



HAL
open science

La marche en milieu métropolitain : entre marchabilité potentielle et pratiques individuelles effectives. Une première approche à l'échelle de Grenoble, Saint-Etienne, Lyon et Paris

Sami Ramzi Chibane

► **To cite this version:**

Sami Ramzi Chibane. La marche en milieu métropolitain : entre marchabilité potentielle et pratiques individuelles effectives. Une première approche à l'échelle de Grenoble, Saint-Etienne, Lyon et Paris. Géographie. Université Grenoble Alpes [2020-..], 2022. Français. NNT : 2022GRALH005 . tel-03772953

HAL Id: tel-03772953

<https://theses.hal.science/tel-03772953>

Submitted on 8 Sep 2022

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.

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES

Spécialité : **Géographie- mention Urbanisme et aménagement de l'espace**

Arrêté ministériel du : 25 mai 2016

Présentée par

Sami Ramzi CHIBANE

Thèse codirigée par **Luc GWIAZDZINSKI, Professeur, ENSA Toulouse**, et
par **Philippe BOURDEAU, Professeur, Université Grenoble Alpes**

Préparée au sein du **Laboratoire PACTE (UMR 5194 CNRS)**
dans l'**École Doctorale SHPT**

La marche en milieu métropolitain : entre marchabilité potentielle et pratiques individuelles effectives.

**Une première approche à l'échelle de Grenoble, Saint-Etienne, Lyon et
Paris**

Thèse soutenue publiquement le 04 avril 2022
devant le jury composé de :

Mme. Aysegül CANKAT	PR, École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble, Présidente
M. Vincent KAUFMANN	PR, LASUR, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Rapporteur
Mme. Nacima BARON	PR, LVMT, Université Gustave Eiffel, Rapportrice
M. Matteo COLLEONI	PR, Université de Bicocca à Milan, Examineur
M. Luc GWIAZDZINSKI	PR, LRA, École Nationale Supérieure d'Architecture de Toulouse, Directeur
M. Philippe BOURDEAU	PR, PACTE, Université Grenoble Alpes, Directeur
M. Sébastien LORD	PR, École d'urbanisme et d'architecture de paysage, Université de Montréal, Examineur
Mme. Jenny LEUBA	Cheffe de projet, Association Mobilité piétonne Suisse, Invitée



La marche en milieu métropolitain : entre marchabilité potentielle et pratiques individuelles effectives.

Une première approche à l'échelle de Grenoble, Saint-Etienne, Lyon et Paris

Thèse présentée par

Sami Ramzi CHIBANE

En vue de l'obtention du doctorat

Tome 1

GRENOBLE

04 avril 2022

À mes chers parents Souad et Abdallah, je vous aime à l'infini.

À ma sœur Sara à qui je souhaite une vie remplie de bonheur, de sérénité et de réussite, sache que je serais toujours là pour toi.

À mon frère Mourad, à qui j'espère du fond du cœur la réalisation de ses rêves.

À mes frères Chaouki et Mohamed Lamine, à qui je souhaite plein de bonheur et de sérénité, la réussite et l'accomplissement de vos rêves. Sachez que je serai toujours là pour vous.

À mes grands-parents Slimane, Azziza, Ftima et Amar

À mes parents surtout...

REMERCIEMENTS

Je remercie ici toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à l'aboutissement de mon travail de recherche

Merci

À mes parents, à mes frères et ma sœur, qui n'ont jamais cessé d'y croire.

À Monsieur Luc Gwiazdzinski, pour son engagement et pour ses qualités humaines. Merci pour votre exigence, mais aussi pour le confort et la liberté que vous m'avez accordée dans la conduite de ma recherche, comme je le souhaitais.

À Monsieur Philippe Bourdeau, pour sa présence et la qualité de son encadrement. Je le remercie ici pour sa disponibilité, son soutien, ses suggestions et son regard critique qui m'ont permis de structurer et d'enrichir mon travail de recherche doctorale.

À Monsieur Olivier Soubeyran, que j'ai rencontré pour la première fois en septembre 2010, pour m'avoir embarqué dans l'aventure de la géographie en m'invitant à porter mon choix lors de ma candidature en tant qu'étudiant Algérien à l'Institut de Géographie pour poursuivre le Master Ville Territoires et Durabilité. Je le remercie chaleureusement pour ses encouragements, ses commentaires avisés, le calme de son raisonnement et l'éthique de sa posture intellectuelle.

Une pensée particulière à Monsieur Fateh Hadjou, enseignant-chercheur à l'Université Larbi Ben Mhidi en Algérie. Je voudrais lui rendre hommage ici et le remercier pour ses qualités humaines, sa patience, son écoute, sa rigueur et sa disponibilité.

Je tiens également à remercier la région Rhône-Alpes qui a financé cette thèse grâce à une allocation doctorale de recherche dans le cadre du programme de recherche « ARC7 : Innovations, Mobilités, Territoires et Dynamiques Urbaines ».

À tous les membres du jury pour avoir accepté de se joindre à mon jury. Merci de m'avoir fait cet honneur.

À mon père, Abdallah, pour son soutien, ses relectures avisées de ce manuscrit, sa disponibilité, son humeur positive, son humour et sa philosophie de vie. Tu es l'Homme qui m'a guidé jour après jour tout au long de ma vie. Tu es mon école. Du fond de mon cœur, je te remercie infiniment.

À ma mère, Souad, pour son amour infini, pour sa modestie, ses encouragements, sa patience, son écoute, sa sobriété, son courage, sa motivation et sa ténacité. A l'enseignante aux écoles primaires, maman de cinq enfants, docteure et enseignante en Sciences humaines et sociales à l'Université Larbi Ben Mhidi en Algérie. Je suis très fier de toi et j'espère, que tu es fière de ton fils.

À ma chère sœur Sara, pour ses encouragements et ses mots d'amour et de soutien.

À mes chers frères, Chaouki et Mohamed Lamine, pour leur amour, leurs encouragements, leur présence et leur soutien permanent et stimulant. À ma belle-sœur Amira, pour ses encouragements. À mon neveu Zayd à qui je souhaite les belles réussites.

À mon cher frère, Mourad, pour sa présence, ses encouragements, sa précieuse aide et son soutien, ô combien vitale pour la réussite de la présente thèse.

Je tiens à remercier chaleureusement toutes les personnes qui ont accepté de participer à mes enquêtes de terrain.

À tous les membres du Laboratoire PACTE à Grenoble. J'adresse une pensée particulière à tous mes amis doctorants, surtout à Romain Bérard et Vanessa Becciu, Antoine Fontaine et Alice Herbelin, Djamel Bouragba, Sarah Girard, Wenbo Hu et Guillaume Drevon qui ont su m'écouter, m'accompagner et m'épauler lorsque j'en avais besoin.

À mes collègues de l'Institut de Gestion des Techniques Urbaines de l'Université Larbi Ben Mhidi en Algérie et ceux de l'Institut de Géographie Alpine de l'Université de Grenoble en France.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont orienté sur ce chemin et qui ont été présentes à différents moments de mon parcours. Cette thèse est une partie de ma vie, merci de l'avoir rendue possible.

« Des pèlerinages aux randonnées, des drailles transhumantes aux manifestations politiques, il n'y aura guère eu d'interruption dans la pratique de la marche. La circulation pédestre fait l'homme. Elle est une activité constitutive de l'être humain. » Antoine de Baecque

RÉSUMÉ

La transition des mobilités quotidiennes vers des modes alternatifs à la voiture individuelle constitue aujourd'hui un fort enjeu de société. La question de la marche apparaît encore timidement dans les politiques d'aménagement urbain. À partir des années 2000, plusieurs municipalités en France ont commencé à se saisir de la question en aménageant des cheminements piétons. Cette tendance s'est accélérée avec la crise sanitaire du Covid-19 qui a conduit à aménager en urgence des pistes cyclables. Mais à la différence d'autres pays du Nord de l'Europe, la France est coupée en deux sur ce sujet avec d'un côté les métropoles qui mettent en place des aménagements pour encourager les mobilités actives - dont la marche - et de l'autre, les territoires péri-urbains et éloignés où tout est encore organisé autour de la voiture. En ce sens, les territoires que nous habitons sont dotés d'une "marchabilité potentielle" différenciée. En France, les effets de l'environnement bâti sur les pratiques de la marche dans la vie quotidienne sont encore peu étudiés. Cette thèse contribue à la réflexion en interrogeant le rôle de ces éléments dans les pratiques effectives de la marche. À partir du cas des métropoles de Grenoble, Lyon, Saint-Étienne - et un zoom sur Paris -, l'objectif est de comprendre les liens entre pratiques effectives de la marche et "marchabilité potentielle". La recherche repose notamment sur la construction d'indicateurs sur la marchabilité et l'analyse des données sur les mobilités quotidiennes, sur les résultats d'une enquête par questionnaire sur les pratiques et représentations de la marche et sur des entretiens semi-directifs auprès de marcheurs réguliers. En première partie, une revue internationale de la littérature sur la marche en ville et une sélection de travaux sur la place de la marche dans les mobilités quotidiennes et la « ville marchable » permettent d'orienter la réflexion sur l'examen du rapport entre « marchabilité potentielle » et pratiques effectives. La deuxième partie présente les méthodes, les bases de données et explore la diversité des contextes urbains et des politiques des transports des métropoles considérées. La troisième partie est centrée sur la diversité des pratiques de mobilité quotidienne de leurs habitants. La quatrième partie débouche sur une caractérisation des typologies de marchabilité des villes. L'analyse montre que la propension à la marche diffère selon les types d'espaces étudiés. Au-delà de la marchabilité potentielle, l'enquête par questionnaire et les entretiens individuels suggèrent également que le recours à la marche dépend d'autres éléments : représentations de la marche et des autres moyens de transport, contraintes temporelles, pratiques dans l'enfance et l'adolescence ou quête d'une expérience sensible, plaisir, liberté, détente, sobriété, rencontre...

MOTS-CLÉS

Marche, mobilités quotidiennes, marchabilité potentielle, pratiques piétonnes, disparités géographiques, modélisation de réseaux pédestres, représentations.

ABSTRACT

A major social challenge in today's world is the way daily mobility is transitioning towards modes that offer alternatives to private car use. Even nowadays, the topic of walking has only very limited visibility in urban development policies. Ever since the 2000s, several municipalities in France have begun to address the issue by developing pedestrian walkways. This trend accelerated with the Covid-19 health crisis, which led to a hasty development of cycle paths. But unlike other Northern European countries, France is divided in half regarding this subject: on the one hand, metropolises where facilities are being developed to encourage active mobility – including walking–; on the other, peri-urban and remote areas where everything is still organized around car use. The territories humans inhabit are thereby endowed with a differentiated degree of “potential walkability”. In France, the effects of the built-environment on daily-life walking practices are still under-studied. This thesis contributes to the ongoing reflections by questioning the role of these elements in the actual practices of walking. It is based on the cases of the metropolises of Grenoble, Lyon, and Saint-Étienne – while also including a zoom on Paris –, and aims to understand the links between actual walking practices and “potential walkability”. This research relies in particular on the elaboration of walkability indicators and on the analysis of data regarding daily mobility, but also on the results of a questionnaire survey about the practices and representations of walking, as well as on semi-structured interviews with regular walkers. The first part includes a review of the international literature on walking in the city, as well as a selection of works on the "walkable city" and on the place of walking in daily mobility. This overview accounts for the subsequent orientation of the reflection towards the examination of the relationship between “potential marketability” and actual practices. The second part presents the methods and databases used, and explores the diversity of the urban contexts and transportation policies of the metropolises observed. The third part focuses on the diversity of the daily mobility practices of their inhabitants. The fourth part leads to a characterization of the typologies of the walkability of the cities. The analysis shows that the propensity to walk differs according to the types of spaces studied. Beyond the question of potential walkability, the questionnaire survey and individual interviews also suggest that the use of walking depends on other elements: representations of walking and other transportation means, time constraints, childhood or teenage practices, but also one's quest for a sensitive experience, for pleasure, for freedom, for relaxation, for simplicity, for encounters and so on...

KEYWORDS

Walking, daily mobility, potential walkability, pedestrian practices, geographic disparities, modeling pedestrian networks, representations.

FINANCEMENT

Cette thèse a été financée par la Région Auvergne-Rhône-Alpes dans le cadre du dispositif Academic Research Communities ARC 7 « Innovations, mobilités, territoires et dynamiques urbaines ».

Elle a été réalisée au sein du Laboratoire de recherche en sciences sociales Pacte « CNRS UMR 5194 » et de l'Ecole Doctorale Sciences de l'homme, du Politique et du Territoire « ED SHTP » de l'Université Grenoble Alpes.

Je tiens ici à remercier chaleureusement le personnel et les membres du Laboratoire PACTE de m'avoir permis à réaliser ma thèse dans de bonnes conditions. Mes remerciements s'adressent également à l'Ecole Doctorale, Sciences de l'Homme, du Politique et du Territoire pour l'appui et le soutien apportés tout au long de la thèse.

Sommaire

Résumé _____	01
Avant-propos _____	08
Introduction générale _____	11
PREMIERE PARTIE. VILLE ET MOBILITÉ : UN COUPLE DEVENU INFERNAL	
Introduction de la première partie _____	16
Chapitre 1. Brève histoire d'une métamorphose ou le passage de la ville piétonne à la ville automobile _____	17
1.1. La ville piétonne _____	18
1.2. Métamorphoses de la ville piétonne _____	21
1.3. La ville automobile étalée _____	22
1.4. Conséquences de la ville automobile pour l'écologie et la santé _____	23
1.5. Qu'en est-il de la marche à pied aujourd'hui ? _____	26
<i>Conclusion du premier chapitre</i> _____	28
Chapitre 2. La marche urbaine au cœur des enjeux collectifs contemporains _____	30
2.1. La marche, un objet culturel ? _____	31
2.2. La marche comme synonyme de la qualité de vie en ville _____	36
2.3. La marche mode actif bénéfique pour la santé _____	37
2.4. La marche facteur de bien-être et de santé psychique _____	49
2.5. La marche au cœur de la recherche et des études urbaines _____	53
2.6. La marche urbaine : mode de transport rapide et durable, ciment des mobilités quotidiennes _	54
2.7. Quelles formes urbaines pour développer des mobilités urbaines alternatives et durables ? ____	65
2.8. Promouvoir la marche dans des villes dessinées pour l'automobile _____	67
2.9. Développer la marche en ville : des politiques inégalitaires ? _____	68
<i>Conclusion du deuxième chapitre</i> _____	68
Chapitre 3. Quelles formes urbaines pour développer des mobilités urbaines alternatives et durables ? _____	70
3.1. La marche dans un contexte contemporain : des usages qui varient en fonction de facteurs sociaux et temporels _____	70
3.2. L'accélération des rythmes et ses conséquences sur la mobilité quotidienne _____	76
3.3. L'environnement urbain comme déterminant de la marche en ville dans la littérature _____	78
3.4. Objectifs et hypothèses générales _____	91
<i>Conclusion du troisième chapitre</i> _____	92
Conclusion de la première partie _____	93
DEUXIÈME PARTIE. CORPUS DE DONNÉES ET TERRAINS D'ÉTUDE	
Introduction de la deuxième partie _____	95
Chapitre 1. Questions de méthode _____	96
1.1. Corpus de données de la thèse _____	96
<i>Conclusion du premier chapitre</i> _____	110
Chapitre 2. Présentation des terrains d'étude _____	111
2.1. Justification du choix des terrains de recherche _____	111
2.2. Grenoble : un territoire d'expérimentation et d'ambitions pour le vélo et les transports publics	113
2.3. Lyon : des politiques de transports publics comme réponse à la domination de la voiture en périphérie _____	132
2.4. La métropole de Saint-Étienne : la voiture domine malgré l'impulsion des transports urbains	151
<i>Conclusion du deuxième chapitre</i> _____	170

Conclusion de la deuxième partie _____	171
 TROISIÈME PARTIE. SOCIODÉMOGRAPHIE ET GÉOGRAPHIE DE LA MARCHÉ EN VILLE À PARTIR D'OBSERVATIONS DE TERRAIN ET D'ENQUÊTES DÉPLACEMENTS	
Introduction de la troisième partie _____	173
Chapitre 1. La marche en ville : une pratique omniprésente mais paradoxalement invisible _____	175
1.1. Mesurer la marche en ville : apports et limites des enquêtes classiques consacrées à la mobilité et aux déplacements _____	175
1.2. État de l'art : nouveaux outils et méthodes pour améliorer la connaissance des comportements et pratiques de la marche en ville _____	177
1.3. Apports et limites des protocoles d'enquête testés et abandonnés _____	183
1.4. Explorations dans la métropole de Grenoble : vers une chrono-sociodémographie-géographie des pratiques piétonnes à partir d'observations de terrain _____	188
1.5. Géographie de la marche : les flux de la marche dans la grande région grenobloise à partir de l'enquête ménages déplacements de 2010 _____	201
<i>Conclusion du premier chapitre</i> _____	215
Chapitre 2. Socio-démographie de la marche en ville : une pratique universelle mais inégalitaire _____	216
2.1. La pratique de la marche selon des variables individuelles _____	216
<i>Conclusion du deuxième chapitre</i> _____	221
Chapitre 3. La marche dans le cas des déplacements de travail _____	222
3.1. Description de l'échantillon étudié _____	222
3.2. Analyse de la mobilité domicile-travail selon le genre à l'échelle de la France _____	225
3.3. Analyse des déplacements domicile-travail selon le genre et d'autres variables individuelles _____	227
3.4. Analyse de la mobilité domicile-travail selon le mode de transport principal le plus souvent utilisé _____	239
3.5. La mobilité domicile-travail parmi les actifs des quatre terrains _____	245
<i>Conclusion du troisième chapitre</i> _____	260
Conclusion de la troisième partie _____	262
 QUATRIÈME PARTIE. LA MARCHÉ : UNE PRATIQUE ESSENTIELLEMENT DÉTERMINÉE PAR LA CONFIGURATION DE L'ENVIRONNEMENT BÂTI ?	
Introduction de la quatrième partie _____	265
Chapitre 1. Modéliser et analyser les réseaux pédestres _____	266
1.1. Liens entre configuration de la structure urbaine et pratique de la marche _____	266
1.2. Structure et topologie des réseaux de transport _____	267
<i>Conclusion du premier chapitre</i> _____	313
Chapitre 2. Analyse de la robustesse et de la fragilité des graphes piétonniers _____	315
2.1. Ce que la forme des réseaux nous enseigne _____	315
2.2. Analyse des propriétés topologiques des réseaux pédestres _____	338
<i>Conclusion du deuxième chapitre</i> _____	385
Chapitre 3. Inégale accessibilité à la ville marchable _____	387
3.1. L'accès à pied aux aménités majeures du quotidien : une offre urbaine inégalitaire _____	387
3.2. Indice synthétique de la marchabilité spatialisée _____	434
3.3. Les parts modales de la marche dépendent-elles fortement de la marchabilité spatialisée ? _____	447
<i>Conclusion du troisième chapitre</i> _____	452
Chapitre 4. Motivations individuelles et représentations de la mobilité qui influencent le recours à la marche _____	454
4.1. L'enquête par questionnaire _____	456

4.2. L'enquête par entretiens _____	476
<i>Conclusion du quatrième chapitre</i> _____	521
Conclusion de la quatrième partie _____	523
Conclusion générale _____	530
Bibliographie _____	535
Table des figures _____	563
Table des matières _____	571

Avant-propos

Dès mon enfance, j'ai appris à marcher de longues distances en compagnie de mon père. Nous avons longtemps habité un appartement en préfabriqué en périphérie de ma ville natale, *Oum El Bouaghi*, une ville piémont accolée à la montagne de Sidi Rghiss dans la région berbère située à l'Est de l'Algérie. Nous marchions pour nous rendre à l'école, pour faire des achats dans les épiceries du quartier, pour rendre visite à ma grande mère et à mon oncle, ou plus loin encore, pour nous rendre aux cafeterias situées au centre-ville afin de retrouver ses amis d'enfance deux ou trois fois par semaine. Nous jouissions avec le reste de ma famille des balades et des sorties en montagne agrémentées souvent de barbecue en plein air, de jeux collectifs et de découvertes de coins dénichés par mon père qui nous apprenait la montagne et nous montrait les endroits les plus intéressants. J'ai encore le souvenir d'une longue balade avec l'ensemble de ma famille. Partis de la maison familiale située dans la ville d'Oum El Bouaghi, nous nous sommes ensuite rendus à pied en montagne. Nous avons ensuite continué notre balade en traversant la montagne de Sidi Rghiss pour atterrir dans la ferme de mon grand-père, de l'autre côté de la montagne (cf. Figure 1.1).

