MOBILITÉ, TRANSPORT ET ORGANISATION DE L'ESPACE DANS LA MÉTROPOLE DE MONTPELLIER. Essai de modélisation par les données de téléphonie mobile et l'accessibilité des scolaires[1]

par Tahar Kharchi
École Normale Supérieure de Sétif
BP 556 El-Eulma 19600 Sétif, Algérie
LAGAM – Laboratoire de Géographie et d'Aménagement de Montpellier
Université Paul Valéry, Route de Mende, 34199 Montpellier cedex 5
taharkharchi@gmail.com

Notre époque est caractérisée par une évolution des populations, avec une amplification des mobilités, un accroissement des besoins de transport, un élargissement des espaces de vie et de nouvelles territorialités. Elle est aussi l'objet d'un essor manifeste de nouvelles technologies, d'une télécommunication ample, d'appareils connectés en tout lieu et à tout moment, d'une ubiquité des échanges téléphoniques, d'un progrès appréciable des outils et techniques de stockage et de traitement de l'information. La liste est loin d'être exhaustive. Ces constats incitent à engager une profonde réflexion sur le sujet de mouvements des populations et de dynamisme des territoires et sur les possibilités de tirer profit du progrès technologique et de ses conséquences. Ce travail de recherche doctorale analyse la problématique de circulation de la population à l'échelle de la ville, voire au-delà, ce qui interroge l'offre de transport et l'organisation de l'espace. Il mobilise des données nouvelles et volumineuses – encore peu exploitées – pour apporter des éléments de réponse, d'éclairage ou de réflexion. Le choix s'est porté sur la métropole de Montpellier et ses alentours afin de pouvoir traiter de la problématique des mobilités, des transports et de l'organisation de l'espace et de pouvoir vérifier l'apport des données de téléphonie mobile (opérateur SFR, 2013) et celles de flux scolaires (collégiens et lycéens de l'académie de Montpellier, 2014-2015) dans l'appréhension du territoire.

La recherche trouve pleinement son intérêt, car les mobilités à Montpellier sont très peu étudiées, même si la métropole a, ces dernières années, connu une mise en place de lignes de tramways et de bus, censées influencer les comportements de déplacement des citadins. Outre le réseau de transports urbains performant déployé sur le territoire montpelliérain qui mérite d'être analysé, l'intérêt de ce travail réside dans la manière dont on peut mobiliser de nouvelles sources de données dans la recherche sur la circulation et l'organisation de l'espace. Cela est aussi peu abordé en géographie des mobilités et en informatique. Ce double intérêt de lecture du territoire montpelliérain et des mobilités qui s'y mènent à l'aide de données quantitatives rarement utilisées dans la recherche sur les déplacements de populations, requiert des compétences méthodologiques approfondies de géographie, notamment urbaine, d'ingénierie géomatique et de modélisation SIG (Systèmes d'information géographique). Ces compétences sont mobilisées tout au long de ce travail scientifique.

La thèse est à l'interface de la géographie et de l'aménagement de l'espace dans la mesure où elle éclaire l'importance des jeux d'acteurs dans la construction métropolitaine à partir du cas montpelliérain. Elle explique l'organisation des mobilités montpelliéraines et du système de transport, et contribue ainsi à la réflexion générale sur l'organisation de l'espace urbain initiée par l'école de Chicago. Elle dévoile tout l'intérêt de s'appuyer sur des sources nouvelles et sur la modélisation SIG pour révéler toute la complexité des comportements de déplacement dans une

1 Mohamed Tahar Tamouh Kharchi thèse dirigée par Laurent Chapelon, Université Paul-Valéry Montpellier 3 et soutenue le 15 janvier 2021.

agglomération en plein développement, en montrant comment l'action politique et technique de ceux qui gèrent l'offre de transport public peine à satisfaire complètement la demande des usagers.

Sur le plan des sources de données mobilisées, celles-ci sont innovantes. La téléphonie mobile n'a, jusque-là, pas été utilisée systématiquement par les géographes. On compte très peu de travaux sur ce thème. Or son intérêt, comme l'était naguère le téléphone fixe, s'avère riche d'enseignement. La deuxième source exploitée (domiciliation des collégiens et lycéens de la métropole de Montpellier) contribue à mesurer finement la plus ou moins bonne adéquation entre l'offre et la demande de transport. Les deux approches sont complémentaires : le passage de la téléphonie mobile aux flux de déplacement révèle des faits relatifs à la fréquentation de la ville et à son mode de fonctionnement ; la connaissance des flux des scolaires gagne en précision, à la fois sur les trajets, sur les profils des usagers et sur les motifs de déplacement.

