettement de par leur niveau de richesse. La périphérie est caractérisée principalement par des catégories d'ICS modestes (ICS 1, 2, 3 majoritaires) et moyennes (ICS4), alors que, dans l'hypercentre, la catégorie 6 est largement surreprésentée, ce qui explique aussi que le recours aux taxis y soit plus fréquent.

Figure 4. Typologie des déplacements vers le lieu de travail et hiérarchie sociale à São Paulo



Sources : Pesquisa Origem Destino 2007, recensement 2000 (IBGE).
Réalisation : Marie Piron, Florent Demoraes, Vincent Gouëset - ANR METAL - Logiciels SPAD et SavGIS.

5. APPROCHE TERRITORIALISÉE DES MOBILITÉS QUOTIDIENNES VERS LE LIEU DE TRAVAIL ET HIÉRARCHIE SOCIALE : SYNTHÈSE COMPARATIVE

L'analyse typologique a permis d'organiser, de hiérarchiser et de faire ressortir les principales structures qui sous-tendent l'organisation des espaces métropolitains. Elle fournit une vision globale des relations qui existent entre les déplacements domicile-travail, les lieux de résidence et les conditions sociales par zone. De cette analyse, découlent cinq types que l'on retrouve de façon plus ou moins identique dans les trois villes, ce qui facilite la comparaison et permet de dégager des constantes. L'identification de ces cinq types peut paraître surprenante compte tenu des contrastes existant entre les trois villes. Elle est en partie liée au nombre d'unités géographiques qui est

plutôt restreint (61 zones au maximum à São Paulo) et au nombre d'indicateurs de mobilité quotidienne vers le lieu de travail qui est, lui aussi, limité (11).

Quels sont les types les mieux structurés et que l'on retrouve dans toutes les villes ? À l'inverse, quels sont les types les plus singuliers qui ne sont transposables qu'en partie sur les autres villes ? Comment se distribuent spatialement les types par ville ?

Pour rendre compte de la ressemblance qui existe entre un même type d'une ville à l'autre, nous avons considéré le nombre d'indicateurs caractéristiques communs et le nombre d'indicateurs dissemblables. À partir de là, nous avons défini schématiquement deux intensités de ressemblance (graphique 2)[27]. Pour obtenir une idée concernant la part qu'occupe chaque type par ville, et pour pouvoir la comparer avec les autres villes, nous avons calculé le nombre de zones par type rapporté à l'ensemble. Enfin, pour évaluer la dispersion dans l'espace des zones appartenant à chaque type et pour la comparer d'une ville à l'autre, nous avons calculé la dispersion relative des zones par type[28], dispersion que nous avons ensuite classée.

Les zones définies par des conditions de mobilité difficiles (classe C : distance et durée longues, déplacements en transports collectifs publics) présentent les mêmes caractéristiques dans les trois villes (intensité de ressemblance forte) et sont globalement bien représentées (entre 19 et 28% des zones). En revanche, si la localisation de ces zones recouvre un mélange de lieux centraux et périphériques (vers le sud) à Santiago, elles ne concernent que des espaces périphériques dans les deux autres villes (figures 2a, 3a, 4a). De même, si ces zones sont caractérisées par des ICS 1, 2 et 3 à Bogotá et à São Paulo, aucune catégorie d'ICS ne se ressort clairement pour ces zones à Santiago, ce qui indique bien que l'usage massif des transports collectifs publics n'y est pas limité à un ensemble socialement homogène de quartiers.

Les autres classes ne présentent pas toutes exactement la même structure dans les trois villes. Par exemple, les zones dans lesquelles se dégagent les déplacements non-motorisés et les trajets internes (classe E) s'observent aussi bien à Bogotá qu'à São Paulo alors qu'à Santiago cette classe est moins bien définie puisque seuls les déplacements non-motorisés y sont surreprésentés. Cette caractérisation moins nette explique le fait que près de 40% des zones soient rattachées à cette classe.

De leur côté, les zones présentant les conditions de mobilité les plus favorables (classe A : taux de motorisation élevés, trajets en voiture, déplacements intermédiaires) sont assez largement répandues à Santiago (17% des zones) alors qu'elles le sont beaucoup moins à Bogotá et à São Paulo (8%). Ces zones sont regroupées dans les espaces centraux des deux premières villes et dans le centre-est et sa prolongation nord-orientale à Santiago (figures 2a, 3a, 4a). Ces zones sont toutes caractérisées par des ICS 5 et 6.