La marche est pour moi une activité naturelle. Mais lorsque je suis arrivé en France pour poursuivre mon parcours universitaire, j'ai pu constater que les gens ne marchaient pas beaucoup et que les rythmes de vie, beaucoup plus soutenus que ceux que j'ai connus et vécus pendant 25 ans en Algérie, imposaient dans une certaine mesure des existences où le *slow* (life, food, science, travel...) était presque un luxe auquel tout le monde n'avait pas accès. Plusieurs fois alors que j'étais accompagné par des amis, des collègues ou des connaissances, je me suis retrouvé seul lorsqu'il s'agissait d'atteindre une destination lointaine à pied. En effet, la majorité de ces connaissances privilégiaient les autres modes de déplacement, notamment, les transports en commun et pour certains le vélo.

Ce premier constat m'a intrigué. J'ai cherché ensuite à comprendre ce qui fait que la marche est la dernière chose à laquelle la majorité de ces personnes pensent lorsqu'elles souhaitent se mouvoir en ville. A partir de premières explorations de terrain (micro-trottoir, échanges avec des collègues ou des amis...) une première réponse m'a été apportée. Globalement, les personnes interrogées évoquent le manque de temps et insistent sur le fait qu'il faut aller vite pour joindre les deux bouts du quotidien. Les rythmes de vie de plus en plus accélérés, mais aussi la disponibilité de modes de transports mécanisés – notamment les réseaux de transports en commun – et le vélo, etc. ont peu à peu relégué la marche au second plan dans leur quotidien.



FIGURE 1.1 : massif montagnard de Sidi Rghiss. Source : S.R Chibane, 2019.

En partant de ce constat et du fait de la relative rareté des travaux dédiés à la marche en ville au début des années 2000, j'ai souhaité explorer cette thématique. Un premier travail universitaire dédié à cette thématique de recherche a été réalisé dans le cadre de mon mémoire de Master 2 géographie et aménagement du territoire, spécialité Innovation et Territoire à l'Institut de Géographie Alpine. Je l'ai consacré aux pratiques de la marche urbaine mise en perspective avec le développement d'un premier indice de « marchabilité ». Dans ce même cadre, j'ai eu l'opportunité de réaliser mon stage de fin de deuxième cycle d'études au Syndicat Mixte des Transports en Commun (SMTC) de la métropole grenobloise. Les apports de cette première recherche mais aussi ses limites m'ont conforté dans l'idée d'approfondir ces investigations premières.

Ma curiosité scientifique m'a poussé à aller beaucoup plus loin. Le postulat de départ repose sur le fait qu'une actualisation des connaissances socio-géographiques sur les pratiques de la marche en ville permet de mieux comprendre l'influence des contextes urbain et sociologique sur les pratiques de mobilité quotidienne contemporaine. Cette idée part du principe que la marche est une pratique naturelle, banale qui passe presque inaperçue : « *Tenter de rendre compte d'une conduite aussi élémentaire et quotidienne n'est pas sans difficulté. En effet, l'évidence d'une telle pratique la rend particulièrement insaisissable, tant les phénomènes les plus familiers sont également les plus difficiles à appréhender. Quoi de plus banal et quelconque que de marcher ? Nous retrouvons ici le problème de l'ordinaire tel qu'il a pu être thématiqué par des auteurs aussi différents que Georges Pérec, Maurice Blanchot ou Harold Garfinkel. D'une certaine manière, il s'agit de mettre à jour ce qui va de soi en n'oubliant pas la part d'étrangeté présente dans les pratiques les plus quotidiennes.* » [Thibaud, 2010]. Elle est en quelque sorte partout et en même temps nulle part. Pour se faire, j'ai coconstruit avec mon directeur de thèse un

projet de recherche doctorale que nous avons soumis à la Région Rhône-Alpes dans le cadre du dispositif ARC - Communautés académiques de recherche et j'ai pu bénéficier d'une Allocation doctorale de recherche pour une durée de trois ans. La présente thèse est le fruit de ces nombreuses années de travail de recherche menées dans le cadre du Laboratoire Pacte de l'Université Grenoble Alpes.

Dans la **première phase**, nous approfondissons nos investigations à travers par une entrée par les pratiques de la marche à une échelle géographique plus large : la grande région grenobloise (une aire métropolitaine qui s'étend sur 354 communes). A cette échelle, des analyses statistiques et des représentations cartographiques des pratiques de la mobilité piétonne sont développées afin de répondre à une série de questions de départ : Qui marche (âge, sexe, Csp) ? Pour quels motifs (récréatif, utilitaire) ? Où (géographie de la marche) ? Pour quelles distances (proximité ou territoires plus larges) ? Les réponses à ces questions permettent également de rendre compte de l'inégale répartition de la marche selon des discriminants sociodémographiques¹ et spatiaux. Par ailleurs, cette première partie ne permet pas de résoudre la question du pourquoi : pourquoi les gens marchent ou ne marchent pas ? Formulée autrement, la première partie permet de mieux comprendre les pratiques piétonnes dans leurs dimensions spatiale (où ?) et socio-démographique (qui ?).

Dans la continuité des travaux de recherche consacrés à l'étude des liens entre le citoyen piéton et l'environnement de la ville, nous nous sommes attachés dans une deuxième phase à l'idée d'améliorer notre premier modèle d'indice de marchabilité et de l'étendre à trois terrains de recherche, à savoir les métropoles de Grenoble, Lyon et Saint Etienne. Cette partie de la thèse confirme la prégnance de la dimension spatiale (matérialité de la ville) qui influence fortement les comportements de la mobilité quotidienne et correspond à la géographie des flux de la marche (intensité de pratique de la marche). Des disparités spatiales sont repérées. Elles permettent de rendre compte de l'hétérogénéité de la structuration du réseau piétonnier et de l'organisation des territoires métropolitains et par conséquent, de l'inégal accès à pied (socialement et spatialement) aux aménités urbaines du quotidien.

Dans une perspective d'ouverture, la **troisième phase** de cette thèse s'appuie sur des questionnaires et des entretiens qualitatifs permettant de mieux comprendre les mécanismes individuels déterminants dans la pratique de la marche urbaine aujourd'hui. Dans cette partie compréhensive, il s'agit de mettre en évidence l'influence des aspirations et des significations de la mobilité sur la manière de pratiquer la marche à travers un échantillon exploratoire d'enquêtes.

¹ Les variables sociodémographiques sont l'un des segments du macroenvironnement qui influencent les comportements des humains. En effet, l'âge, la profession exercée, le sexe, le niveau d'étude et bien d'autres variables sont autant de variations qui sont associées à des façons différentes de percevoir et d'agir. Dans le cadre de cette recherche, l'objectif est de mobiliser un ensemble de variables sociodémographiques susceptibles d'influencer la manière de se déplacer et plus particulièrement sur le recours ou non à la marche dans le cadre des mobilités quotidienne.

Introduction générale

Nos jambes furent notre premier moyen de transport durant des milliers d'années. Elles nous permirent de peupler la planète. Jusqu'au milieu du 19^{ème} siècle, les villes dépassent rarement des diamètres de cinq kilomètres et la marche à pied était encore le principal mode de déplacement des humains [Newman et Kenworthy, 1999]. Les structures et systèmes urbains étaient façonnés *par* et *avec* le mode piéton. Pourtant, une rupture nette s'est opérée avec l'accroissement rapide des vitesses de déplacement par le biais du train puis de la voiture individuelle. Cette mutation profonde, où le passage de la *ville-piétonne* à la *ville-automobile* [Wiel, 1999], s'est traduite par une plus grande accessibilité aux destinations et un élargissement de l'horizon des modes d'habiter. L'avènement puis la démocratisation des moyens de transport rapides a permis aux individus une plus grande liberté de mouvement autorisant un accès à « la ville à la carte » [Gwiazdzinski, 2005]. L'automobile a longtemps été symbole de liberté, de rapidité, d'ubiquité, de flexibilité et d'immédiateté. Cependant, dans les pays développés, le taux élevé de motorisation de la population est également devenu source de problématiques de circulation – congestion, dégradation de la qualité de l'air et de la qualité de vie, etc. – particulièrement dans les métropoles. A cet effet, les pouvoirs publics ont eu recours à la construction d'infrastructures de transports rapides afin d'augmenter la capacité des réseaux à supporter un parc automobile grandissant et d'améliorer l'accessibilité aux villes. Ces orientations ont eu pour conséquence un bannissement des modes alternatifs à la voiture, notamment la marche et le vélo qui sont restés longtemps les parents pauvres des politiques de transport.

En conséquence, ce modèle a largement favorisé la dépendance à la voiture, la baisse de la pratique de la marche et le vélo, l'aggravation des problèmes environnementaux et sanitaires, notamment la dégradation des écosystèmes et de la biodiversité, la croissance du surpoids, de l'obésité et des maladies respiratoires, etc. Ces répercussions posent des défis collectifs majeurs aux acteurs de la fabrique territoriale qui tentent depuis quelques décennies d'y remédier en mêlant politiques d'aménagement de l'espace et de transport. La remise en question de la place de la voiture en ville s'est accompagnée de politiques dédiées à la promotion de la marche et du vélo en ville. Depuis deux décennies, la marche est devenue peu à peu à l'ordre du jour dans l'agenda politique en France. Plusieurs municipalités se sont emparées de la thématique de la marche en ville pour impulser un nouveau paradigme en termes d'aménagement et de planification des transports urbains et redonner à la marche ses lettres de noblesse. Cette volonté se traduit par des opérations visant le rééquilibrage de l'espace public en faveur des piétons, l'apaisement des villes à travers la réduction de la vitesse autorisée pour les voitures et les restrictions d'accès pour certaines catégories de véhicules, etc. La marche est désormais à la mode et la crise sanitaire et le confinement semblent avoir renforcé cette tendance. En effet, la crise sanitaire du Covid-19 a eu un impact tant sur les pratiques de mobilité des français – baisse des déplacements et un recours plus important à la marche et au vélo – que sur les politiques de la mobilité – accélération de mesures d'aménagements provisoires de l'espace public au profit de la marche et du vélo – [Klein

el al., 2020 ; González *et al.*, 2020 ; Guerassimoff et Sobra, 2020 ; Bertheaud *et al.*, 2020 ; Gangloff et Morteau, 2020 ; Hanappe et Nouailhat, 2020 ; Forum Vies Mobiles, 2020 ; Ademe, 2021]. Pourtant dans la pratique, et selon les enquêtes standard de mobilité (EMD), elle demeure un mode marginal dans la mobilité quotidienne des français qui recourent encore massivement à la voiture individuelle.

Dans ce contexte, s'interroger sur les pistes d'action qui poussent les gens vers un changement de leur comportement de mobilité quotidienne à travers un report modal de la voiture vers la marche est un enjeu central tant pour les acteurs de la ville que pour les chercheurs qui s'intéressent à la *cit*é. Au sein de nombreux travaux sur le report modal, les travaux de Vincent Kaufmann (1997) ont mis en évidence le fait que les politiques de report modal sont basées sur des *a priori* concernant les comportements des usagers, celui de la recherche d'une minimisation des temps de déplacement. L'auteur suggère que « *la minimisation des temps de déplacement n'est pas une simplification acceptable des pratiques de transport de la vie quotidienne. Il y a certes des relations entre les temps de déplacements et les pratiques modales, mais en aucun cas une relation causale mécanique, loin s'en faut.* »

Pourtant, dans les métropoles contemporaines caractérisées par leur étalement spatial, leur morcellement, leur complexité morphologique, leur faible adaptabilité aux marcheurs... le recours à la marche s'avère difficile pour des individus qui semblent manquer de temps. Dans un contexte de changement du rythme de la société [Gwiazdzinski, 2007 ; Drevon *et al.*, 2018] marquée par la postmodernité et le culte de l'urgence [Aubert, 2009 ; Rosa, 2010 ; Rosa ; 2013], de plus en plus d'individus ont l'impression que tout va de plus en plus vite et qu'ils n'ont pas le temps. Ce rapport tendu qu'ont les français au temps est visible dans plusieurs enquêtes² : « *En 2018, près des deux tiers d'entre eux estiment manquer souvent de temps pour faire tout ce qu'ils voudraient dans une journée (65%)* ». Ainsi les moins de 35 ans et les personnes vivant avec des enfants sont plus particulièrement concernés par ce sentiment de manque de temps. Selon cette enquête, 41% des personnes interrogées déclarent vouloir se promener s'ils disposent de plus de temps libre.

Alors, dans une ville dont la structure n'est plus fonction de ce mode « lent », le recours aux modes de transport mécaniques permet en partie d'atténuer les fortes pressions temporelles qu'engendre la distance, l'étendue géographique de nos métropoles [Drevon et Villeneuve, 2019 ; Meinherz et Fritz, 2021], la complexification et l'accélération des rythmes quotidiens [Drevon, 2019 ; Drevon *et al.*, 2021]. Dans ce contexte, nous supposons que le recours à la marche dans les métropoles contemporaines dépend des caractéristiques morphologiques de la ville en termes de marchabilité potentielle qui détermine en grande partie le recours ou non à la marche. A partir de ce postulat, nous formulons notre question de départ : **le recours à la marche dans les**

² Voir l'enquête « *Les Français et leur rapport au temps* » : https://harris-interactive.fr/opinion_polls/les-francais-et-leur-rapport-au-temps/

déplacements quotidiens est-il principalement fonction de la disponibilité d'environnements urbains marchables ?

Pour explorer cette question, nous avons développé un modèle spatial de la « marchabilité potentielle » afin de diagnostiquer la capacité des terrains étudiés à favoriser ou non la marche. Ce modèle reproductible a été confronté ensuite aux pratiques effectives de la marche à partir des données des enquêtes de mobilité. La thèse se déploie en quatre parties et douze chapitres.

La première partie « *ville et mobilité : un couple devenu infernal* » correspond à la phase heuristique de cette recherche. Elle est consacrée à la formalisation du cadre théorique et au positionnement de notre problématique par rapport à la littérature et à l'état des connaissances actuelles. Elle aborde la marche à travers le prisme des mutations de l'urbain sous l'effet de changements spatio-temporels et sociaux ayant participé à la naissance de la « ville automobile » au détriment de la « ville piétonne » [Wiel, 1999]. Elle retrace ensuite l'évolution de la place de la marche dans la mobilité quotidienne des Français qui a eu pour tendance générale le déclin de cette activité naturelle. Elle met en évidence l'importance de la promotion de la pratique de la marche en la mettant en perspective avec les enjeux collectifs de santé publique et de durabilité des modes de vie et des territoires. Elle retrace ensuite l'échec des politiques publiques consacrées au déploiement de la marche en ville et les disparités spatiales qu'engendrent ces politiques piétonnes récentes. Enfin, elle développe une revue de la littérature permettant de construire le cadre théorique par rapport auquel nous positionnons notre schéma réflexif d'une part et dégageons nos hypothèses d'autre part.

La deuxième partie « *corpus de données et terrains d'étude* » est consacrée à la présentation des matériaux et des terrains de recherche. Les données quantitatives et qualitatives que nous avons combinées pour les besoins de cette thèse proviennent de bases de données secondaires (BD en libre accès) et primaires (questionnaires et entretiens réalisés dans le cadre de la thèse). La présentation des terrains d'étude s'apparente à leurs caractéristiques urbanistiques, géographiques et socio-économiques ainsi que leurs politiques locales de mobilité. Elle rend compte des particularités de chacun de nos terrains.

La troisième partie « *sociodémographie et géographie de marche en ville à partir d'observations de terrain et des enquêtes déplacements* » constitue la première base empirique de la thèse. Elle est consacrée à la compréhension des pratiques piétonnes actuelles à travers trois approches complémentaires. La première dite exploratoire s'intéresse à l'étude des piétons en ville au sein de notre terrain d'étude principal (une vingtaine de lieux à Grenoble). Elle a permis de dresser une première « chrono-socio-géographie » de la marche. Pour compléter cette première approche et aller plus loin dans la connaissance des pratiques piétonnes et de la mobilité quotidienne, la deuxième approche s'appuie sur un échantillon représentatif issu des données de la dernière EMD de Grenoble réalisée en 2010. Elle a permis de qualifier les comportements de marche des habitants à travers leurs structurations spatiale et sociale (respectivement, géographie et

sociodémographie de la marche). Enfin, une dernière approche est consacrée à l'analyse approfondie des déplacements domicile-travail et de la place de la marche dans le cadre de ce type de déplacements qui structurent encore le quotidien d'une part importante des actifs Français. Celle-ci est étudiée avec une focale sur nos quatre métropoles.

Pour bien comprendre l'effet de la dimension organisationnelle de la ville sur les pratiques de la marche, **la quatrième partie « la marche : une pratique essentiellement déterminée par la configuration de l'environnement bâti ? »** est consacrée au développement de l'analyse comparée des quatre métropoles étudiées d'un point de vue de leur potentiel de « marchabilité » et s'appuie sur trois axes. À partir des apports de la théorie des graphes (*graph theory*), un premier regard porte sur les caractéristiques topologiques du « réseau pédestre ». Un second regard porte sur l'accessibilité piétonne aux aménités urbaines majeures du quotidien. Un dernier pose un indice théorique et synthétique de la marchabilité spatialisée et montre que les territoires métropolitains étudiés présentent des niveaux de « marchabilité potentielle » différenciés induisant des disparités socio-spatiales.

À partir de cette base de connaissance de la « marchabilité » potentielle établie à l'échelle microgéographique, la vérification du poids de la dimension organisationnelle de la ville en tant que déterminant des pratiques de la marche a pu être posée. Le recueil par questionnaire et par entretiens de témoignages d'individus sur leurs pratiques de mobilité quotidienne, leurs déplacements piétons et leur rapport à la marche propose d'apporter des éléments de compréhension des freins et des motivations de la marche en ville.

PREMIÈRE PARTIE

VILLE ET MOBILITÉ : UN COUPLE DEVENU INFERNAL

Chapitre 1. Brève histoire d'une métamorphose ou le passage de la ville piétonne à la ville automobile

Chapitre 2. La marche urbaine au cœur des enjeux collectifs contemporains

Chapitre 3. Quelles formes urbaines pour développer des mobilités urbaines alternatives et durables ?