Sur le plan de l'ingénierie géomatique, les applications SIG développées dans le cadre de cette recherche ont permis de mettre en évidence, à l'aide de cartes, graphiques et tableaux statistiques, la réalité du terrain montpelliérain en ce qui concerne les déplacements de population, le système de transport et l'organisation de l'espace (fig. 1 et 2). La modélisation a en effet permis de simplifier la réalité, souvent complexe, et d'obtenir des scénarios, par la simulation, relatifs à l'adéquation offre-demande de transport. La qualité des résultats atteste à la fois de la pertinence des sources de données et de la validité de la démarche modélisatrice.

Sur le plan de la connaissance du territoire montpelliérain, trois apports majeurs sont à mettre en évidence. Le premier, c'est la confirmation – étayée sur le traitement des données et une réflexion qui s'appuie sur une simulation gravitaire – d'une métropole coupée en deux entre l'Ouest et l'Est. Les populations, relativement aisées, de l'Est ne vont guère à l'Ouest. Les populations, relativement moins aisées, de l'Ouest ne vont guère à l'Est. Les effets de la distance et de l'orientation des flux sont traduits par une expression mathématique spatialisée. Il s'agit d'un indice de friction vers le centre de l'agglomération. Le deuxième apport se traduit par le recadrage en fonction des trois modèles de l'école de Chicago qui est tout à fait opératoire. On dispose d'un macro-schéma à la Burgess, pour l'ensemble de l'agglomération, qui se subdivise en de multiples sous-ensembles eux aussi radioconcentriques, auxquels s'ajoutent, selon la vision de Hoyt, des formes d'anisotropie, vrai pour la route de Toulouse, moins opératoire pour la route de Nîmes. Et, complexifiant le tout, plusieurs noyaux spécialisés ajoutent une empreinte à la Harris et Ullman. Le troisième apport renvoie à l'inadéquation entre la réalité de terrain et le découpage administratif d'une métropole aux limites extrêmement digitées. Les résultats de l'analyse montrent que ce découpage administratif issu de décisions, pour la plupart politiques, ne reflète pas le vécu des résidents, ni leur bassin de déplacement, ni leur pratique de l'espace. Le bassin de mobilité ne se cale pas sur les limites administratives de la métropole de Montpellier. Ce fait est remarquable. L'offre de transport de la métropole est inadaptée au bassin de mobilité, ce qui accroît la congestion routière. L'analyse réalisée montre que les comportements des habitants et leur mobilité, attestés par les résultats de la téléphonie mobile et les besoins des scolaires, nécessitent de dépasser le cadre étroit et inadéquat de la métropole pour prendre en compte une aire géographique plus pertinente.

La thèse arrive à un moment où les politiques de mobilité sont plus que jamais interpellées dans toutes leurs dimensions. En effet, les mobilités ont cette particularité d'être un élément de la vie de chacun. Les choix qui les déterminent sur des territoires aussi différents, obligent à des scénarios très divers, à des échelles multiples. Le contexte législatif (loi d'orientation des mobilités) a préfiguré et renforcé les conditions d'assemblage et d'intégration de ces politiques dans une orientation résolument tournée vers l'usager. Les enjeux de réchauffement climatique confortent également la nécessité de transformation des pratiques. Le transport en général est encore responsable de 30% des émissions de CO^2 en France. Ces questions de mobilité sont par ailleurs au cœur de la chaîne de planification territoriale, à travers les plans de mobilités, l'obligation de convertibilité avec les différents documents d'urbanisme et d'aménagement du territoire (PLUi, SCOT), et les documents ou normes supérieures type SRADDET ainsi que les documents de planification relatifs à la qualité de l'air (ZFE, PCAET).

C'est dans ce contexte et cette actualité que la thèse apporte un éclairage résolument moderne et innovant autour des enjeux de modélisation géomatique, d'architecture de réseau et de développement territorial. La thèse a été publiée en mars 2023 : Kharchi (Tahar), 2023, *Mobilité, transport et organisation de l'espace dans la métropole de Montpellier. Modélisation à partir des données de téléphonie mobile et d'accessibilité des scolaires*, L'Harmattan. 358 pages[2].