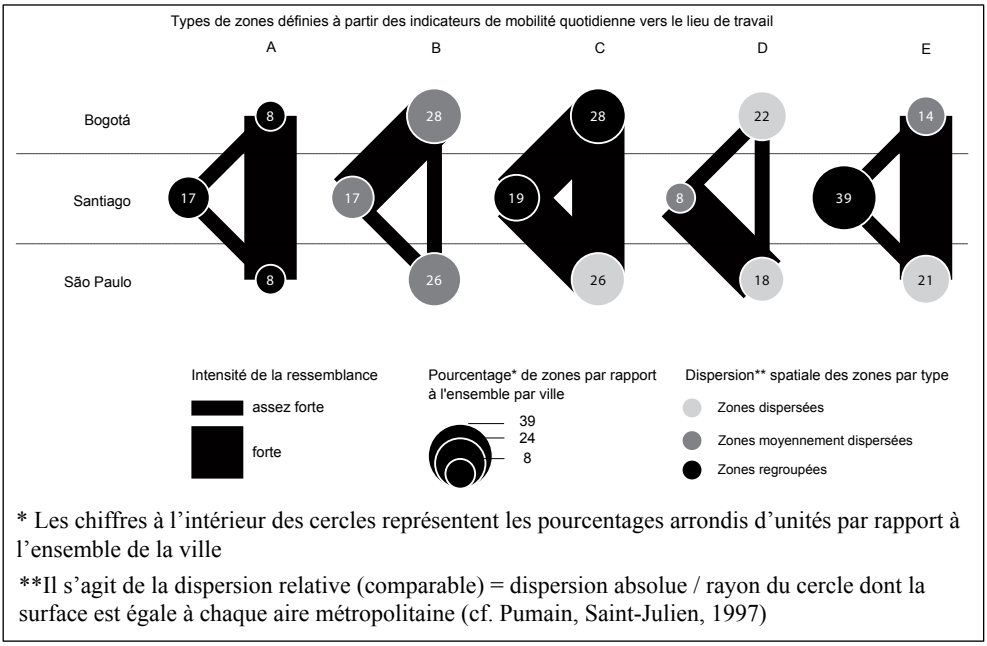
Enfin, près de 20% des zones à Bogotá et à São Paulo sont caractérisées par un usage important du transport d'entreprise (type D) contre seulement 8% à Santiago. Cette différence s'explique en partie par les caractéristiques des aires métropolitaines étudiées. L'aire métropolitaine de Bogotá englobe davantage de zones rurales dans lesquelles l'usage des transports d'entreprise associés à la floriculture est fréquent. L'aire métropolitaine de São Paulo comporte de grands secteurs industriels dans lesquels ce mode de transport est également bien présent. À Bogotá et à São Paulo, les zones appartenant à ce type sont très dispersées alors qu'elles ne concernent qu'un groupe de trois zones au nord de Santiago. À Bogotá et à Santiago, ces zones se caractérisent par les ICS 1 et 2. À São Paulo, aux ICS 1 et 2, s'ajoutent les ICS 3 et 4.

---

[27] Nous avons utilisé le qualificatif « ressemblance forte », lorsqu'un même type ne présente que des caractéristiques communes d'une ville à l'autre, et « ressemblance moyenne » dans les autres cas de figure.

[28] Cette dernière repose sur la dispersion absolue (éloignement du centroïde de chaque zone au centre de gravité de chaque ensemble de zones appartenant à un type), rapportée au rayon du cercle dont la surface est égale à la surface de chaque aire métropolitaine [Pumain, Saint-Julien, 1997, pp. 56-59].

Graphique 2. Proportion, ressemblance et dispersion spatiale des types de zones définis à partir des indicateurs de mobilité.



* Les chiffres à l'intérieur des cercles représentent les pourcentages arrondis d'unités par rapport à l'ensemble de la ville

**Il s'agit de la dispersion relative (comparable) = dispersion absolue / rayon du cercle dont la surface est égale à chaque aire métropolitaine (cf. Pumain, Saint-Julien, 1997)

CONCLUSION

En dépit des contrastes entre Bogotá, São Paulo et Santiago qui renvoient à leur différence de taille, notamment de leur ville-centre, à leur écart en termes de développement économique, à leur offre de transport, force est de constater que ces trois villes comportent des zones présentant des profils de mobilité vers le lieu de travail globalement similaires. Les différences s'observent avant tout quant à la répartition géographique et au nombre de zones par type.