INTRODUCTION DE LA PREMIERE PARTIE

La première partie « Le passage de la ville piétonne à la ville automobile ou l'histoire d'une métamorphose » correspond à la phase heuristique de cette recherche. Elle est consacrée à la formalisation du contexte, du cadre théorique et au positionnement de la problématique par rapport à l'état de l'art. Sans prétendre vouloir synthétiser la longue histoire de la marche, il est nécessaire d'aborder le contexte historique de cette activité naturelle - pour les bipèdes que nous sommes - et comprendre les raisons de son déclin lié en grande partie à la démocratisation des modes de transports mécanisés et plus particulièrement à l'avènement de la voiture individuelle.

Le premier chapitre est consacré à la marche en ville abordée à travers le prisme des mutations de l'urbain sous l'effet de changements spatio-temporels et sociaux ayant participé à la naissance de la ville automobile. Il retrace ensuite l'évolution de la place de la marche dans la mobilité quotidienne des Français avec le manque d'activité physique et la sédentarité.

Le deuxième chapitre met en évidence l'importance de la marche en rapport avec les enjeux collectifs de santé publique et de durabilité des modes de vie et des territoires et l'intérêt de son déploiement. La marche, mode de déplacement essentiel dans le système global de mobilité permettant notamment de cimenter les autres modes, est analysée comme une activité au cœur de nombreux enjeux contemporains : santé publique, bien-être et santé psychique des populations, mais aussi qualité de vie. Bien que depuis les années 2000, l'on assiste à un retour en grâce de ce mode doux qui intéresse davantage les chercheurs et les acteurs de la ville, les parts modales de la marche restent encore faibles.

Le troisième chapitre permet de construire le cadre théorique par rapport auquel nous positionnons notre schéma réflexif et dégageons nos hypothèses. Il présente une revue de la littérature consacrée aux connaissances du contexte contemporain de la marche en ville et des effets supposés des caractéristiques urbanistiques sur la pratique. Il dresse une synthèse des connaissances actuelles des pratiques mises en perspectives avec des variables socio-économiques et démographiques.

Chapitre 1. Brève histoire d'une métamorphose ou le passage de la ville piétonne à la ville automobile

« En 1918, l'Amérique s'affirme comme la nouvelle grande puissance mondiale [...] au pied des buildings alors que les citoyens avaient l'habitude de se déplacer en tramway, on commence à rouler dans des Fords assemblées dans des usines de Detroit. A un rythme métronomique, plus que tout autre objet inventé par les hommes, l'automobile devient le symbole de la modernité. Dans un premier temps, la voiture ne profite qu'à une frange étroite de la population, les bourgeois amateurs de sensations fortes. Elle constitue une nouvelle nuisance et un nouveau danger pour la population. De Londres à New York, de Paris à Berlin, des voix s'élèvent et proposent de la bannir de l'espace urbain ou au moins de réduire sévèrement sa vitesse à quelques kilomètres par heure ; on la dénonce comme une arme dangereuse, comme l'écraseuse. L'automobile impose dans la ville une nouvelle discipline et rend impossible le jeu des enfants dans l'espace public. En 1921 à Pittsburgh, une marche silencieuse réunit plus de cinq mille personnes en hommage aux deux cent vingt et un enfants écrasés cette année-là. L'année suivante, la ville de Baltimore inaugure un monument à la mémoire des enfants qui ont succombé. La colère et les larmes accompagnent le développement de la voiture et le lobby automobile fait entendre aux piétons que la rue ne leur appartient plus : "Madame, faites attention aux feux avant de descendre du trottoir", passage piéton, feux rouges, goudronnage, voies rapides, rond-point, parkings, transforment progressivement la physionomie des villes pour les adapter aux écraseuses. En 1922, tandis qu'une procession de dix mille enfants remonte les rues de New York pour prévenir des dangers de l'automobile, un homme puissant, Alfred Sloan, le patron de General Motors, crée un groupe de travail. La mission de ce groupe, échafauder une stratégie pour remplacer les tramways électriques par les autobus et les voitures individuelles, le cœur de business de General Motors. A ce moment-là, aux Etats-Unis, mille deux cents sociétés de transport font circuler leurs tramways sur plus de quarante mille kilomètres de voies. Trois cent mille personnes travaillent pour ces petites et moyennes compagnies privées. Des millions de voyageurs empruntent ces tramways chaque jour. Mais en octobre 29, le krach boursier fait trembler l'Amérique. Les spéculateurs ont trop spéculés. Le peuple va avoir faim, les ouvriers et les classes moyennes vont connaître le chômage. Les industriels et les banquiers qui depuis des décennies enregistrent des bénéfices records sont violemment touchés. Les grands noms, Maryl, Goldman Sachs, constatent l'effondrement de leurs avoirs. La famille Rockefeller, Winston Churchill perd cinq cent mille dollars dans la crise. La production de pétrole, de charbon et d'automobile diminue drastiquement. General Motors perd les trois quarts de sa valeur. Les industriels, les hommes d'affaires vont devoir se refaire. Solan a toujours cette année les tramways en tête. Et là, prise dans la grande dépression, les sociétés de tramway sont elles aussi fragilisées. Nous sommes au milieu des années 30. Pour Sloan, c'est le moment de passer à l'action. La suite de l'histoire et consignée dans un rapport¹ de cent pages rédigés pour le compte du Sénat américain par Bradford Snell. Autour de General Motors, il réunit ses amis, Stallone oil, les Rockefeller, Phillips Petroleum et Firestone. Un industriel de l'automobile, deux dealers de pétrole et le premier grand industriel du pneu. Ensemble, ils entrent au capital de la sombre compagnie de transport, la National City Lines. Ils prennent le contrôle et créent une myriade de filiales. Ils achètent alors les entreprises de tramway de près de 45 villes américaines. Des petites et villes et d'autres aussi importantes que Detroit, New York, Philadelphie, Chicago, Saint-Louis. Quand les municipalités ne veulent pas vendre, les hommes d'affaires n'hésitent pas à utiliser la corruption d'élus et de hauts fonctionnaires et si besoin, les services de la pègre noire locale. En dix ans, les industriels démontent des dizaines de kilomètres de lignes de tramway électriques pour les remplacer par des bus à essence et créent ainsi de nouveaux débouchés pour leur propre marché, l'industrie automobile et l'industrie pétrolière. La fin des tramways des Etats Unis n'est pas un détail de l'histoire, c'est un marqueur, un symbole d'une pensée univoque du progrès. L'Amérique comme les autres pays industriels qui vont aussi démanteler leurs propres réseaux, le font au détriment d'un transport collectif moins encombrant, moins polluant. Les affaires sont les affaires. Près d'un siècle et demi s'est écoulé de la première Révolution industrielle » (cf. Figure 1.6)

Film documentaire "L'Homme, destructeur de la Terre", ARTE, 2019

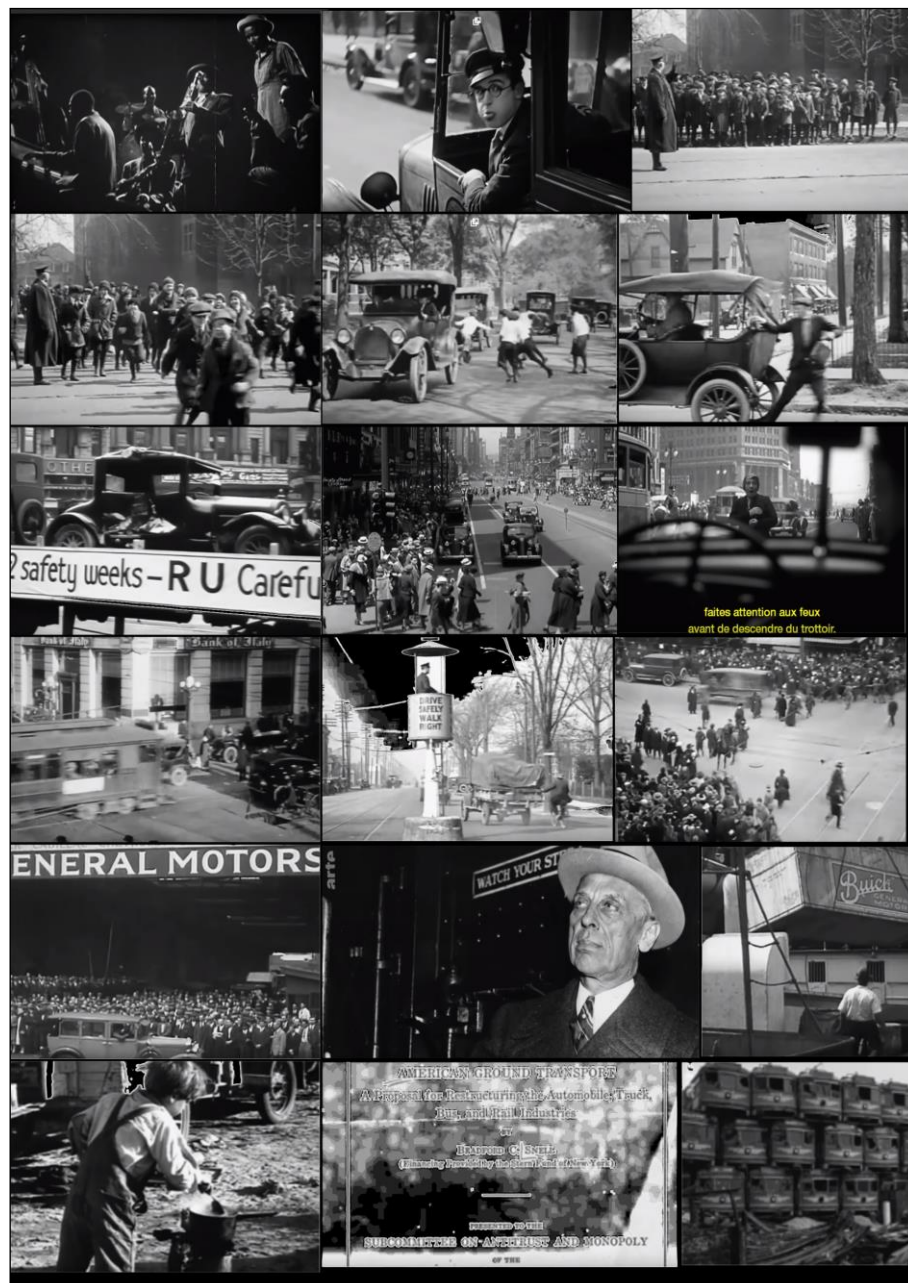


FIGURE 1.2 : captures d'écran du film « L'Homme, destructeur de la Terre ». Source : ARTE, 2019.

Dans ce chapitre nous mettons en évidence les mutations qui ont affecté l'organisation des villes et leurs conséquences sur la mobilité urbaine où l'usage généralisé de la voiture a entraîné peu à peu une relégation de la marche tant dans les pratiques que dans les politiques de la ville. Nous discutons ensuite des conséquences négatives de cette mutation de la ville-piétonne vers la ville-automobile sur la santé de la population et sur l'environnement. Enfin, nous présentons les grandes tendances en termes de baisse de la pratique de la marche en France.

1.1. LA VILLE PIÉTONNE

Nos jambes furent notre premier moyen de transport durant des milliers d'années. Ils nous permirent de peupler la planète. Mais petit à petit les déplacements se firent selon

d'autres modes. En France, au 1^{er} siècle après JC, on vit la construction de la *via Domitia* traversant le sud de la France. A cette époque les Romains étaient les maîtres de la construction des ponts et des tunnels. Ils avaient même inventé les stations-services qui jalonnaient les grands axes routiers. Plus tard, et de manière successive le long des 18^{ème} et 19^{ème} siècles, les techniques de construction des routes évoluèrent avec notamment la réinvention du revêtement lisse par l'Anglais Sir Mac-Adam Resquire et par l'étude des tracés routiers [Robert, 1974]. Vers 1825, un certain Stanislas Baudry inventa un service de transport par voiture pour conduire les passagers à son établissement de bains. Lorsqu'il constate que ces voyageurs utilisent les voitures pour se rendre en ville et non aux bains, il a créé l'omnibus « Omne Omnibus », c'est-à-dire « pour tous ». C'est également lui qui introduit 100 voitures omnibus à Paris sur un réseau de 10 lignes (cf. Figure 1.3).

La vague de motorisation des moyens de transport ne tarda pas à arriver. En 1834, Charles Dietz construit le premier train routier « auto-mobile » qui avance à l'aide d'un remorqueur à vapeur. En 1841 le Français Favier recourt aux relevés topographiques pour étudier les réseaux routiers. En 1853 apparaît la première voiture à impériale. On compte 25 lignes parisiennes et un parc de 503 omnibus et 6'700 chevaux [Pailleux, 2000]. En 1875 ont eu lieu les essais de tramway à vapeur et en 1879 le tramway électrique fait sa première apparition à l'occasion de l'exposition de Berlin. Il sera déployé en France à partir de 1890 dans plusieurs villes – Clermont-Ferrand, Marseille et Lyon. La fin de la traction animale intervient en 1913 et succède à l'apparition des premiers autobus à Paris en 1906.



FIGURE 1.3 : omnibus hippomobile à Paris. Source : Pailleux, 2000.

Les parisiens de cette époque parcourent les rues, les places et les lieux de promenade de la ville à pied pour la majorité ou encore en monture ou en véhicule : « Les

écrivains, les mémorialistes et les voyageurs dès le 17ème et 18ème siècles décrivent les rues de Paris encombrées par une multitude de piétons, de chevaux, de carrosses » [Pardailhé-Galabrun, 1983]. Au cours du 18ème siècle, les descriptions et les témoignages des voyageurs étrangers, qui visitèrent Paris, mettent en garde leurs compatriotes contre les conditions de circulation et plus particulièrement les difficultés et les dangers auxquels sont exposés fréquemment les piétons en mouvement dans Paris : « *Les passants sont mal protégés contre la paresse et la rapidité des voitures qui, lancées au grand trot sur le pavé entre des maisons hautes et retentissantes, font une sorte de musique qui ne saurait guère être agréable à d'autres oreilles que celles des parisiens* » [Lister, 1698]. De même, J. C. Nemeitz écrit en 1718 : « *Outre la foule de ceux qui nous rencontrent à pied et qui s'entrechoquent quelquefois, il y a là aussi l'embaras d'un nombre indicible de carrosses et de fiacres qui roulent çà et là jusqu'à la nuit serrée, et ces voitures ne vont pas doucement, elles vont au grand galop, surtout si les chevaux sont bons. Il faut avoir l'œil de tous côtés. Pour éviter celui qui est devant vous, vous êtes déjà pressé par celui qui vous suit, parce qu'on ne le peut pas toujours entendre pour tout le tintamarre et le fracas des voitures* » [Nemeitz, 1727]. Ce sont d'importants témoignages sur le mouvement des habitants dans l'espace de leur cité.

A cette même époque, les déplacements collectifs étaient principalement liés à la tenue de fêtes religieuses de Paris « *Religieuses ou dynastiques, ces fêtes étaient pour beaucoup de Parisiens les seules occasions de se déplacer dans leur ville, de sortir de l'espace familial et quotidien de leur rue* » [Pardailhé-Galabrun, 1983]. Posséder un simple équipage ou monture était un luxe réservé à un nombre fort restreint de personnes aisées. Par la suite, leur nombre ne cessa de se multiplier à Paris passant de 320 en 1658 à 20'000 en 1765 [Dulaure, 1785]. Deux autres moyens de locomotion étaient utilisés par les Parisiens pour leurs déplacements dans l'espace urbain : les chaises à porteur et les brouettes.

A partir du règne de Louis XIV, Paris connaîtra une expansion spatiale et se dota d'une gamme diversifiée de moyens de transport. Mais ces tendances n'influencèrent que faiblement la pratique de la marche : « *Cette extension des transports ne doit cependant pas nous leurrer : la marche demeurait en effet prépondérante pour la grande majorité des Parisiens* » [Pardailhé-Galabrun, 1983]. D'après l'historien Peter Laslett (1969), les gens ne se déplaçaient guère aux 17ème et 18ème siècles car l'atelier, la boutique et l'échoppe étaient situés à proximité du logis. Les déplacements pour le motif approvisionnement dessinent deux sphères clivées : d'une côté, les gens modestes dépourvus de serviteurs qui font leur courses à pied et les domestiques des maisons bourgeoises. De l'autre, les plus aisés se déplacent en voiture pour acheter des articles de mode ou de luxe.

Pour rompre avec les occupations quotidiennes, les Parisiens dirigeaient volontiers leurs pas vers des lieux de promenade : « *Presque dans tous les quartiers de Paris, il se trouve des jardins et de grands lieux où chacun va se promener* » [Lister, 1698]. La promenade se développe aussi dans plusieurs faubourgs comme le bois de Boulogne, Saint-Cloud ou Versailles... Contrairement aux déplacements quotidiens, limités à l'espace étroit de la rue ou du quartier, l'ampleur des déplacements à pied pour le divertissement

est plus importante. Cette configuration de la ville et les mouvements des citoyens qui prévalait jusqu'au début du 20^{ème} siècle où les rues étaient largement partagées entre plusieurs usagers, va connaître de profondes mutations.

1.2. MÉTAMORPHOSES DE LA VILLE PIÉTONNE

Jusqu'au milieu du 19^{ème} siècle où les villes dépassent rarement des diamètres de cinq kilomètres, la marche à pied était encore le principal mode de déplacement des humains [Newman et Kenworthy, 1999]. Mais à partir de 1913, une véritable chasse à l'homme fut engagée contre le piéton en ville. Elle débute alors aux Etats-Unis à travers une campagne de communication baptisée « Jay Walker » du lobby automobile dans les années 1910 et 1920. « Jay Walker » : le "Jay" se traduit par "pequenot" qui signifie celui qui ne sait pas se comporter dans la ville. Monsieur « Jay Walker » ne sait donc pas marcher en ville. Ce personnage n'a jamais existé, mais fut inventé pour assurer la transition vers une ville dessinée par la voiture. Cette opération a contribué à instaurer la domination de la voiture dans l'espace public.

L'arrivée de la révolution automobile est à la fois très rapide et brutale. En l'espace de 13 ans, les chevaux ont été totalement évincés de la rue de la 5^{ème} avenue de New York (*cf.* Figure 1.4). A cette époque les voitures envahissent les rues et le piéton est repoussé sur son petit trottoir. Dans ce nouveau contexte, l'industrie de l'automobile a engagé une ingénierie sociale puissante afin que la voiture devienne la propriétaire légitime de la rue. Monsieur Jay Walker est ridiculisé publiquement au moyen de campagnes menées par les pouvoirs publics (affichage, signalétique...). C'est donc désormais le piéton qui cherche la mort et non plus la voiture qui tue.



FIGURE 1.4 : 5^{ème} avenue de New York en 1900 et 1913. Source : Norton, 2007.

Le développement accéléré des moyens de transport rapides et la croissance des réseaux techniques urbains (tuyaux d'eau, égouts, canalisations de gaz, lignes électriques, liaisons télégraphiques...) au cours des deux derniers siècles ont contribué à de profondes transformations de la ville et des pratiques de mobilité des citoyens, passant

successivement d'une *ville pédestre* à une *ville automobile* [Marchetti, 1991 ; Caron, 1997 ; Wiel, 1999].

1.3. LA VILLE AUTOMOBILE ETALÉE

Après la seconde guerre mondiale, la voiture va peu à peu façonner la ville contribuant à un étalement spatial sans précédent. Après son avènement puis sa démocratisation dans les pays industrialisés, la voiture demeure aujourd'hui une véritable prothèse en prolongement du corps humain. Elle n'a jamais été aussi présente dans notre société et selon une enquête³ récente [2016] un Français passerait en moyenne près de quatre ans de sa vie en voiture.