2 L'ouvrage est préfacé par Michaël Delafosse, Maire de Montpellier, Président de Montpellier Méditerranée Métropole.

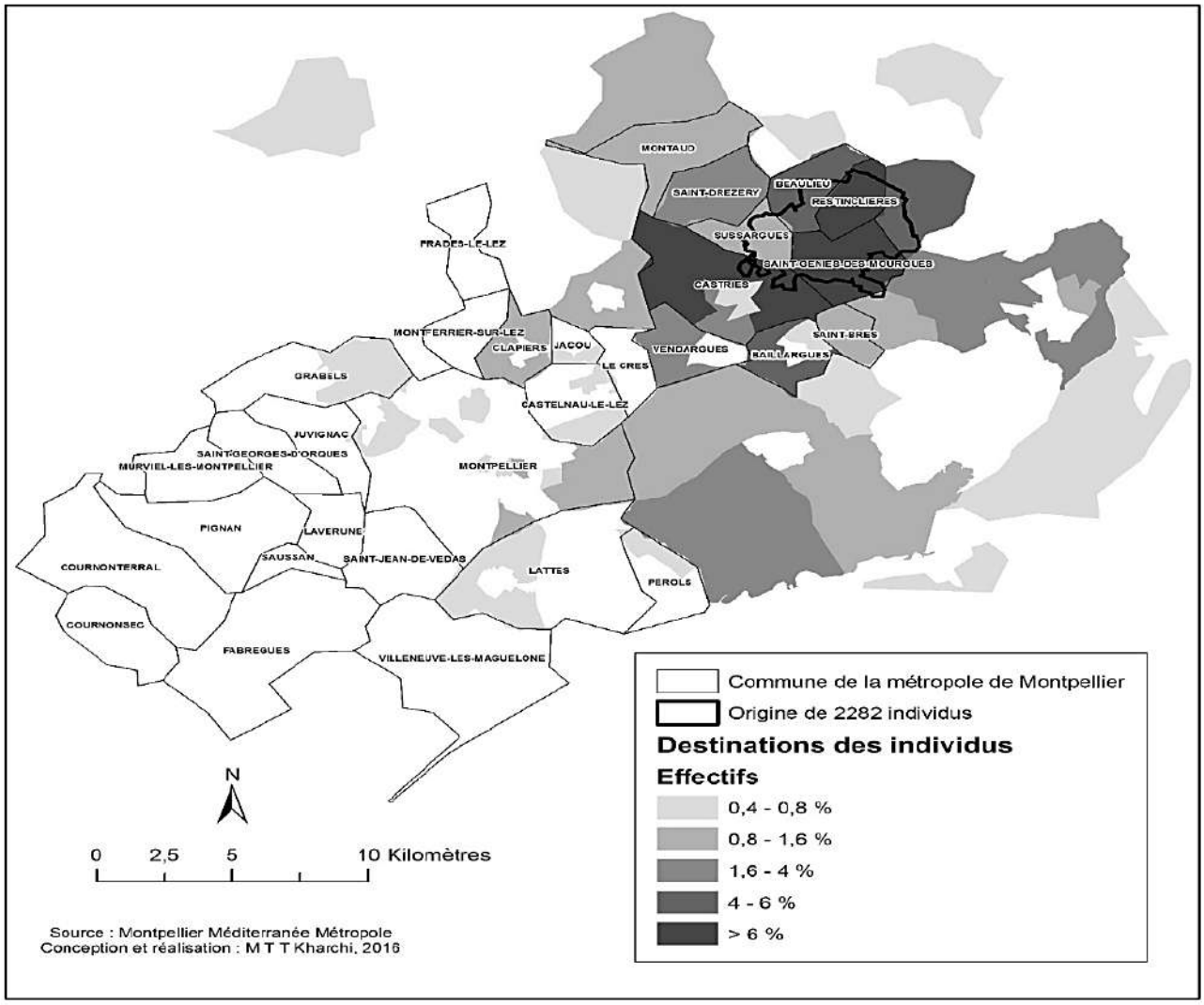

Figure 1 : Destinations supposées des possesseurs de téléphones portables, fonctionnant sur le réseau SFR, détectés à « Beaulieu – Restinclières – Sussargues – Saint-Geniès-des-Mourgues » le 8 octobre 2013 entre 1 h et 5 h et replacés entre 9 h et 12 h (détection et replacement de 2 h minimum).