Un effet territorial (rapporté au lieu de résidence) joue de façon non négligeable, parallèlement à l'effet de la position sociale. On perçoit bien dans les trois villes – de façon moins marquée malgré tout à Santiago – qu'un effet de type gravitaire oppose globalement les parties centrales et péricentrales des régions métropolitaines – mieux desservies en transports collectifs publics – aux espaces périphériques qui cumulent souvent les indicateurs les plus défavorables, sur le plan des mobilités comme sur le plan social. On note que les conditions de déplacement restent difficiles dans un grand nombre de secteurs des trois villes. Dans plus du quart des zones (un peu moins à Santiago), les trajets réalisés en transports publics collectifs sont longs en temps et en distance.

À l'opposé, on voit bien se dessiner dans les trois villes des quartiers relativement centraux et favorisés socialement, dans lesquels la mobilité est rendue aisée par l'utilisation de véhicules particuliers, ce qui permet aux habitants d'avoir un large choix dans l'accès à l'emploi : qu'ils travaillent à proximité ou à une distance éloignée, dans les deux cas l'accès à l'emploi est possible. Santiago semble être l'agglomération où les zones présentant les meilleures conditions de déplacements domicile-travail sont proportionnellement les plus nombreuses (17%). Cet avantage doit cependant être nuancé par l'importante durée des trajets.

Entre les deux, se dégagent des espaces péricentraux ou de première couronne périphérique (à l'intérieur du DC pour Bogotá et du municipe capital pour São Paulo), socialement hétérogènes et présentant aussi des conditions de mobilités plus contrastées,

ce qui génère des situations plus nuancées. C'est ici que l'effet différentiel de l'offre de transports collectifs publics est le plus décisif. On a vu en effet, et c'est un autre résultat de cette recherche, que l'usage des transports collectifs publics n'est pas spécifique d'une catégorie particulière d'ICS. Il est surtout lié à la distance du déplacement : il concerne les trajets lointains vers l'extérieur des zones d'étude. Dans ces espaces « intermédiaires », accéder à un système de transports collectifs dense et efficace est la garantie de meilleures conditions de circulation dans la ville. On a là un enjeu central pour les politiques publiques, qui se pose à une échelle métropolitaine. Cela renvoie, pour São Paulo et Bogotá, à la fracture potentielle entre la ville-centre et les municipes périphériques, où la qualité de l'offre de transport collectif public décroît assez vite. À Santiago en revanche, le maillage communal est certes morcelé mais la planification des transports s'est toujours faite à une échelle métropolitaine, et les transports collectifs publics ont précisément joué un rôle important dans l'organisation de l'espace, avec un réseau très étendu (plus dense toutefois au centre et à l'est de la ville), un service assuré jusqu'aux limites physiques de la ville « formelle » et un tarif indépendant de la distance parcourue.

BIBLIOGRAPHIE

AGERON P., SUTTON K. et VARLET J. (2009), Mobilités et transports. Orientation bibliographique, *Historiens et Géographes*, n° 407, pp. 242-244.

BACCAÏNI B., SÉMÉCURBE F., THOMAS G. (2007), Les déplacements domicile-travail amplifiés par la périurbanisation, Pôle Analyse territoriale, Insee, http://www.insee.fr/fr/ffc/ipweb/ip1129/ip1129.pdf

CHARDONNEL S., DUREAU F., TABAKA K., IMBERT C. et LÉVY J.-P. (2009), Les mobilités. Bibliographie de l'agrégation de géographie 2010, *Historiens et Géographes*, n° 407, pp. 232-241.

DELAUNAY D., DUPONT V. et DUREAU F. (2002). « Travailler à domicile ou à l'extérieur : une comparaison internationale dans deux métropoles du Sud (Bogotá et Delhi) », *in* J.-P.Lévy, F. Dureau (dir.), *L'accès à la ville. Les mobilités en question*, Paris, L'Harmattan, coll. Habitat et sociétés, pp. 185-207.

DONZELOT J. et MONGIN O.(2004), La ville à trois vitesses : gentrification, relégation, périurbanisation, *Esprit*, n° 303, (mars-avril).

DUPONT V., DUREAU F. (1997), *Pratiques résidentielles et impact sur les dynamiques et la segmentation de grandes métropoles. Étude des formes de mobilité spatiale des populations de Bogotá et de Delhi. Rapport final*, Bordeaux et New Delhi, ORSTOM, 179 p.

DUREAU F. (2006), « Habiter la ville : stratégies et mobilités résidentielles », *in* F. Dureau., V. Gouëset, E. Mesclier, *Géographies de l'Amérique latine*, Rennes, PUR, coll. Espace et territoires, pp. 263-292.

DUREAU F., BARBARY O., LULLE T. (2004), « Dynamiques de peuplement et ségrégations métropolitaines », *in* F. Dureau et al (dir.), *Villes et sociétés en mutation. Lectures croisées sur la Colombie*, Paris, Anthropos, Collection Villes, pp. 123-182.