Mode de transport flexible, confortable et rapide [Massot, Korsu, 2006], l'automobile a considérablement augmenté la portée des déplacements tout en élargissant dans le même temps l'horizon des possibles vers des modes d'habiter basés essentiellement sur les réseaux et la vitesse [Dureau *et al.*, 2000, Dupuy, 2000]. De plus, le désir d'accession à la maison individuelle, la cherté du foncier et la motorisation individuelle ont permis l'accélération de la migration des ménages de la ville vers ses périphéries. Grâce à l'automobile, la population désireuse d'accéder à la propriété d'une maison individuelle a pu réaliser son rêve pavillonnaire : « *L'automobile est le seul moyen de transport autorisant une diffusion quasiment intégrale de l'habitat* » [Dézert, 1991]. L'amélioration des vitesses de déplacement a permis des gains de temps réinvestis dans la mobilité éloignant le domicile des autres lieux d'activité [Bonvalet et Fribourg, 1990 ; Brun et Bonvalet, 2002]. Ce processus a engendré une (re)localisation de nombreux ménages en périphérie des villes et alimenté l'étalement spatial : « *Comme on le sait, à partir du milieu des années soixante-dix du siècle dernier, la crise du modèle fordiste a créé les conditions d'un changement dont les conséquences ont aussi considérablement influé sur la morphologie sociale des villes occidentales. La fermeture des grandes entreprises situées à la périphérie des villes, ajoutée à l'accroissement de valeur de la rente du sol urbain, a conduit à un développement des implantations urbaines (de production d'abord, résidentielles et commerciales ensuite) hors des limites urbaines. Le phénomène, connu sous le nom d'étalement urbain (urban sprawl), a non seulement entraîné un accroissement de la mobilité des personnes, de plus en plus nombreuses, qui vivent dans les zones suburbaines et périurbaines, mais aussi une modification de la forme de la mobilité et, avec elle, des rythmes d'usage de la ville.* » [Colleoni *et al.*, 2017]. L'analyse qualitative de la mobilité en France laisse apparaître une nette augmentation de la longueur des déplacements. A titre d'exemple, l'éloignement des actifs de leurs lieux d'emploi s'est traduit par un allongement de 56% des distances des déplacements domicile-travail entre 1975 et 1990 [Massot, Orfeuil, 1995 ; Orfeuil, 2000].

Aujourd'hui, et malgré l'extinction progressive du modèle centre-périphérie en faveur du polycentrisme [Massot, Orfeuil, 1995 ; Orfeuil, 2000], de la ville dense et des infrastructures de transports en commun, les territoires métropolitains contemporains

³ Etude CSA Research, 2016.

restent encore, pour l'essentiel, fortement structurés autour de principes de rationalisation des fonctions de la ville selon quatre grandes fonctionnalités : habiter, travailler, se récréer et se déplacer. Les territoires résidentiels ne cessent de s'étendre toujours plus loin des centres, les emplois fleurissent dans de vastes zones dépourvus d'aménagements piétons et les zones commerciales et de loisirs reliés entre elles par des réseaux de transport rapides la plupart du temps, confortent la place de la voiture dans les déplacements pénalisant par là même le mouvement des piétons et des cyclistes [Héran, 2012 ; Baron, 2014a]. De surcroît, l'éloignement résidentiel vis-à-vis des aménités de la ville et, la difficile desserte des espaces périphériques en transport collectif conduisent à une augmentation de la *dépendance automobile* [Dupuy, 1999] et une baisse des déplacements de proximité. Dans ce contexte de dispersion spatiale des lieux d'activité, l'*automobilité* fait partie intégrante des modes de vie d'une part importante des contemporains, elle participe à la réalisation de l'habiter [Sajous, 2004]. En France, le parc automobile a été multiplié par cinq et la circulation automobile par neuf entre 1960 et 2000 [Orfeuill, 2004]. La voiture demeure encore le moyen de transport le plus utilisé par les Français (cf. Figure 1.5). Toutefois, la tendance de l'usage massif de la voiture pour les déplacements quotidiens est à nuancer selon les territoires. L'ENTD de 2008 montre que la part modale de la voiture continue de progresser en dehors des agglomérations urbaines (plus 2% entre 1994 et 2008) et diminue dans les grandes villes. Cependant, cette propension à l'utilisation de l'automobile et l'expansion de vastes zones de dépendance automobile a fortement fragilisé la pérennité de notre système de transports aux niveaux social, environnemental et économique.

Année	Marche	Vélo	Transports collectifs	Deux-roues motorisés	Voiture
1982	34,1%	4,5%	8,6%	4,2%	48,8%
1994	23,2%	2,9%	9%	1,4%	63,5%
2008	22,3%	2,7%	8,4%	1,7%	64,9%

Champ (en %) : individus âgés de 6 ans ou plus résidant en France métropolitaine

FIGURE 1.5 : répartition des déplacements locaux en semaine selon le mode de transport (adopté de Papon, 2010). Sources : SOeS, Insee, Inrets, enquêtes nationales transport 1982, 1994, 2008

1.4. CONSÉQUENCES DE LA VILLE AUTOMOBILE POUR L'ÉCOLOGIE ET LA SANTÉ

De plus en plus critiquée, la place de l'automobile dans nos sociétés est largement remise en question dans les débats publics. Cette évolution s'explique par les conséquences négatives associées à son usage. Elle a non seulement profondément métamorphosé la morphologie des villes mais soulève également des questions d'écologie, de santé et d'économie.

1.4.1. Impacts du système de transport sur l'environnement

L'accroissement du parc automobile (cf. Figure 1.6) et du trafic automobile en France a des conséquences largement développées par la littérature spécialisée. Elle impacte négativement la qualité de l'air, elle contribue au réchauffement climatique et à

la dégradation de la couche d'ozone [Gärling *et al.*, 2002]. En France, le secteur des transports représente le premier secteur source d'émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) avec 28,5% de l'ensemble de ces émissions. De plus, dans ce secteur, plus de la moitié de ces émissions proviennent des véhicules particuliers avec 53,2% des émissions, contre 21,3% liées aux poids lourds et 19,1% liées aux véhicules utilitaires.

Cependant, les impacts des systèmes de transport ne se limitent pas aux seules émissions de polluants. D'autres impacts existent tels que la consommation d'énergies fossiles, la dégradation des biotopes, l'extinction de certaines espèces animales, les nuisances sonores et la dégradation des paysages par les infrastructures routières, etc. Finalement, le système de transports actuel n'est pas durable dans sa dimension environnementale.

	1990	2000	2010	2014
Ménages motorisés	76,8%	80,3%	83,5%	82,2%
Monomotorisés	50,5%	50,7%	47,6%	48,8%
Bimotorisés	23%	25,4%	30,7%	28,9%
Trimotorisés ou plus	3,3%	4,2%	5,2%	5,1%
Ménages non motorisés	23,2%	19,7%	16,5%	17,2%

FIGURE 1.6 : équipement automobile des ménages Français entre 1990 et 2014. Source : INSEE, 2016.

1.4.2. Conséquences sur la santé des populations et sur l'économie

Parallèlement à ces coûts environnementaux, les répercussions du modèle du "tout automobile" sur la santé de la population sont loin d'être négligeables. En effet, le lien entre particules fines et surmortalité est bien établi depuis quelques années [Fabre *et al.*, 2009]. Des études récentes montrent qu'une exposition au long cours à la pollution atmosphérique (même à des niveaux modérés) peut contribuer à l'émergence de pathologies cardiovasculaires chroniques comme l'hypertension artérielle, l'artériosclérose ou encore, l'insuffisance cardiaque [Lepoutre *et al.*, 2005 ; Azanowsky *et al.*, 2008].

On a relevé un lien entre ces polluants et plusieurs maladies comme les bronchiolites, l'asthme, les maladies respiratoires, les cancers du poumon et des voies respiratoires hautes. Aussi, la pollution atmosphérique ne cause pas uniquement des problèmes respiratoires. Durant la dernière décennie, des travaux se sont orientés vers la recherche d'effets sur le déroulement de la grossesse. La pollution peut accroître les risques d'accouchement prématuré et d'insuffisance de poids à la naissance [Whilhelm et Ritz, 2003]. En France, la mortalité annuelle due à la pollution de l'air est estimée à au moins 48000 morts [Agence santé publique France, 2016]. La mortalité attribuable à la pollution de l'air est la première cause environnementale de la mort prématuré et représente 9,6% de la mortalité totale en France [Tillier *et al.*, 2016].

En milieu urbain plus particulièrement, la densité de la circulation mécanique est source de nombreuses nuisances. Le bruit constitue une autre source de préoccupation sanitaire dans les milieux urbains. En effet, au-delà des effets auditifs bien connus, de

nombreuses études ont pu montrer le lien entre nuisances sonores et différentes pathologies (cardiovasculaires, psychiatriques...). Les impacts du bruit sur le système cardiovasculaire se manifestent à court terme par une modification de la tension artérielle, une augmentation transitoire du rythme cardiaque ainsi qu'une augmentation de la sécrétion des hormones de stress. A court terme, les effets du bruit dans des zones urbaines sur la perturbation du sommeil se traduisent par une difficulté d'endormissement, des éveils au cours de la nuit et des troubles de sommeil. A plus long terme, ces troubles de sommeil peuvent nuire à l'efficacité au travail, à la capacité d'apprentissage, ou encore, à la capacité de conduire [Muzet, 2002 ; Camard *et al.*, 2004].

Sur le plan économique, et selon un rapport du Sénat publié en juillet 2015 intitulé « *pollution de l'air : le coût de l'inaction* », on estime le coût financier total des dépenses liées à la pollution de l'air – incluent le traitement des maladies, l'absentéisme, la mortalité et la morbidité imputables à la pollution de l'air, l'impact sur les rendements agricoles – à 101 milliards d'euros chaque année. D'autres études révèlent que l'augmentation du temps passé à conduire est associée à un comportement sédentaire avec son lot de conséquences sur la santé humaine.

1.4.3. Baisse de l'activité physique quotidienne et développement des problèmes de poids

« Nous sommes programmés pour marcher. Nos ancêtres chasseurs-cueilleurs, il y a quarante mille ans, marchaient en moyenne 20 kilomètres par jour. Notre génome n'a pas changé depuis la fin du paléolithique ; aujourd'hui, on mange d'avantage (avec une profusion de nourriture enrichie en graisse, sucres raffinés et sel) et on nous recommande de marcher 30 minutes par jour, soit 2,5 kilomètres ! »

Martine Duclos, 2019

De nos jours, le manque d'activité physique quotidienne est un phénomène général qui soulève avec acuité la question de la santé des populations. En plus de l'avènement de technologies modifiant profondément nos environnements de vie – machines et robots aidant à la réalisation des tâches domestiques, travail de plus en plus sédentaire et pour les loisirs, l'omniprésence et l'attractivité des écrans de toute taille – l'urbanisation récente axée sur l'automobile a modifiée profondément nos rapports au temps et à l'espace. L'automobile est un mode de déplacement passif qui épargne la force musculaire pour se déplacer.

En France, la majorité de la population n'atteint plus le niveau d'activité physique quotidienne recommandé par l'Organisation Mondiale de la Santé [Inserm, 2008], « *À en croire les réponses aux questionnaires, c'est 55% des hommes et 45% des femmes qui suivent les recommandations. Mais quand on met des capteurs de mouvement, on constate que ce sont en réalité 30% des adultes bien portants* » [Duclos, 2019]. Au total, 80% des Français âgés de 18-64 ans marchent moins de trente minutes par jour. Selon les résultats d'une

récente enquête⁴, 50% des seniors sont sédentaires avec moins de 5000 pas par jour. En soi, l'inactivité physique constitue un facteur de risque de prise de poids [Demers, 2008]. Depuis 1997, l'étude ObÉpi apprécie tous les trois ans la prévalence du surpoids et de l'obésité en France. Selon la dernière enquête menée en 2012 auprès d'un échantillon représentatif de plus de 25 000 adultes de 18 ans et plus, l'obésité concerne désormais 15% de la population française contre 8,5% seulement en 1997 [Enquête ObÉpi, 2012]. Dans le même sens, et même si les taux d'obésité en France restent parmi les plus bas des pays de l'OCDE [Sassi *et al.*, 2014], cette dernière enquête estime la prévalence de surpoids chez les adultes à 32,5% contre 30% en 1997.

Dans un tel contexte, les acteurs de la fabrique territoriale sont invités à organiser une recomposition des modes et des pratiques de mobilité autour du nouveau paradigme de la « ville post-carbone ». La mise en œuvre de cette piste d'action passe nécessairement par le développement des modes « actifs » et des transports collectifs. Ainsi, le vélo (dans une moindre mesure) et la marche (surtout) qui étaient largement délaissés par les politiques de transport durant des décennies, sont de plus en plus valorisés et favorisés par de nombreuses municipalités à travers des actions visant l'amélioration des conditions d'accueil et de confort des cyclistes et des piétons [Renesson, 2004 ; Baron, 2014d], de rééquilibrage de la voirie au profit des modes actifs et des réaménagements visant la réduction de la place de la voiture : « *Partout dans le monde, nous constatons un retour à des valeurs urbanistiques qui prônent la ville à taille humaine, qui se veut compacte et mixte, une ville de la proximité, où cheminements et lieux de séjour se multiplient dans le but de redonner aux citoyens le goût de l'activité physique au quotidien* » [Lavadinho, 2011]. Dans les faits, les résultats de cette récente appétence pour la marche en ville en termes de pratique restent peu visibles. Dans la section suivante nous développons les tendances générales de l'usage de la marche par les Français.

1.5. QU'EN EST-IL DE LA MARCHE A PIED AUJOURD'HUI ?

En France, selon l'Enquête Nationale Transports et Déplacements (ENTD) de 2008 qui fait le point sur les pratiques des modes « actifs⁵ », le recours à la marche à pied comme mode de déplacement se stabilise enfin avec 22,3% en 2008 après une forte baisse entre 1982 (23,2%) et 1994 (34,1%). La population féminine est plus représentée et la marche à pied est typiquement urbaine. Par rapport à la mobilité en semaine, où la part modale de la marche à pied est de 22,3%, elle est plus faible le samedi (19,4%) et légèrement plus forte le dimanche (23,5%). Ensuite, une analyse par motif de déplacement fait ressortir plusieurs enseignements. La faible part de la marche à pied le samedi est liée au fait que le tiers des déplacements pour le motif *achat* s'effectuent ce jour de la semaine. Pour ce motif, la marche cumule 20% des déplacements contre 27% en semaine. Sur la base des résultats des Enquêtes Ménages Déplacements (EMD)

⁴ Enquête réalisée en mai 2013 par BVA (société d'études et conseil, spécialiste de l'analyse comportementale) et l'Institut de recherche biomédicale et d'épidémiologie du sport (IRMES) auprès d'un échantillon représentatif de 1 039 personnes de 18 à 65 ans et de 270 personnes de 65 à 75 ans ayant répondu à un questionnaire déclaratif en ligne et mesuré le nombre de pas effectués sur 7 jours à l'aide d'un podomètre.

⁵ Marche à pied et vélo dans les déplacements quotidiens.

standardisées, une comparaison des comportements de mobilité quotidienne entre les principales agglomérations urbaines de France est possible. Selon cette comparaison, la région Île-de-France est l'agglomération qui arrive en tête en termes de part modale de la marche à pied où, 39% des déplacements quotidiens sont réalisés à pied contre 37% en voiture. L'agglomération de Grenoble *se situe au milieu du podium avec 31% des déplacements quotidiens qui se font à pied contre 48% de part modale allouée à la voiture [Bouleau *et al.*, 2016].

1.5.1. La marche urbaine en France : quelles tendances ?

Dans cette section, il sera question de présenter les résultats des enquêtes et études portant sur la mobilité des individus. Nous verrons dans un premier temps l'évolution de la place de la marche dans la mobilité quotidienne des Français. Nous évoquons dans un deuxième temps les tendances relatives à l'usage du vélo en ville.

En France, le déclin de la pratique de la marche s'observe nettement dans les années 1970/80 parallèlement au développement de l'automobilité (*cf.* Figure 1.7). Selon les Enquêtes Nationales Transports et Déplacements (ENTD), nous pouvons observer que la part modale de la marche à diminué de 11 points entre 1982 (34.1%) et 1994 (23.2%), contre une augmentation pour les déplacements quotidiens passant de 48.8% à 63.5 % sur la même période, soit 15 points de plus). Au début des années 2000, la part modale de la marche atteint 27% [Murard, 2012] et chute ensuite à 23% en 2008 [Armoogum *et al.*, 2010]. Il faut noter que d'un point de vue méthodologique, dans le cadre de l'ENTD, les déplacements sont analysés avec le seul mode principal de déplacement. De fait, les déplacements réalisés à pied ou à vélo sont ici des modes de transports exclusifs. De surcroît, la part modale de la marche est sous-estimée car lorsqu'elle est combinée avec un autre mode de déplacement – rabattement piéton d'un mode vers l'autre –, seul le mode principal est pris en compte [Julien et Carré, 2003 ; Chibane et Gwiazdzinski, 2015].

	Marche	Vélo	Transports collectifs	Deux-roues motorisés	Voiture
1982	34,1%	4,5%	8,6%	4,2%	48,8%
1994	23,2%	2,9%	9%	1,4%	63,5%
2008	22,3%	2,7%	8,4%	1,7%	64,9%

FIGURE 1.7 : répartition des déplacements locaux en semaine selon le mode de transport principal. Source : ENTD, 2010

D'un point de vue géographique, la part modale de la marche est liée au territoire de résidence. Sa part modale est de 28% dans la ville-centre. La part de la marche dépend de la portée du déplacement : « *elle augmente dans les zones denses des grandes villes : pour les déplacements n'excédant pas 1 kilomètre, la part modale de la marche à pied atteint près de 80% dans les centres villes* » [Jaillet, 2016]. En périphérie, cette part chute à 23% et dans les agglomérations isolées, seulement 1 déplacement sur 5 est effectué à pied. Sans surprise, c'est dans le milieu rural que la marche est la moins pratiquée, atteignant seulement 13% de part modale. Par ailleurs, dans le territoire de Paris intramuros – doté d'un réseau de transports en commun parmi les plus performants au monde – le panorama est différent ; 50% de la population n'est pas véhiculé et la majorité des

déplacements dans cette zone dense se fait à pied, soit 54% : « Dans la majorité des grandes villes françaises et européennes la marche tend généralement vers cette proportion » [Lavadinho, 2011]. Notons aussi que la marche représente 30% des déplacements quotidiens effectués dans les périphéries d’Île de France, une tendance qui s’observe dans la plupart des grandes villes françaises.

Passons maintenant en revue les chiffres de la marche selon les motifs de déplacement. Selon une récente enquête de l’INSEE [2017], l’usage de la marche à pied pour se rendre au travail reste réservé aux trajets les plus courts et est largement fonction de la distance domicile-travail (cf. Figure 1.8). Ainsi, les marcheurs sont-ils huit fois plus nombreux que les cyclistes quand la distance domicile-travail est inférieure à 1 kilomètre. Entre 1 et 4 kilomètres, la part des actifs se déplaçant à pied, roller ou trottinette est quatre fois plus importante. Toutefois, la bicyclette supplante la marche pour les trajets égaux ou supérieurs à 5 kilomètres. Pour le motif **travail**, seulement 10% des trajets domicile-travail sont effectués à pied contre 75% pour la voiture. En dehors de cette mobilité dite *contrainte* liée au motif travail, la marche à une place plus importante dans le système de mobilité. Pour le motif **achats**, elle représente 27.4% de part modale. Pour les déplacements liés au **sport** elle représente près de la moitié de la part modale, soit 48.1%. Enfin, concernant le motif **visites**, 1 déplacement sur 5 est effectué à pied.