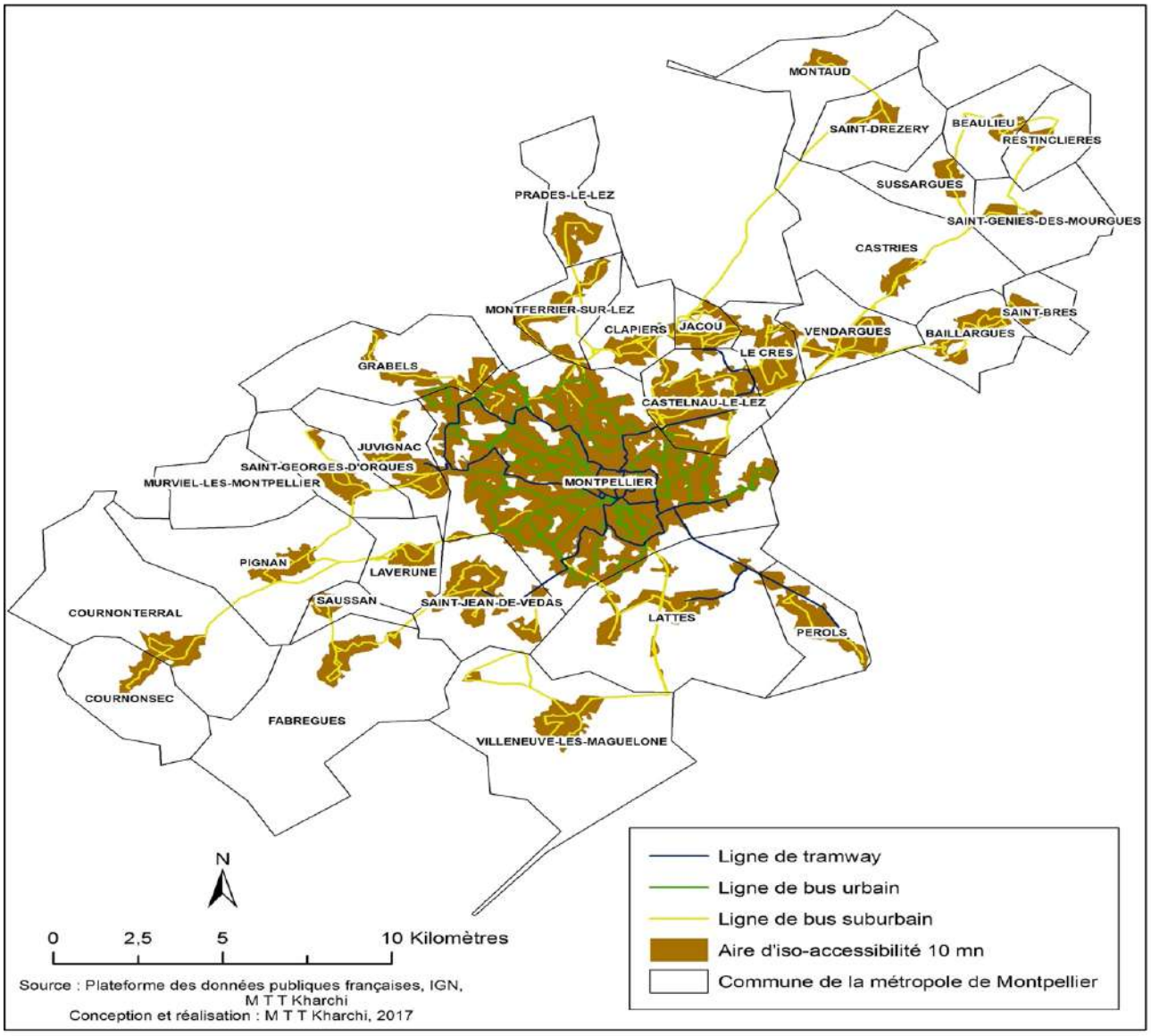

Figure 2 : Aire d'iso-accessibilité pédestre des stations de transports en commun de la métropole de Montpellier pour un temps de marche de 10 mn maximum.

Bibliographie

Burgel (Guy) et Grondeau (Alexandre), 2020, *Géographie urbaine*, Hachette Supérieur (2e éd.), 288 pages.

Cordobes (Stéphane), Desjardins (Xavier) et Vanier (Martin) (éd.), 2020, *Repenser l'aménagement du territoire*, Berger-Levrault, 314 pages.

Dominguès (Catherine) et Kharchi (Tahar), 2013, "Map Classification according to their Visual Global Properties", *Proceedings of the 26th International Cartographic Conference*, Dresden (Germany), 10 pages.

Harris (Chauncy Dennison) et Ullman (Edward Louis), 1945, "The Nature of Cities", *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, vol. 242, nº 1, pp. 7-17.

Hoyt (Homer), 1939, "The Structure and Growth of Residential Neighborhoods" *American Cities, Federal Housing Administration*, 178 pages.

Miossec (Jean-Marie), 2019, *Opération Saint-Charles : gouvernances universitaire et urbaine en action*, L'Harmattan, 345 pages.

Park (Robert Ezra) et Burgess (Ernest Waston) (éd.), 1925, *The City: Suggestions for Investigation of Human Behavior in the Urban Environment*, University of Chicago Press, 239 pages.