DURAEAU F., GOUËSET V. et MESCLIER E. (2006), *Géographies de l'Amérique latine*, Rennes, PUR, 374 p.

DUREAU F., HOYOS M.C., FLOREZ C.E. (1994), Soacha : un barrio de Bogotá. Movilidad y acceso a la vivienda de la población de los sectores orientales del municipio, Bogotá, Universidad de Los Andes, *Desarrollo y Sociedad*, nº 34, pp. 95-147.

FIGUEROA O. (2005), Transporte urbano y globalización. Políticas y efectos en América latina, Santiago du Chili, *Revista Eure*, vol. XXXI, n° 94, pp. 41-53.

HENRY E. et HUBERT J.-P., (2001), "Enjeux territoriaux de la motorisation et contrastes de la mobilité", *in* Y. Bussière et J.-L. Madre (dir.), *Démographie et demande de transport : villes du Nord et villes du Sud*, Paris, Economica.

LEBART L., PIRON M., MORINEAU A. (2006), *Statistique exploratoire multidimensionnelle : visualisation et inférence en fouille de données*, Dunod, 464 p.

METRO (2007), Pesquisa Origem Destino, http://www.metro.sp.gov.br/empresa/pesquisas/origem/teorigem.shtml

MONTEZUMA R. (2003), « Ciudad y transporte. La movilidad urbana », *in* M. Balbo *et al*., *La ciudad inclusiva*, Santiago du Chili, Cuadernos de la CEPAL, n° 88, pp. 175-191.

NUNES APOLINÁRIO M. (2009), Los municipios en la constitución brasileña, en Contribuciones a las Ciencias Sociales. www.eumed.net/rev/cccss/06/mna2.htm.

ORSTIF (2010), Enquête auprès des salariés d'Île-de-France sur les transports en commun domicile-travail, http://www.lesechos.fr/medias/2010/0302//300413654.pdf

PUMAIN D., SAINT-JULIEN Th. (1997), L'analyse spatiale, Paris, Armand Colin, coll. Cursus Géographie, 167 p.

RODRÍGUEZ J. (2008), Movilidad cotidiana, desigualdad social y segregación residencial en cuatro metrópolis de América Latina, *Eure*, XXXIV, n° 103, pp. 49-71.

SOURIS M., DEMORAES F., SERRANO T., HABERT E. (2007), Manuels de référence du logiciel *SavGIS*, 870 p.

VASCONCELLOS E. (1996), *Transporte urbano nos países em desenvolvimento*, São Paulo, Ed. Annablume.

ANNEXE 1. Indicateurs de mobilité quotidienne (déplacements domicile-travail) retenus pour la comparaison et calculés à partir des enquêtes OD de Bogotá (2005), Santiago (2006) et São Paulo (2007)

Indicateur	**Description de l'indicateur**	**Libellé sur les plans factoriels**
Durée des trajets	Durée moyenne des trajets vers le lieu de travail, tous modes de transport confondus, par zone d'origine	Durée
Taux de motorisation	Nombre de voitures pour 100 ménages, par zone d'étude	Motorisation
Trajets non motorisés	Déplacements vers le lieu de travail réalisés à pied ou en bicyclette, par zone d'origine	Non motorisé
Public collectif	Déplacements vers le lieu de travail réalisés en transport en commun public, par zone d'origine	Public collectif
Privé particulier	Déplacements vers le lieu de travail réalisés en voiture ou moto individuelle, par zone d'origine	Voiture
Privé collectif	Déplacements vers le lieu de travail réalisés en transport d'entreprise, par zone d'origine	Transport Entreprise
Taxi	Déplacements vers le lieu de travail réalisés en taxi, par zone d'origine	Taxi
Autres	Déplacements vers le lieu de travail réalisés par le biais d'un autre mode de transport ou combinant plusieurs modes, par zone d'origine	Autre mode
Trajets internes	Déplacements vers le lieu de travail réalisés à l'intérieur d'une même zone (origine = destination), tous modes de transport confondus, par zone d'étude	Déplacement local
Trajets intermédiaires*	Déplacements vers le lieu de travail réalisés vers des zones limitrophes de la zone d'origine, tous modes de transport confondus, par zone d'étude	Limitrophe
Trajets lointains*	Déplacements vers le lieu de travail réalisés vers des zones non limitrophes de la zone d'origine, tous modes de transport confondus, par zone d'étude	Déplacement loin

* calculés au moyen d'un graphe de contiguïté dans *SavGIS* afin d'estimer les distances parcourues, non recensées lors des enquêtes.