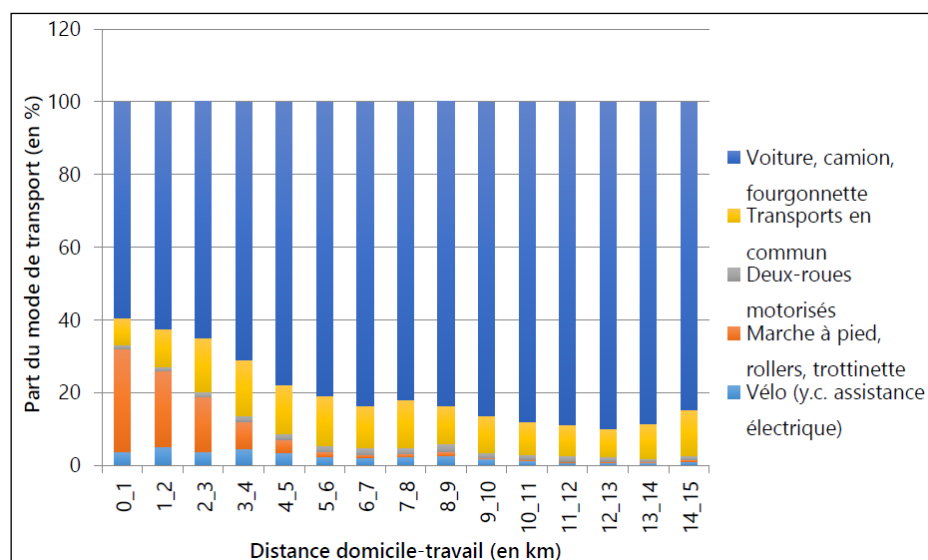


FIGURE 1.8 : part du mode de transport selon la distance domicile-travail chez les actifs en emploi. Source : enquête annuelle de recensement de l’INSEE, 2017

Conclusion du premier chapitre

L’introduction de la voiture en ville et sa démocratisation dans les sociétés industrialisées s’est traduite par une remise en question de la place de la marche urbaine. Cette dernière a connu une relégation progressive et une dévalorisation de sa pratique quotidienne. Elle est restée longtemps un angle mort dans le champ des politiques publiques dédiées à la mobilité et l’urbanisme. Le système du tout automobile s’est révélé néfaste tant sur le plan environnemental que sanitaire (pollutions, sédentarité, surpoids...). C’est dans ce contexte qu’à partir des années 2000 un renouveau de la marche s’est amorcé comme réponse sérieuse aux problématiques liées à la mobilité dans

les villes. Cependant, force est de constater que dans les faits, les enquêtes reflètent une pratique qui à du mal à décoller.

Chapitre 2. La marche urbaine au cœur des enjeux collectifs contemporains

« Les métriques pédestres apparaissent comme les plus respectueuses de nos deux natures – l’environnement et notre corps : en marchant, on combat en même temps l’obésité et l’effet de serre. Au titre de leur contribution à la diversité dense, ce sont aussi les plus propices à la cohésion sociale et à la bonne gouvernance. Et, tout simplement, ce sont celles qui vont vite » [Lévy, 2008].

Cette thèse traite de la marche dans la ville d’aujourd’hui, mais sa portée est beaucoup plus vaste. Quel avenir urbanistique et donc social désirons-nous ? Léguerons-nous aux futures générations un modèle de la ville où la voiture individuelle et son lot de conséquences négatives seront omniprésents ? La question de la marche urbaine est au cœur de ces débats.

Nous avons, dans l’introduction générale, évoqué le caractère néfaste de la voiture et ses impacts négatifs sur les plans social et sanitaire, environnemental et économique. Dans l’histoire de l’humanité, la voiture est une invention très récente. Elle a tellement bien réussi son ancrage dans la société qu’elle a changé, dans les pays industrialisés, la quasi-totalité de la population adulte à automobilistes [Akrich *et al.*, 1988]. Selon un sondage mené par Statista Research Department, en 2017, la part des Français possédant une voiture ou un véhicule motorisé s’élève à 81%. Selon les données de l’INSEE, la part des ménages disposant d’au moins une voiture est passée de 78,4% en 1995 à 84,7% en 2016. Selon le Comité des constructeurs français d’automobile (CCFA), la part des ménages multimotorisés représente 35% de l’ensemble des ménages en 2015.

Pourtant, nous assistons depuis quelques années à un début de changement dans la relation à l’objet voiture. Dans sa thèse en sociologie consacrée à l’étude de l’évolution de l’attachement des Français à la voiture, Laurent Fouillé [2010] estime que *« La voiture ne fait plus rêver. Elle se situe dans l’héritage passé, déjà là, plutôt que du côté du progrès, de l’essor, de l’avenir. »* [Fouillé, 2010]. De même, aujourd’hui, avoir 18 ans ne rime plus forcément avec l’examen du permis de conduire. Pour certains, ce diagnostic est à nuancer. C’est le cas de Demoli Yoann [2017] qui dans un article intitulé *« Les jeunes et la voiture, un désir contrarié »* interroge cette désaffection supposée des jeunes pour la voiture et estime que : *« Si les plus jeunes sont surreprésentés dans les altermobilités, c’est moins qu’ils se détournent de l’automobile qu’un effet des nombreuses contraintes économiques qu’ils subissent. »* [Demoli, 2017]. Notons néanmoins qu’un début de changement dans la perception de la voiture individuelle par les jeunes est désormais en marche [Fouillé, 2010].

Aussi, en milieu intra-urbain, des études ont démontré que le recours à la voiture n’était pas toujours la solution la plus rapide. Selon une étude de l’ADEME, en ville, la vitesse moyenne d’une voiture varie en fonction de la densité du trafic de 30 km/h en situation fluide à 15 km/h lorsqu’il y a des embouteillages. Du côté des modes actifs, la vitesse moyenne d’une cycliste est de 15 km/h et de 5 km/h pour les marcheurs. En effet,

dans un contexte urbain contraignant (difficultés de stationnement, congestion), la marche se révèle tout à fait performante, voire même plus rapide que la voiture pour les déplacements réalisés en milieu intra-urbain [Mühll, 2004]. Dans le même sens, en 2009⁶, 62% des Français considéraient la possession d'une voiture comme une contrainte. Ces nouvelles évolutions sont favorables à l'émergence de modes alternatifs à la voiture, notamment la marche en ville. Ce mode est aujourd'hui au cœur des enjeux collectifs contemporains et incarne de nouvelles valeurs émergentes [Lavadinho, 2011]. Plusieurs signes annonciateurs sont disponibles pour illustrer le retour actuel de la marche que nous présentons dans les sections suivantes.

2.1. LA MARCHE, UN OBJET CULTUREL ?

En France, la marche est restée longtemps désinvestie malgré les quelques travaux qui lui sont consacrés. Pour l'administration centrale (Ministères) en charge des questions d'urbanisme, de transport et d'aménagement du territoire, les études qui traitent de la marche n'étaient pas considérées comme une chose sérieuse. L'article intitulé « **On finance n'importe quoi dans la recherche même des choses sur la marche** » publié par du journal *Le Canard* à l'occasion des travaux de Jean-Marc Offner sur la marche dans les années 80 résumait parfaitement le traitement réservé à cette pratique à cette époque.

Après cette étrange période de négligence par les acteurs de la fabrique territoriale à différentes échelles spatiales, un retournement de situation a eu lieu depuis le début des années 2000 [Lavadinho, 2011 ; Demers, 2006]. Ainsi, la première conférence internationale sur la marche « **Walk21** » a-t-elle eu lieu à Londres en février 2000.

En tant qu'observateurs de la vie urbaine et des questions relatives aux territoires, on remarque que la marche reprend de l'importance tant dans les débats publics qu'auprès des acteurs de différentes sphères culturelles. Ce regain d'intérêt pour cette pratique vieille comme l'humanité est visible dans un vaste corpus littéraire – écrivains, philosophes, marcheurs... – valorisant la flânerie, la lenteur, le ralentissement, l'épanouissement personnel, la santé des individus ou encore, l'exploration urbaine. Citons à titre d'exemple quelques ouvrages qui lui sont consacrés : « **Dictionnaire philosophique et vagabond du marcheur** » de Christophe Lamoure [2013], « **Marcher, une philosophie** » et « **Petite bibliothèque du marcheur** » de Frédéric Gros [2011], « **Le goût de la marche** » de Jacques Barozzi [2008], « **L'art de marcher** » de Rebecca Solnit [2008], « **Marcher : Éloge des chemins et de la lenteur** » de David Le Breton [2012], « **L'ivresse de la marche** » de Emeric Fisset [2008], « **Marcher** » de Tomas Espedal [2012], « **Écrivains randonneurs** » et « **Une histoire de la marche** » d'Antoine de Baecque [2013, 2016], « **Marcher, Créer : Déplacements, flâneries, dérives dans l'art de la fin du XXe siècle** » de Thierry Davila [2007], « **Walkspaces : La marche comme pratique esthétique** » de Francesco Careri [2013], « **Mégapolis : Les derniers**

⁶ Rapport de la mission présidée par Olivier Paul-Dubois-Taine : « Les nouvelles mobilités - Adapter l'automobile aux modes de vie de demain », Centre d'Analyse Stratégique, 2010.

pas du flâneur » de Régine Robin [2009], « **Comment marchent les philosophes** » de Roger-Pol Droit [2016], « **La marche : sauver le nomade qui est en nous** » de Pascal Picq [2015], « **10 bonnes raisons d'aller marcher** » de Thierry et Mary Anne Malleret [2018].

Ce renouveau de la marche urbaine est décelable dans plusieurs autres indices encore. Les magazines spécialisés ou non – tourisme culturel, sport, montagne... – lui consacrent une plus grande importance dans leurs éditions et professent ses bienfaits. De son côté, l'industrie du sport et des loisirs s'intéresse de très près aux pratiques liées à la marche, qu'elle soit urbaine ou de loisirs et participe en retour à la diffusion de cette culture urbaine qui constitue pour elle un nouveau marché : chaussures, accessoires, vêtements...

Cet intérêt pour la marche est visible aussi dans la presse écrite où de nombreux journalistes s'emparent de la thématique de la marche en ville. Citons à titre d'exemple quelques articles parmi les nombreux articles de presse qui lui sont dédiés : « **La marche est le ciment de la ville** » (*Le Monde*, mars 2019), « **La marche à pied, nouvel enjeu des transports urbains** » (*LesEchos*, décembre 2013), « **La marche pied nus devient courante en Allemagne** » (*Reporterre*, avril 2007), « **Arrêtez de courir et prenez le temps de marcher** » (*Slate*, mai 2018). Du côté de la radio, **France culture** a même créé en 2013 une émission dédiée entièrement au mode piéton : « **La marche** ».

Le thème de la marche en ville comme objet de recherche est aussi investigué par des chercheurs appartenant à différents champs disciplinaires : l'anthropologie, la sociologie, l'urbanisme, la géographie, le design et l'architecture... De nombreux ouvrages publiés récemment attestent de cette évolution : « **Périphéries. Un voyage à pied autour de Paris** » de Luc Gwiazdzinski et Gilles Rabin [2007], « **Les trajectoires de l'accessibilité** » et « **Marcher en ville. Faire corps, prendre corps, donner corps aux ambiances urbaines** » de Rachel Thomas [2005, 2010], « **Le piéton dans la ville. L'espace public partagé** » sous la direction de Jean-Jacques Terrain [2011], « **Pour une ville qui marche. Aménagement urbain et santé** » de Marie Demers [2008], « **La ville se rêve en marchant** » de Pierre Sallenave [2018], « **Vers une marche plaisir en ville. Boîte à outils pour augmenter le bonheur de marcher** » de Sonia Lavadinho et Yves Winkin [2012].

Du côté des municipalités et autres acteurs locaux de la ville, l'organisation de manifestations festives à caractère ambulateur (*cf.* Figures 1.9 et 1.10) – la ville événementielle – fréquentées par plusieurs milliers de personnes qui investissent les espaces publics, voire même la ville dans son ensemble (chemin de fer ou de tramway, voies réservés à la circulation automobile...) et qui font événement par la marche, est une culture de plus en plus présente dans différentes villes Françaises et Européennes et autres dans le monde (Rio, Salvador, Venise, Nice, Bâle, Cologne, Grenoble...). De même, à Paris, dans le cadre du dispositif *Paris Respire*, l'actuelle municipalité de la ville a instauré l'opération « **Le centre de Paris piéton le premier dimanche du mois** » en faveur d'une meilleure qualité de l'air et d'un partage de l'espace public plus équilibré et plus apaisé.

Ainsi, le premier dimanche de chaque mois, de 10h à 18h, la circulation mécanique est interdite pour laisser place aux déplacements à pied, à vélo ou en rollers.



FIGURE 1.9 : occupation des boulevards et des chemins de tramway. Fête des Tuiles 2017 à Grenoble. Source : site internet de la ville de Grenoble, 2019



FIGURE 1.10 : journées piétonnisation de l'avenue des Champs-Élysées piétons. Source : site internet de la ville de Paris, 2019

L'appétence des décideurs locaux (élus, techniciens...) pour la marche est visible également au niveau des opérations d'urbanisme et d'aménagement urbain à l'échelle de plusieurs villes en France : « *La promenade ou plus précisément la marche – comme activité cette fois – occupe désormais une place centrale dans les réflexions sur les déplacements, le transport et les problématiques de mobilité. On la retrouve également mobilisée dans les politiques de santé publique, qui peuvent s'incarner dans la réalisation de parcours de promenade et la promotion de la marche pour lutter contre l'obésité.* » [Gwiazdzinski, 2019].

D'autres raisons expliquent ce regain d'intérêt du côté des acteurs locaux de la fabrique territoriale. D'abord, la marche centralise un ensemble d'enjeux sociaux qui importent énormément pour les élus plus particulièrement. Rendre les villes plus conviviales – à travers des opérations d'apaisement de la circulation mécanique en diminuant la vitesse de déplacement des véhicules motorisés pour certains axes routiers, l'embellissement des villes visant à les rendre plus désirables, le rééquilibrage de l'espace public en accordant plus de place aux mobilités douces... (cf. Figure 1.11) – est un enjeu de qualité de vie dans les villes que plusieurs élus saisissent comme levier d'intervention. Le tourisme urbain et ses retombées financières est un autre enjeu visé par ces initiatives : « *Le tourisme marcheur est devenu une figure incontournable pour les politiques touristiques de la plupart des villes* » [Lavadinho, 2011]. En effet, l'essor du tourisme urbain dans les villes Européennes – épaulé par le développement d'une offre aérienne low-cost – et les changements qui s'observent dans la manière de partir en vacances (multiplication des séjours de plus courte durée) s'est traduite par une transformation majeure dans la pratique du tourisme et l'apparition du « touriste marcheur » : « *Cette évolution s'est traduite par un glissement de la valeur hédonique de la marche-loisir, traditionnellement pratiquée sous forme de randonnée ou de promenade au sein de grands espaces ouverts (à la montagne, au bord de la mer ou à la montagne), vers la marche pratiquée en ville lors de séjours plus courts, généralement de l'ordre du weekend prolongé* » [Lavadinho, 2011]. De ce fait, la valorisation de la marche ne se réduit pas seulement à sa forme « randonneuse » du randonneur qui arpente les sentiers de nature, elle s'applique aussi à sa réintroduction en ville comme une pratique touristique ou encore, comme une pratique ordinaire du quotidien [Jaillet, 2016].

Selon Bernard Lamizet [2002], la méditation culturelle ne résulte pas seulement des pratiques et des œuvres, mais s'inscrit aussi dans des logiques politiques et institutionnelles. Selon lui, la méditation culturelle fonde « *Les langages par lesquels les hommes peuvent penser leur vie sociale, peuvent imaginer leur devenir, peuvent donner à leur rêves, à leurs désirs et à leurs idées, les formes et les logiques de la création* » [Lamizet, 2002]. Comme évoqué plus haut, la ville événementielle par ces événements est une illustration parfaite de ce que peut prendre cette méditation.



FIGURE 1.11 : transformations de l'autoroute A6/A7 à Lyon en boulevard urbain⁷ à la suite de son déclassement. Sources : [1, 2, 3, 4, 6, 7] Magazine de la Métropole de Lyon, 2017 ; [5] Auriane Guiot, 2017.

Le succès et la popularité de ces rassemblements se manifeste notamment par le nombre de personnes qui fréquentent ce genre d'événement et par la multiplicité de ces festivités dans plusieurs villes : la fête des lumières à Lyon (2 million de spectateurs en 2016), Les nuits blanches à Paris en France ainsi que le carnaval Kumbh Mela hindou de Rio, ou encore, l'Oktoberfest à Munich. Les statistiques détaillant la fréquentation de ces grands rassemblements déambulatoires sont une preuve indéniable du fait que la marche dans ses dimensions ludique et collective est devenue un aspect central de la vie culturelle de nos villes [Lavadinho, 2011]. Ces communions qui rassemblent des milliers, voire même des millions de personnes en « mode piéton » sont une formidable occasion de réappropriation de la ville et ses espaces publics par les habitants et les usagers. Par conséquent, le simple fait de marcher, permet aux participants à ces événements de (re)découvrir la ville et, les cheminements arpentés, par leur trace mémorielle, peuvent par la suite s'inscrire dans les rythmes quotidiens le reste de l'année [Lavadinho, 2011].

⁷ Pour aller plus loin : https://issuu.com/iscpa/docs/asphalte_iscpa_lyon
<https://met.grandlyon.com/le-declassement-de-lautoroute-a6-a7/#section6>

La marche est également devenue un mode actif d'apprentissage dans les recherches en Sciences humaines et sociales : « *La promenade est aussi un protocole, un catalyseur utilisé en pédagogie et en urbanisme pour des approches collectives de lecture et de production de la ville, où la mobilisation des corps et l'engagement sont essentiels. Autrefois marginales, ces approches sensibles prennent une place importante dans nos manières d'enseigner, de diagnostiquer les territoires et de faire la ville.* » [Gwiazdzinski, 2019].

2.2. LA MARCHE COMME SYNONYME DE LA QUALITÉ DE VIE EN VILLE

Les principes de la ville fonctionnaliste ont largement dominés et marqués la conception des villes et ce depuis l'apparition en 1922 de la Charte d'Athènes repris par le 8eme Congrès International d'Architecture moderne de 1951. Cependant, ce modèle urbanistique rencontre depuis les premiers sommets mondiaux consacrés à la protection de l'environnement de vives critiques pour ses conséquences négatives sur les plans urbain, écologique, social et économique. Ainsi, la marche est-elle redevenue un sujet d'actualité parce qu'elle participe d'un mouvement qui porte un regard critique sur la ville telle qu'elle s'est agencée durant la seconde moitié du 20eme siècle, au service du transport automobile. Devenue un quasi-opérateur de la mobilité, la voiture individuelle a incarné l'accès à l'autonomie de chacun tout en bouleversant les modes de vie et les pratiques de mobilité. Cet accès du grand nombre à la voiture individuelle a été largement adossé à des politiques urbaines qui devaient favoriser sa mise en circulation et son stationnement : infrastructures routières et autoroutières, parkings de toutes sortes... De surcroît, cette « automobilité pour tous » a bouleversé le paysage urbain en favorisant l'extension urbaine sous la forme de la « ville diffuse » [Indovina *et al.*, 1990]. Cette dernière caractérisée par une faible densité et une séparation manifeste des fonctions de la ville (habitat, emploi, loisirs...) a induit un fort taux de déplacements motorisés – y compris pour les déplacements de courte distance – en faisant de l'automobilité à la fois une condition et une compétence indispensable à l'usage des aménités urbaines du quotidien [Wiel, 1999 ; Da Cunha, 2005, 2007]. Cela n'a pas été sans conséquences sur la vie des gens dans les villes : embouteillages et envahissement de l'espace public par la voiture. Ce modèle urbanistique a affecté directement la qualité de vie en ville et la santé des populations [Frank *et al.*, 1999 ; Saelens *et al.*, 2003 ; Ewing *et al.*, 2003 ; Winkin et Lavadinho, 2011].

Face à ces désagréments et dysfonctionnements liés à la ville automobile aux impacts environnementaux et énergétiques, s'ajoute, la montée des préoccupations écologiques et climatiques ; les acteurs de la fabrique territoriale devaient réagir afin d'endiguer les effets négatifs de ce modèle urbanistique et rendre les villes vivables. À ces enjeux planétaires s'ajoute aussi l'émergence de nouvelles aspirations sociales qui prônent la « lenteur » (slow) et l'« apaisement » pour sortir du modèle social fordiste qui rime avec la « vitesse » [Jaillet, 2016]. C'est dans ce nouveau contexte que les responsables ont été obligés de porter un autre regard sur la ville en reconsidérant les systèmes de transport et en promouvant la ville « dense » et « multifonctionnelle » afin de réduire l'usage de la voiture individuelle. Cette injonction s'est traduite par la valorisation des

transports en commun et des modes alternatifs à la voiture y compris le vélo et la marche en ville.

Le déploiement de la marche en ville est non seulement en phase avec les injonctions du développement urbaine durable, mais, il est sensé réduire la part des déplacements motorisés en permettant la réduction des émissions de gaz à effet de serre et doit en effet participer à l'amélioration de la qualité de l'air. Bénéfique pour la santé humaine (cf. Section 3), la pratique de la marche est associée à une meilleure qualité de vie et une plus grande espérance de vie. A ce titre, la marche en ville a acquis une forme de reconnaissance tant nationale qu'internationale : intégrée au Plan National Santé Environnement aux niveaux national et régional ; prise en compte de ce mode dans les politiques de transport suite au Grenelle de l'Environnement et dans le programme paneuropéen sur le transport, l'environnement et la santé créé en 2002 par l'ONU et l'OMS. Enfin, la marche est mise en valeur par des classements comme ceux des *liveable cities* qui incitent les acteurs publics à augmenter la marchabilité de leur cité [Lavadinho, 2011].

2.3. LA MARCHÉ MODE ACTIF BÉNÉFIQUE POUR LA SANTÉ

« Sourire jusqu'aux oreilles et regard malicieux, un enfant de 5 ans danse les bras levés, sur une musique orientale. La vidéo de ce petit Afghane nommé Ahmed Sayed Rahman a été vue des centaines de milliers de fois sur internet depuis le mois de mai. Ce moment de joie contagieuse s'est déroulé à l'hôpital de la Croix-Rouge à Kaboul ; ce que fêtait le petit garçon, c'était sa nouvelle prothèse de jambe droite. Estropié par un tir quand il était bébé et appareillé depuis, Ahmed peut à nouveau marcher normalement. À le voir danser, on réalise soudain : pouvoir marcher quel bonheur ! » [Sophie Gherardi, 2019]

Contrairement aux modes totalement ou partiellement motorisés, la marche à pied est un mode de déplacement dit « actif » car l'utilisateur ne peut compter que sur sa force musculaire pour se mouvoir. Cette pratique ancestrale, d'apparence banale et facile, cache en réalité une grande complexité des processus impliqués : *« Quand on examine attentivement un homme qui marche, on peut décomposer un double pas en plusieurs temps successifs. Dans un premier temps, le corps repose sur les deux jambes, le pied gauche placé en avant par hypothèse et le pied droit en arrière ; dans un second temps, le corps n'est plus appuyé que sur le membre gauche tandis que l'autre suspendu dans l'espace se dirige en avant ; dans un troisième temps, le corps s'appuie de nouveau sur les deux membres ; dans un quatrième temps, le membre droit touche la terre et supporte seul le poids du corps, tandis que le membre gauche se dirige en avant pour replacer le corps dans la position du départ. Le centre de gravité du corps est poussé en avant et en haut dans la marche par l'extension du membre inférieur placé en arrière. C'est de la succession de ces déplacements du centre de gravité que résulte le déplacement du corps. Quand un homme marche, on voit le corps s'élever à chaque fois que le pied se détache de la terre ; on le voit s'abaisser chaque fois que le pied oscillant reprend terre par sa plante [...] Onze articulations participent directement*

à la marche, trente muscles mobilisent chaque membre inférieur, et ceux-ci ont des actions multiples, contradictoires ; ils sont tantôt accélérateurs, tantôt frénateurs. » [De Baecque, 2016]. Cette citation qui décrit la machine corporelle rationnelle de « l'action de marcher » résume parfaitement la complexité de cette action physique. Pourtant, ce miracle qui se traduit par une projection sur nos deux jambes « bipédie » n'est pas inné : « *La marche est une fonction naturelle, comme la respiration, la contraction cardiaque, la digestion. C'est un automatisme : en marchant, vous pouvez faire autre chose, parler, penser, lire. Et pourtant, quand on décompose la marche, on s'aperçoit que c'est un processus extrêmement complexe. L'humain met à peu près un an à apprendre à mettre un pied devant l'autre. Il faut trouver le centre de gravité, avoir la masse musculaire suffisante pour soulever et faire bouger tout le corps ; l'équilibre est sollicité ainsi que la proprioception – cette "conscience inconsciente" du corps qui permet de savoir dans quelle position on est – et la position des différentes articulations les unes par rapport aux autres. Lorsqu'on avance la jambe, le quadriceps, l'avant de la cuisse, se contracte et le muscle derrière la cuisse se relâche, il y a tout un jeu de muscles agonistes et antagonistes* » [Duclos, 2019]. La marche résulte en effet d'une évolution lente qui nécessite apprentissage et adaptation (cf. Figure 1.17). Pour le comprendre, il suffit d'observer la joie des parents, pour lesquels « le premier pas » de l'enfant reste un événement *princeps* alors qu'il s'est déroulé des milliards de fois. Cette activité complexe est cependant un miracle pour la santé humaine. Mais avant de développer les bienfaits de la marche pour notre santé, une question mérite qu'on y apporte une réponse : la marche à pied est-elle une activité physique réellement bénéfique pour la santé ? Nous tentons d'abord d'apporter une réponse à cette question et nous nous penchons ensuite sur les effets salutaires de la marche.

Le petit de l'homme marche

« [...] la bipédie n'est donc pas seulement une affaire d'évolution, d'héritage : c'est une affaire d'apprentissage » [Christine Tardieu, 2012]

Au total, il faut compter sept années d'ajustement et de mise au point pour que le petit de l'homme passe de la non-marche à la bipédie, de la bipédie à la marche, puis la marche de l'enfant se transforme en marche de l'adulte : « *chez le pédiatre, chez l'orthopédiste, les consultations voient inlassablement revenir les mêmes questions : quand marchera mon enfant ? Mon enfant marchera-t-il ? Pourquoi mon enfant marchera-t-il mal ? La marche de l'enfant est l'aboutissement d'une longue maturation anatomique, mécanique et neurologique* » [De Baecque, 2016].

Cette acquisition plonge le petit de l'homme dans l'univers de Newton tout au long de l'apprentissage de la marche. Il doit apprendre à tenir sa tête verticalement, à ériger son tronc, à tendre ses hanches et à tenir sur ses deux pieds. Vers 6 mois commence la découverte des membres inférieurs. À 7 mois, il se sert des membres inférieurs pour rouler du ventre sur le dos et du dos sur le ventre. Un mois plus tard, il fait varier la position des membres inférieurs pour évoluer autour de la station assise. Lorsqu'on le tient, il est capable de prendre un appui plantaire et de supporter son poids en position debout. À 11 mois, l'enfant tient debout avec appui et il est capable de lever un pied en transférant complètement le poids du corps sur l'autre membre inférieur. À 1 an, il aime se tenir debout avec appui. Il lui reste alors à s'entraîner à l'équilibre, à apprendre des schémas praxiques : « *c'est l'entraînement de tous les jours e long des meubles, avec un jouet*

à pousser, ou lorsqu'il est tenu par l'adulte, qui va le faire progresser rapidement » [De Baecque, 2016]. Sur terrain plat, la marche est possible à partir de 14 mois. Le mouvement naturel de la marche est normalement acquis à 3 ans et 6 mois et il est habituel de considérer qu'à l'âge de 6 ans, l'enfant acquiert les caractéristiques de la marche de l'adulte. Le petit de l'homme marche. Notre histoire commence.

2.3.1. La marche à pied est-elle une activité physique réellement bénéfique pour la santé ?

« Tous les mouvements corporels produits par la contraction des muscles entraînant une augmentation de la dépense d'énergie au-dessus de la dépense de repos. Elle ne se réduit donc pas à la pratique sportive, mais comprend l'activité physique lors des activités à l'école, l'activité physique dans le cadre domestique, de la vie courante (par exemple transports actifs) et l'activité physique lors des activités de loisirs (incluant les activités sportives). Toutes ces activités contribuent à la dépense énergétique des individus » [Rostan Florence et al., 2011]

La promotion d'une pratique régulière fait aujourd'hui consensus. Mais quelles sont les normes retenues – type d'activité, durée, fréquence et intensité – dans les recommandations internationales en matière d'activité physique pour espérer des effets bénéfiques pour la santé ? Plus particulièrement, la marche à pied, peut-elle être considérée comme une activité physique bénéfique pour la santé ?

Selon la littérature spécialisée, les recommandations actuelles en matière d'activité physique pour la population Française, indiquent que tous les adultes devraient pratiquer, en une ou plusieurs fois, au moins 30 minutes d'activité physique d'intensité modérée, la plupart des jours et si possible tous les jours de la semaine [Haut comité de la santé publique, 2000]. Ces recommandations sont basées sur les résultats de grandes études d'interventions ayant montré leur efficacité en termes de prévention des pathologies chroniques les plus fréquentes dans les pays développés. Pour la prévention de l'obésité, ces études recommandent d'augmenter le niveau d'activité physique jusqu'à 45 minutes, voire une heure d'exercice chaque jour.

On entend par **activité physique** tout mouvement corporel produit par la contraction des muscles squelettiques entraînant une augmentation de la dépense d'énergie au-dessus de la dépense de repos [Howley, 2001]. Cependant, l'intensité des différentes formes d'exercice physique varie d'une personne à l'autre, rendant ainsi difficile la comparaison entre individus [Schutz et al., 2001]. De plus, les conditions et variations saisonnières des activités physiques ne facilitent pas leurs mesures [Uitenbroek, 1993 ; Matthews et al., 2001]. Toutefois, chaque activité physique a un coût énergétique qui se traduit par une dépense énergétique quantifiable.

Selon la revue scientifique, on distingue trois différentes méthodes d'évaluation de l'activité physique habituelle (APH) et de la dépense énergétique journalière (*Éj*) :

- 1) L'évaluation du mouvement (podométrie, accélérométrie, etc.) ;
- 2) La mesure des variables physiologiques (la mesure de la consommation d'oxygène, la technique de dilution isotopique, l'enregistrement de la fréquence cardiaque, etc.) ;
- 3) L'analyse du comportement (l'observation, le journal d'activité, le questionnaire, l'interview, etc.).

En pratique, l'activité physique peut se dérouler dans cinq contextes différents : les loisirs, le jardinage/bricolage, les tâches ménagères, le transport et l'activité occupationnelle [Booth, 2000]. Notons que toute activité physique modérée, c'est-à-dire qui demande un effort physique modéré et fait respirer un peu plus difficilement que normalement, permet d'atteindre des bénéfices de santé équivalents et contribue à atteindre les recommandations internationales de l'OMS. Afin de savoir si la marche est une activité physique bénéfique pour la santé, il faut d'abord se pencher sur les mesures des dépenses énergétiques des activités physiques d'intensité légère, modérée et élevée. Le coût énergétique lié à une activité physique peut être exprimé en équivalent métabolique : MET⁸ ou *Merabolic Equivalent Tasks* qui est le rapport du coût énergétique d'une activité donnée à la dépense énergétique de repos. Les tables disponibles dans la littérature permettent d'estimer le coût énergétique en fonction de l'intensité de l'activité exercée. Ainsi, une activité dont le coût énergétique est de moins de 3 METs est-elle considérée comme une activité d'**intensité légère**. Entre 3 et 6 METs, il s'agit d'une activité d'**intensité modérée** et au-delà de 6 METs, l'intensité de l'exercice est considérée comme **élevée**.

Selon le Department of Health and Human Services [2008], pour que la pratique de la marche soit bénéfique pour la santé, il faut que la dépense énergétique corresponde à l'équivalent de 500 METs- minimum/semaine, c'est-à-dire, marcher à un bon pas – 4.8 km/h – et pour une durée minimale de 150 minutes par semaine (*cf.* Figure 1.12).

Cependant, une revue de littérature a mis en évidence que le cumul de plusieurs périodes courtes (10 à 15 minutes) d'exercice physique est aussi bénéfique pour notre santé [Hardman, 2001]. Des études récentes ont confirmé ces résultats quant à l'amélioration de la forme physique de sujets sédentaires [Macfarlane *et al.*, 2006]. **Ces résultats sont totalement encourageants pour les acteurs qui visent la promotion de la marche en ville, qu'elle soit exclusive ou combinée à d'autres modes de déplacement, pour des trajets de longue ou courte période.** Dans ce qui suit, nous mettons en perspective les bienfaits de l'activité physique d'intensité modérée sur la

⁸ Le MET est l'équivalent métabolique correspondant à la consommation d'oxygène de repos qui équivaut à 3 millilitres d'oxygène par kilogramme de masse corporelle par minute ou à environ 1 kilocalorie par kilogramme de masse corporelle par heure. Les activités physiques peuvent être classées selon la dépense énergétique qu'elles engendrent. Par exemple, une activité physique de 2 METs exige une consommation d'oxygène 2 fois plus importante que celle de repos.

mortalité, les maladies cardiovasculaires, le cancer, le diabète, la santé musculosquelettique, l'obésité, le sommeil ainsi que la santé mentale.

Niveau d'activité physique	Equivalents sous forme d'activité d'intensité modérée	Bénéfice pour la santé
Inactivité	Aucune activité au-delà de l'activité quotidienne « de base »	Aucun (ou faible) bénéfice
Activité faible	Activité au-delà de l'activité « de base » mais inférieure à 150 minutes par semaine	Bénéfice modeste
Activité moyenne	150 à 300 minutes par semaine	Bénéfice important
Activité élevée	Plus de 300 minutes par semaine	Bénéfice supplémentaire

* L'équivalent de 150 à 300 minutes par semaine d'activité modérée est 75 à 150 minutes par semaine d'activité d'intensité élevée (soit 500 à 1000 MET** -min par semaine).

** MET ou « metabolic equivalent task » est l'équivalent métabolique, il est habituel de définir l'intensité modérée comme étant entre 3 et 6 MET et l'intensité élevée au-delà de 6 METs.

Selon les recommandations les plus récentes, le niveau à obtenir en combinant activité d'intensité modérée et activité d'intensité élevée et de l'ordre de 500 à 1000 MET-min/semaine. Pour un adulte par exemple, atteindre l'objectif de 500 MET-min/semaine correspond à marcher à un bon pas (4.8 km/h) pendant 150 minutes par semaine ou courir (10.5 km/h) pendant 50 minutes par semaine.

On définit le MET comme le rapport de l'activité sur la demande du métabolisme de base. L'échelle d'équivalence métabolique va de 0,9 MET (sommeil) à 18 MET (course à 17,5 km/h). Plus l'intensité de l'activité est élevée, plus le nombre de MET est élevé. 1 MET équivaut à la dépense énergétique au repos soit 1 kcal / heure / kg

FIGURE 1.12 : classification de quatre catégories de la quantité totale d'activité physique d'endurance et bénéfiques pour la santé. Source : Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report. Washington, DC : US Department of Health and Human Services, 2008.

2.3.2. Effets sur la mortalité et l'accroissement de la longévité

« Les effets de la marche sur la santé sont archi-démonstrés. Il y a trente ans qu'on a commencé à connaître les effets bénéfiques de la marche. Mais aujourd'hui on a les résultats des méta-analyses, c'est-à-dire la synthèse des meilleurs études sur le plan statistique : les études randomisées (qui intègrent un facteur de hasard), menées sur un groupe de marcheurs et un groupe témoin de non-marcheurs, ainsi que les études de cohortes – on prend des gens en bonne santé et on les suit pendant une quinzaine d'années. On voit la survenue de la mortalité, la survenue d'une maladie cardiovasculaire, d'un cancer, et on regarde les facteurs prédictifs [...] Nous disposons aujourd'hui de quinze cohortes multi-pays qui portent en tout sur 300'000 sujets. Plusieurs études sont apparues en 2018. Elles montrent que la marche seule – 30 minutes par jour, cinq fois par semaine – en dehors de toute autre activité physique diminue la mortalité de 11%, toutes causes confondues. Si on marche une heure par jour, on est à 20% de mortalité en moins, à tout âge inférieur à l'espérance de vie du pays » [Martine Duclos, 2019]

L'activité physique régulière permet d'augmenter l'espérance de vie en bonne santé. Les effets bénéfiques des activités physiques et sportives sont connus depuis l'Antiquité. Les premiers travaux scientifiques, réalisés en 1843 à Londres, montraient que les taux de mortalité de personnes sédentaires étaient plus élevés que ceux de travailleurs physiquement actifs. Au début des années 1950, des auteurs comparant 30'000 chauffeurs de bus (supposés peu actifs physiquement) à 20'000 contrôleurs (supposés actifs), suggèrent que ces derniers étaient moins exposés à la survenue d'infarctus [Taylor *et al.*, 1962]. A partir de la fin des années 1980, de nombreux travaux

se sont attachées à étudier la corrélation entre manque d'activité physique et mortalité prématurée (toutes causes confondues). Aujourd'hui, l'hypothèse selon laquelle l'activité physique augmente la longévité est considérée comme un fait établi.

La pratique d'une activité physique permet de réduire d'environ 30% le risque de mortalité toutes causes (*cf.* Figure 1.13) et par maladies cardiovasculaires [Nocon *et al.*, 2008]. Une étude de cohorte prospective a montré que 15 minutes d'activité physique par jour, six jours par semaine est associée à une réduction du risque de mortalité toutes causes de 14%, de 10% pour la mortalité par cancer et de 20% pour la mortalité par maladie cardiovasculaire [Wen *et al.*, 2011 ; National Health Service, 2015]. Ainsi, en plus des 15 minutes initiales, chaque tranche supplémentaire de 15 minutes d'exercice physique journalier, réduit la mortalité toutes causes de 4 % et la mortalité liée au cancer de 1% [op. cit.]. Ces résultats ont été observés chez des sujets âgés de 20 ans et plus quel que soit le genre.

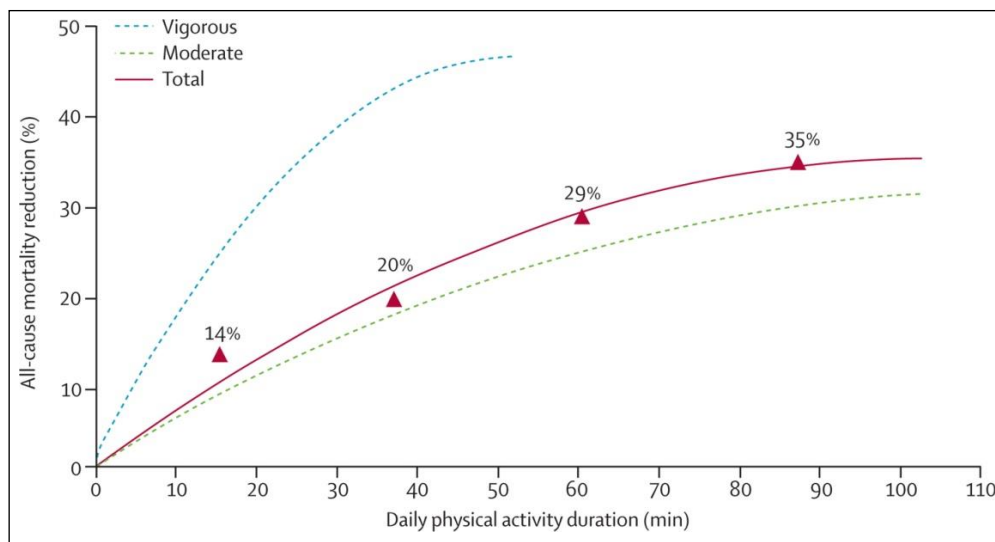


FIGURE 1.13 : durée de l'activité physique quotidienne en lien avec la réduction de la mortalité toutes causes. Source : Wen et al., 2011

D'autres études ont montré que les activités quotidiennes telles que le travail, les tâches ménagères, les loisirs et l'activité physique totale, peuvent protéger contre la mortalité prématurée [Autenrieth *et al.*, 2011 ; Sahlqvist *et al.*, 2013]. Dans une étude qui a porté sur la pratique régulière de la marche et la mortalité, une baisse de la mortalité totale chez les hommes qui marchent entre 1,6 et 3,2 km par jour a été démontrée [Hakim *et al.*, 1999]. De même, Hamer et Chida ont indiqué, dans une méta-analyse d'études de cohorte prospectives, que le risque de mortalité toutes causes était 31% plus faible chez la population qui marche le plus que celle qui marche le moins [Hamer et Chida, 2008].

2.3.3. Baisse du risque des maladies cardiovasculaires

Il a été démontré qu'une activité physique régulière est associée à une réduction du risque de développement de plusieurs pathologies. Les personnes inactives présentent un risque qui peut être jusqu'à deux fois plus élevé que dans le cas de personnes actives. Les résultats d'une méta-analyse suggèrent que l'association entre une activité physique

de loisirs d'intensité élevée et un niveau modéré d'activité physique au travail, ont un effet bénéfique sur la santé cardiovasculaire. Elle réduit le risque de maladie coronarienne et d'accident vasculaire cérébral (AVC) de 20 à 30% chez les hommes et de 10 à 20% chez les femmes.

Enfin, les résultats d'une étude menée sur une période d'environ six ans auprès de 75'000 femmes confirment clairement les effets bénéfiques de la marche sur la santé cardiovasculaire. Le risque de maladies coronariennes et cardiovasculaires diminuait de 30% chez les femmes qui marchaient au moins deux heures et demie par semaine, et ce quel que soit leur statut pondéral, tant chez les sujets de poids normal que chez celles qui souffraient d'embonpoint ou d'obésité [Manson *et al.*, 2002]. Toutefois, cette étude insiste sur l'importance centrale du rythme de la marche : marcher à une vitesse de moins de 3 kilomètres à l'heure ne réduisait pas du tout le risque. En revanche, marcher à une vitesse de 3 à 5 kilomètres à l'heure s'avère bénéfique, tandis qu'une marche à plus de 6 kilomètres à l'heure entraînait les plus grands bienfaits.

2.3.4. Prévention de cancers

Plusieurs recherches ont prouvées que l'activité physique permettait de réduire le risque de survenue de plusieurs types de cancers [Brown *et al.*, 2012]. Plus particulièrement, le cancer du sein, du colon, du rein, du poumon et de l'endomètre [Fischer et Tarquinio, 2014]. Une étude menée sur une population de femmes chinoises, a montré que la marche à pied et le vélo réduisaient l'incidence de mortalité par cancer [Matthews *et al.*, 2007].

2.3.5. Réduction du risque de diabète

Le diabète suscite des préoccupations croissantes dans le monde. Il concerne désormais aujourd'hui les enfants et les jeunes parallèlement à l'augmentation de l'obésité chez cette catégorie de la population. Selon plusieurs données scientifiques récentes, l'activité physique permet de diminuer par deux l'incidence du diabète de type 2. Dans le cas d'un diabète installé, elle facilite le traitement car elle permet d'accroître la tolérance au glucose et la sensibilité à l'insuline.

2.3.6. Prévention de l'ostéoporose et des fractures de la hanche

Il est connu que la pratique régulière d'une activité physique permet d'accroître et de conserver notre capital osseux, assurant ainsi une protection contre l'ostéoporose. Concrètement, elle permet de : **1)** Maximiser l'accumulation des minéraux dans les os pendant l'enfance et l'adolescence (phase d'évolution) ; **2)** De maintenir la masse osseuse au début de l'âge adulte (phase de consolidation) et **3)** de diminuer la perte osseuse à un âge plus avancé (phase d'involution) (*cf.* Figure 1.14).

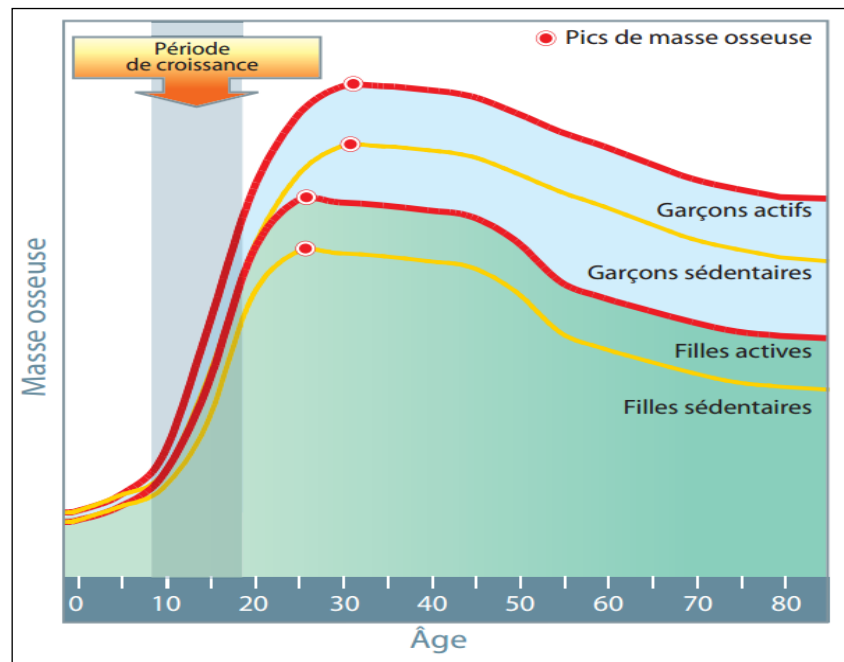


FIGURE 1.14 : évolution de la masse osseuse, selon l'âge et le niveau d'activité physique avant et pendant la puberté.
Source : Blanchet et al., 2008

2.3.7. Stabilisation ou perte de poids

« *Marcher en fait pas maigrir mais réduit en particulier la mauvaise graisse* » [Martine Duclos, 2019]

La maîtrise du poids corporel va de pair avec la diminution des risques de développement de maladies chroniques. Or, si l'on sait pertinemment qu'il n'existe pas de méthode-standard pour perdre du poids, l'association des deux démarches, physique et nutritionnelle, semble être la meilleure façon de maîtriser son poids. Pour des résultats meilleurs et durables, il convient donc d'associer démarches physique et nutritionnelle (*cf.* Figure 1.15). Ainsi, dans une optique d'amaigrissement, il est indispensable d'obtenir des dépenses énergétiques supérieures aux apports alimentaires, autrement dit, une balance énergétique négative.

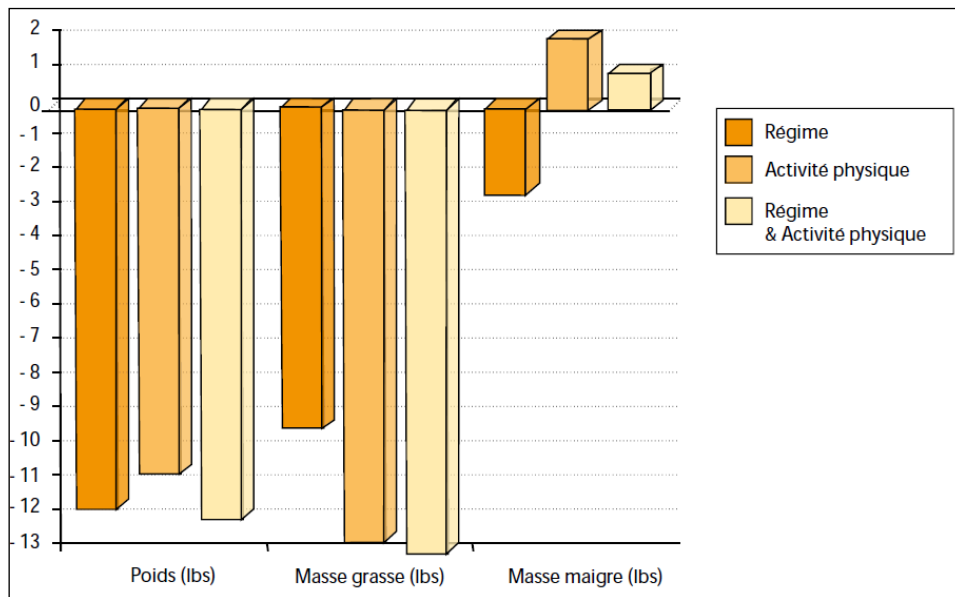


FIGURE 1.15 : perte de poids et composition corporelle : effets de l'exercice et de la restriction alimentaire. Source : Zuti et Golding, 1976

La durée totale de la pratique d'activité et le poids du sujet jouent aussi un rôle dans la détermination de la dépense calorique totale (*cf.* Figure 1.16). Concernant la marche à pied, Ainsworth *et al.*, [1993, 2000], distinguent différentes valeurs en MET en fonction de la vitesse de pratique de la marche à pied (*cf.* Figure 1.17). A titre d'exemple, un piéton d'un poids corporel de 55 kg, qui pratique une marche à pied à une vitesse de 6.4 km/h durant une heure, aura une dépense énergétique d'environ 275 Kcal⁹.

$$\text{La dépense énergétique (Kcal)} = \text{MET (Kcal/Kg/h)} \times \text{poids de corps (Kg)} \times \text{durée de l'activité (h)}$$

FIGURE 1.16 : formule de calcul de la dépense énergétique d'une activité. Sources : Bannister et Brown, 1968 ; Howley et Glover, 1974

⁹ La dépense énergétique (Kcal) = MET (Kcal/Kg/h) x poids de corps (Kg) x durée de l'activité (h) = 5 x 55 x 1 = 275 Kcal

Vitesse (km/h)	METs	Intensité* de la marche
3,2	2	Légère
4,8	3,3	Modérée
5,6	3,8	Modérée
6,4	5	Modérée
7,2	6,3	Intense
8	8	Intense

* D'après Pate *et al.* 1995 et U.S. Department of Health and Human Services, 1996 et 1999, dans la classification d'une activité physique selon son intensité, il est classique de considérer cinq niveaux sur la base des valeurs de METs comme suite :

MET = 1 (sédentaire)
MET ≤ 3 (activité physique légère)
MET > 3 (activité physique modérée)
MET > 6 (activité physique intense)
MET > 9 (activité physique très intense)

FIGURE 1.17 : classification de l'intensité de la marche en fonction de la vitesse et les équivalents en METs. Source : Ainsworth et al., (1993, 2000)

Pour les adultes, les recommandations les plus récentes, et les plus pragmatiques, permettant de maintenir un bon niveau d'aptitude physique et de maîtriser la composition corporelle, suggèrent une dose optimale de 6 à 7 séances par semaine, 30 minutes d'exercice par séance minimum, avec une intensité modérée à élevée [American College of Sports Medicine, 1995]. Contrairement à l'adulte, chez l'enfant, et en raison de l'absence d'études prospectives et suffisamment longues, nous ne disposons pas de données permettant d'établir avec précision la quantité et le type d'activité physique pour atteindre les objectifs en termes de santé des enfants. Ce manque de données a permis aux experts de proposer les mêmes recommandations aux enfants que celles destinées aux adultes. Aujourd'hui, plusieurs auteurs s'accordent pour dire que ceci n'est probablement pas suffisant. Plusieurs experts ajoutent qu'un minimum de 60 minutes par jour d'activité physique modérée à intense est souhaitable chez les jeunes.

Contrairement aux régimes alimentaires qui agissent plus lentement, la pratique d'une activité physique est beaucoup plus efficace dans la régulation du poids et ce à plusieurs titres. **Primo**, l'activité physique réduit, beaucoup plus rapidement, de plus de 60% la résistance de l'insuline, mécanisme hormonal central dans la prise de poids (surpoids et l'obésité). **Secundo**, l'activité physique joue un rôle important dans la modification de la composition corporelle en augmentant la masse maigre et en diminuant la masse grasse. **Tertio**, l'activité physique permet de diminuer la graisse abdominale, ce qui est extrêmement important dans une optique de santé. Ainsi, pour perdre un kilo de graisse, soit 9'000 kcal environ, il faudra environ 30 heures de marche à allure normale. Afin d'obtenir les mêmes résultats tout en réduisant le nombre d'heures de la marche, il faut augmenter l'intensité de cette dernière, c'est-à-dire marcher à une allure plus rapide. Finalement, il est bien clair que l'activité physique et la nutrition sont les facteurs fondamentaux de la régulation énergétique favorisant la maîtrise du poids. Un niveau modéré d'exercice physique aide à éviter de prendre du poids sans changer de

régime alimentaire ; un niveau plus élevé peut entraîner une importante perte de poids chez les personnes souffrant déjà d'embonpoint [Grundy *et al.*, 1999 ; Slentz *et al.*, 2004].

2.3.8. Maintien et augmentation de la force musculaire liée au vieillissement

« Chez les personnes âgées – c'est très bien démontré –, ça diminue le vieillissement cognitif physiologique et ça améliore les performances intellectuelles, ça réduit le stress et l'anxiété, ça augmente le bien-être » [Martine Duclos, 2019]

Plusieurs études ont montré qu'un programme d'entraînement physique pouvait avoir des effets positifs. Il produit à la fois une augmentation de la masse musculaire et de la force de façon identique chez l'homme et chez la femme [Fiatarone *et al.*, 1990 ; Simonsick *et al.*, 1993 ; Pyka *et al.*, 1994 ; Skelton *et al.*, 1995 ; Hunter *et al.*, 1995 ; Nichols *et al.*, 1995 ; Hakkinen *et al.*, 1998 ; Brill *et al.*, 2000]. En améliorant l'équilibre, la souplesse, la coordination et l'agilité, la marche à pied qui ne requiert pas un effort excessif contrairement au jogging, permet aux personnes âgées d'éviter le cercle spiral de dégénérescence physique [Morris et Hardman, 1997], ce qui contribue au maintien de l'autonomie motrice et aide cette catégorie de la population à continuer de mener à bien leurs activités quotidiennes.

2.3.9. Traitement des maladies respiratoires

Les données actuelles suggèrent que la pratique d'une activité physique devrait être recommandée aux patients souffrant de troubles respiratoires chroniques [Burr *et al.*, 2012]. En effet, toutes les études publiées depuis 1996 ont montré l'efficacité de l'activité physique qui joue un rôle dans le traitement des atteintes systémiques, et par ce biais, l'amélioration de la dyspnée, la tolérance à l'effort et la diminution du nombre d'hospitalisations liées à la BPCO [Lacasse *et al.*, 1996 ; Ries *et al.*, 1997 ; Lacasse *et al.*, 2001 ; Nici *et al.*, 2006]. Dans le même sens, chez les fumeurs, les résultats d'une récente étude qui a porté sur 6'790 sujets sur une période de onze ans, concluant que pour une activité physique constante égale ou supérieure à 2 heures par semaine, à une intensité modérée – comme la marche rapide –, les hospitalisations et la mortalité d'origine respiratoire sont réduits de 40% [Garcia-Aymerich *et al.*, 2007].

2.3.10. Effets bénéfiques de l'activité physique sur le sommeil

Le sommeil constitue un état comportemental d'une importance centrale assurant le repos et la récupération chez tous les êtres humains. Il est essentiel au bon fonctionnement de l'organisme et est indispensable à la croissance, au développement cellulaire et à la préservation des capacités cognitives. Il joue par ailleurs un rôle clé dans la préservation de notre bien-être et considéré comme un exhausteur de performance. Il importe aussi de rappeler que toute personne aura besoin d'une quantité incompressible de sommeil de bonne qualité, en deçà de laquelle la santé et les capacités de travail ou d'apprentissage sont mises en cause. En effet, depuis quelques années, de nombreuses études ont largement montré que le manque de sommeil affecte notre santé : prise de

poids, maladies cardiovasculaires, hypertension, diabète de type 2, dépression et maladies auto-immunes, etc.

Or, depuis les années 2000, la révolution technologique érode sans cesse un peu plus nos nuits. Du smartphone, en passant par les ordinateurs, les tablettes, l'internet ou encore la télévision-connectée, l'individu est aujourd'hui, constamment ou presque, connecté ce qui en somme, modifie considérablement notre rapport au temps et au sommeil. En France, selon « enquêtes communautaires sur les TIC 2011 » d'Eurostat, 76% des ménages dispose d'un accès internet à domicile avec 36% des internautes qui participent aux réseaux sociaux (facebook, twitter, etc.). Aussi, selon une enquête¹⁰ menée par l'Institut National du Sommeil et de la Vigilance (INSV) en 2012, neuf Français sur dix s'adonnent aux nouvelles technologies le soir ; près d'un tiers d'entre eux utilisent leur ordinateur, tablette ou smartphone le soir au lit et trois Français sur dix regardent la télévision le soir au lit.

Dans les sociétés industrialisées, et sous l'effet de deux injonctions, le sommeil de chacun est menacé, moins évident et plus complexe. En premier lieu, avec l'injonction *politico-culturelle* du sommeil minimum, notre sommeil semble aujourd'hui encadré de façon toujours plus pressante [op. cit.]. « *La pression professionnelle, l'intensification des tâches, l'allongement des temps de trajet domicile-travail, l'urbanisation et son cortège incessant de bruits et de lumières, la multiplication et l'individualisation des écrans [...] en sont les causes systémiques principales* » (op. cit.). Aussi, sous l'effet du principe de 24 heures sur 24 et de 7 jours sur 7 de nos villes et métropoles de plus en plus en concurrence, tendent à prolonger indéfiniment la soirée en une soirée non-stop et participent à l'effacement progressif de la frontière entre jour d'activité et nuit de repos. Culture, commerce, modes de vie et technologies convergent pour faire de la nuit une aventure et du sommeil une option. Résultat de ces nouvelles tendances, on dort de moins en moins longtemps, et toujours plus mal. En second lieu intervient l'injonction *pharmacologique* du sommeil artificiel, remède et poison de la première. Avec 131 millions de boîtes de benzodiazépines¹¹ vendues en 2012, les Français sont parmi les plus grands consommateurs de somnifères d'Europe [ANSM¹², 2012]. Les principaux consommateurs de benzodiazépines sont des personnes âgées en moyenne de 56 ans et sont des femmes pour près des deux tiers d'entre eux. Cette consommation médicamenteuse expose à des risques bien connus, en particulier neuropsychiatriques, ainsi qu'à des risques d'abus et de pharmacodépendance.

À cet effet, les troubles du sommeil et les pathologies associées sont un véritable enjeu de santé publique aujourd'hui. En France on constate que 4 personnes sur 10 sont concernées par les troubles du sommeil [INVS, 2016]. Au total, 19% des Français sont atteints d'insomnie, 9% sont médicamenteux [Inserm, 2008] et près d'un actif sur trois dort

¹⁰ Enquête « Sommeil et performance au quotidien » menée par l'Institut National du Sommeil et de la Vigilance (INSV) et la Mutuelle Générale de l'Éducation Nationale (MGEN) en 2012 sur un échantillon national représentatif de 1'010 personnes âgées de 18 à 65 ans.

¹¹ Les benzodiazépines (BZD) sont des molécules qui agissent sur le système nerveux central et qui possèdent des propriétés anxiolytiques, hypnotiques et anticonvulsivants. En France, 20 BZD et apparentées sont commercialisées.

¹² Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé.

moins de 6 heures par jour au cours de la semaine. Selon une étude de l'Insee¹³, à 23 heures, seule une personne sur deux est couchée ; à une heure du matin, un Français sur dix ne dort pas. De manière générale, 62% des Français déclarent subir au moins un trouble du sommeil : 16% ont des difficultés pour s'endormir, 42% pour se rendormir et 19% pour récupérer pendant leur sommeil [Inpes, 2008]. Enfin, selon les résultats de l'enquête INVS-MGEN [2014], près de 7 actifs sur 10 déclarent se réveiller la nuit, des troubles qui touchent environ 12 millions de Français. Les coûts directs de l'insomnie en France ont été estimés à 2,5 milliards d'euros en 1995 [Leger *et al.*, 1999]. Face à ce constat, aux limites de cette approche pharmacologique et les risques inhérents, quelles sont alors les pistes alternatives non médicamenteuses qui peuvent diminuer l'impact du trouble du sommeil ?

Il existe en effet des traitements alternatifs qui demeurent trop peu envisagés. Les plus courantes sont la psychothérapie, les thérapies cognitives et comportementales, la relaxation-sophrologie, l'exercice physique régulier, la phytothérapie, l'homéopathie, la photothérapie [Gauriau *et al.*, 2007 ; Montgomery et Dennis, 2004]. Au sein de cette panoplie de solutions, nous passons en revue les effets positifs de l'activité physique – qui nous intéresse plus particulièrement dans le cadre de la thèse – sur le sommeil.

Ainsi, l'activité physique diurne réduirait la latence d'endormissement et pourrait améliorer le sommeil et renforcerait ainsi le cycle veille-sommeil notamment au travers de l'alternance activité/inactivité [Tworoger *et al.*, 2003 ; Montgomery et Dennis, 2004]. De même, plusieurs études ont mesuré une augmentation de la durée du sommeil lent profond (SLP) chez les sujets qui pratiquent une activité physique minimale – un à deux jours d'entraînement par semaine – [Baekeland & Lasky 1966 ; Shapiro *et al.*, 1975 ; Bunnell *et al.*, 1983].

Edinger *et al.* (1993) ont observé que des hommes (âgés de 60 ans et plus) en bonne condition physique ont moins d'éveil nocturne (durée totale), moins de changement de stades dans la première partie de la nuit, une plus grande efficacité du sommeil et plus d'ondes lentes que les sujets sédentaires du même âge.

2.4. LA MARCHE FACTEUR DE BIEN-ÊTRE ET DE SANTÉ PSYCHIQUE

« Le paléanthropologue Pascal Picq explique que l'homme est fait pour marcher. Notre disposition anatomique est telle qu'on ne tient pas longtemps immobile sur ses pieds, c'est le mouvement des jambes, le balancement des bras qui nous fait tenir. La marche serait la disposition corporelle la plus fondamentale, elle fait de nous un "animal marchant". La redécouverte des sensations qu'elle procure est en même temps périlleuse : on s'aperçoit que les bonheurs les plus intenses sont aussi les plus accessibles. La marche ce n'est

¹³ Layla Ricroch, « En 25 ans, le temps passé à dormir la nuit a diminué de 18 minutes », France Portrait social, Insee, 2012.

pas technique, ça ne coûte pas cher. Épicure écrit, dans sa Lettre à Ménécée, que le grand scandale, c'est que le bonheur est simple, mais tout est fait dans la société pour nous en détourner ! » [Gros, 2019].

D'après le préambule de 1946 à la Constitution de l'OMS « *La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité* ». De cette définition qui reflète le caractère physique, mental et social du bien-être, nous retenons qu'un « esprit saint dans un corps sain » serait la clé du bien-être. Dans nos sociétés contemporaines où le corps est un support majeur de l'identité, la quête du bien-être et de la qualité de vie passe notamment par son corps. Être « bien dans son corps et dans sa tête » est synonyme d'harmonie, de joie de vivre, de bonne santé mentale... Au-delà de ces clichés marketing, nous nous appuyons sur la littérature existante afin de mettre en exergue les effets psychiques d'une pratique régulière d'une activité physique.

Plusieurs études montrent que l'activité physique permet d'améliorer le bien-être psychologique, d'atténuer les symptômes d'anxiété et la dépression chez les personnes qui en sont atteintes [O'Connor *et al.*, 2000 ; Bonnet et Arand, 2000]. Certains auteurs suggèrent que l'activité physique pourrait jouer le rôle d'un antidépresseur via la production de béta-endorphines [Jeandel, 1998]. Elle peut également avoir d'autres avantages psychologiques et serait une source de bien-être [Glenister, 1996 ; Hassmen *et al.*, 2000 ; Dunn *et al.*, 2001].

Les études qui portent sur les effets de l'activité physique sur le bien-être ne sont pas nouvelles. En 1987, le *National Institute of Mental Health* a publié un consensus sur les bienfaits de l'exercice physique sur la santé mentale. En 1999, Fox, dans une synthèse de la littérature portant sur cette question – 53 articles – conclut que l'hypothèse qui stipule que l'activité physique peut agir positivement sur le bien-être et sur l'état psychologique est largement admise [Fox, 1999]. Aujourd'hui, de larges études épidémiologiques montrent que lorsque les gens sont actifs tout au long de leur vie, leur état mental s'améliore sur tous les plans. En effet, on sait que l'activité physique conduit à des modifications biochimiques et probablement, par conséquence, affecte positivement le comportement.

Dans une étude menée par De Moor *et al.* [2006], portant sur 19'288 personnes âgées de 10 ans à plus de 60 ans qui ont fait l'objet d'un suivi par questionnaires sur la période 1991-2002, les auteurs montrent que les sujets qui pratiquent régulièrement une activité physique avec une certaine intensité (60 minutes au niveau 4 METs) sont constamment moins anxieux, moins dépressifs, moins névrosés, plus extravertis, plus à la recherche de sensations et plus impulsifs que les non sportifs [De Moor *et al.*, 2006].

Dans une autre étude épidémiologique portant sur 5'451 hommes et 1'277 femmes (âgés de 28 à 88 ans) menée par Galper *et al.* (2006), les auteurs démontrent l'association négative entre l'inactivité physique et le bien-être émotionnel. Les résultats soulignent

clairement le lien entre le niveau de condition physique et les symptômes dépressifs ou l'état de bien-être global ressenti à partir d'un niveau d'effet atteint avec une pratique de type marche ou course de 11 à 19 *miles*/semaine [Galper *et al.*, 2006]. Notons également qu'un large consensus existe sur le rôle bénéfique de l'activité physique chez les adolescents en pleine période de bouleversement pubertaire corporel et psychologique [Lotan *et al.*, 2004]. Aussi, de potentiels bénéfiques sont soulignés dans plusieurs recherches contrôlées, menées sur des populations spécifiques – souffrantes de maladies chroniques –, qui soulignent que la participation aux activités physiques est un facteur important de développement du bien-être chez les personnes déficientes mentales [Sherrill, 1997].

Comme évoqué plus haut, l'activité physique agit sur divers facteurs en interaction (biochimiques, psychosociaux, psychologiques). Ces éléments influencent plusieurs aspects notamment les suivants [Inserm, 2008] :

- La distraction (rupture par rapport à la mentalisation) ;
- Le plaisir corporel (sensations physiques) ;
- La baisse de l'anxiété (d'état et somatique) ;
- La perception de son efficacité ;
- Une meilleure image de soi et de son corps ;
- Une évaluation positive des autres (famille, pairs, éducateurs...) ;
- La production d'endomorphine, de norepéphrine ;
- L'augmentation de l'action des neurotransmetteurs (dopamine, sérotonine).

Du côté des personnes âgées, plusieurs études portant sur cette catégorie de la population soulignent un effet faible mais significatif de l'exercice physique sur leur bien-être. Selon une récente méta-analyse de Netz *et al.* [2005] portant sur 36 recherches expérimentalement contrôlées (programme d'activité physique clairement identifié) permettant de tester 11 dimensions du bien-être, l'exercice à intensité modérée apparaît plus efficace sur le bien-être que les activités en renforcement musculaire pour les aînés [Netz *et al.*, 2005]. Ces effets positifs sur le bien-être et l'efficacité déclinent avec l'âge des sujets, qui à partir de 76 ans renvoient à d'autres problématiques que la participation à l'activité physique [Mc Auley *et al.*, 2005].

D'autres études portant sur l'estime de soi en lien avec l'activité physique concluent que la valeur perçue de l'estime de soi est modifiée par la pratique d'un exercice physique. Il influence la motivation, les conduites favorables ou défavorables pour la santé, la condition physique – apparence corporelle et poids – et le regard que portent les autres sur soi. Fox [1997] a validé un modèle hiérarchique selon lequel l'estime de soi est étroitement en lien avec le soi physique (*cf.* Figure 1.18). Selon cet auteur, le soi physique est la résultante de la valeur physique perçue et de quatre sous-domaines : l'endurance, la force, la compétence sportive et l'apparence [Fox, 1997]. Ainsi, tout changement de niveau d'un élément de la base sur le modèle est susceptible de modifier le niveau d'un aspect situé juste au-dessous dans la hiérarchie.

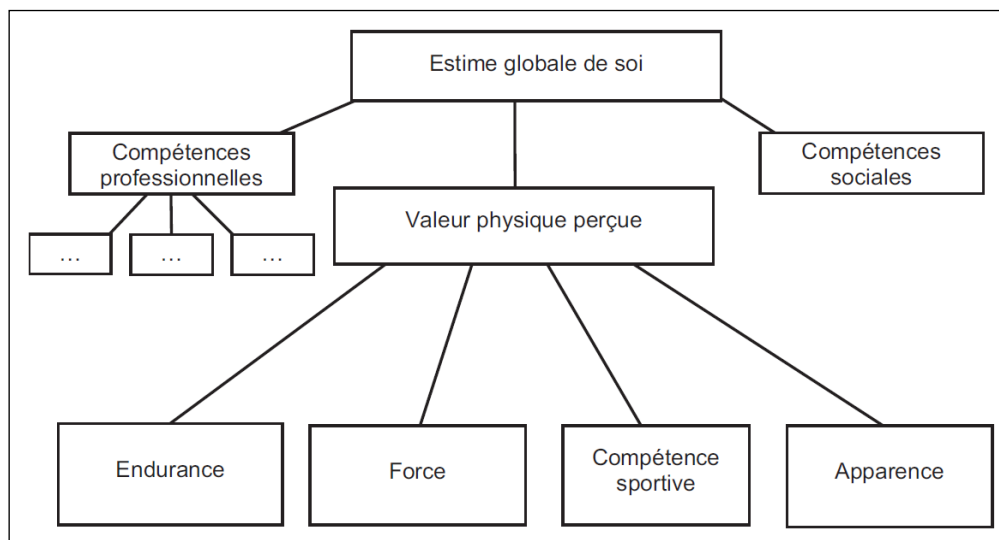


FIGURE 1.18 : modèle hiérarchique. Source : Fox et Corbin, 1989.

La littérature regorge de travaux indiquant l'augmentation du niveau de l'estime globale de soi générale et/ou du soi physique par un programme d'activité physique d'au moins un mois, d'une intensité modérée et à raison de 3 séances par semaine [Inserm, 2008]. Selon Di Lorenzo *et al.* [1999], un programme aérobie de 3 mois chez des sujets âgés de 18 à 39 ans améliore le niveau d'estime globale de soi et du soi physique. Dans une autre étude menée par Taylor et Fox [2005] portant sur 142 adultes de 40 à 70 ans, suivis durant 9 mois et comparé au groupe témoin (sujets non actifs), les auteurs constatent une forte augmentation du niveau de leur soi physique (condition physique et apparence) et leur état de santé (poids et masse grasse).

La qualité de vie, notion subjective, multidimensionnelle et évolutive est apparue dans les années 1960 aux Etats-Unis. C'est un concept très large qui peut être influencé de manière complexe par la santé physique du sujet, son état psychologique et son niveau d'indépendance, ses relations sociales et sa relation aux éléments essentiels de son environnement de vie [Leplège, 1999]. Aujourd'hui, ce concept connaît un réel attrait aussi bien chez les cliniciens et les chercheurs ou le grand public. Cette appétence coïncide avec le débat sur le fait qu'une vie de qualité devient un élément tout aussi important que sa durée. Dans la recherche actuelle, la qualité de vie liée à la santé (*Health related to quality of life*) subjective est celle qui est la plus utilisée dans le domaine de l'activité physique et la santé.

Chez les personnes âgées, les personnes en situation d'handicap et les malades chroniques, l'activité physique est bénéfique pour la qualité de vie globale [Eronen *et al.*, 1997 ; Clarck *et al.*, 1999 ; Atlantis *et al.*, 2004]. Selon l'étude de Brown et Frankel [1993], il existe une corrélation positive entre la participation aux activités physiques de loisirs et la satisfaction de vie, en particulier chez les sujets de sexe féminin. D'autres travaux soulignent que la pratique régulière d'une activité physique durant six mois augmente le niveau de qualité de vie subjective [Kemmler *et al.*, 2002 ; Elley *et al.*, 2003]. Enfin, d'autres auteurs soulignent que la qualité de vie évolue plus positivement chez les populations féminines quel que soit l'âge des sujets et que la pratique d'exercice en famille augmente

encore plus nettement le vécu de bien-être et le sentiment d'une bonne qualité de vie [Ransdell *et al.*, 2003]. De cette revue de la littérature portant sur les liens entre activité physique et l'amélioration de la santé mentale, nous retenons que l'activité physique augmente la tolérance au stress, atténue les symptômes d'anxiété et de dépression (faible ou modérée), et en libérant des endorphines, elle accroît le bien-être psychologique.

2.5. LA MARCHÉ AU CŒUR DE LA RECHERCHE ET DES ÉTUDES URBAINES

Comme nous l'avons vu dans les sections précédentes, les exigences de durabilité et de santé publique et les vertus associées au développement de la marche en ville vis-à-vis de ces enjeux ont propulsé la thématique de la marche, désormais beaucoup plus dans l'air du temps qu'au cours des décennies précédentes. Cet engouement est visible notamment dans le monde de la recherche¹⁴ qui investit le thème de la marche en ville : « *après avoir largement occupé la littérature du début du XXème siècle, le thème de la marche émerge de nouveau comme objet de recherche* » [Thomas, 2007]. Les recherches qui lui sont dédiées émanent d'un bon nombre de disciplines scientifiques : sociologie urbaine, urbanisme, architecture, géographie, anthropologie, psychologie, ingénierie des transports...

Dans les recherches sur les modes de déplacement doux, la marche en ville fait ces dernières années un retour en force et occupe une place de plus en plus importante dans les travaux sur la ville : « *elle est ainsi devenue une question de recherche suscitant l'émergence de spécialistes, tels que Rachel Thomas (2007) ou Pascal Amphoux (2005) et à travers eux, le laboratoire CRESSON, ou encore justifiant la création d'un réseau de jeunes chercheurs rassemblant des géographes, des sociologues et des anthropologues* » [Jaillet, 2016].

D'un point de vue méthodologique, l'étude de la marche en ville, à l'instar des autres réalités sociales et urbaines appréhendées par diverses disciplines de Sciences humaines et sociales, deux pensées structurent les recherches dédiées à la thématique de la marche. D'une part, les approches dites **quantitatives** (déductives), posent qu'il faut recourir à des bases de données larges recueillies auprès d'échantillons statistiquement représentatifs. Dans ce type d'approche, les traitements statistiques donnent lieu à des résultats fondés sur des probabilités. D'autre part, les approches dites **qualitatives**

¹⁴ De nombreux Appels à articles et Appels à communication portant sur le thème de la marche en ville sont introduits en présentant le « regain d'intérêt » pour cette pratique comme légitimant l'organisation d'un événement scientifique dédié à cet objet de recherche :

« *Le regain d'intérêt pour la marche est notoire dans des pratiques artistiques actuelles, l'engouement pour les promenades urbaines, les bénéfices attendus pour la santé ainsi que dans de nouvelles stratégies métropolitaines* » "Le génie de la marche", Colloque International, 31 mai-7 juin 2012, Cerisy-la-Salle.

« *La marche en ville bénéficie, aujourd'hui, d'un regain d'intérêt qui se manifeste par le renouvellement des politiques piétonnes dans de nombreuses villes du monde...* » : The intricacy of walking and the city. Methods and Experiments, Colloque International, 21-23 janvier 2015, Labex Futurs Urbains, Université Paris Est.

(inductives), ont tendance à appréhender la marche en se basant sur des données recueillies auprès d'échantillons plus confidentiels.

Dans cette thèse, nous avons opté pour une approche mixte en combinant les deux types de méthodologies, quantitatives et qualitatives. Le postulat méthodologique de cette recherche défend la complémentarité de ces deux approches qui peuvent s'enrichir mutuellement. Nous détaillons ces méthodes utilisées ci-après dans la section dédiée à l'appareil méthodologique.

2.6. LA MARCHÉ URBAINE : MODE DE TRANSPORT RAPIDE ET DURABLE, CIMENT DES MOBILITÉS QUOTIDIENNES

Nous l'avons évoqué plus haut, le déclin de la marche, inversement proportionnel à l'essor des modes de transport rapides, a été constaté plus particulièrement dès la démocratisation de voiture individuelle après les deux guerres mondiales. Peu à peu, l'automobilité s'est imposée dans les sociétés des pays industrialisés. En France, la période des Trente Glorieuses, caractérisée par une forte croissance économique et une nette amélioration des conditions de vie de la population, s'est accompagnée d'une forte motorisation de la société Française. À cette époque, la voiture individuelle s'est imposée comme premier mode de déplacement au sein des périphéries, mais aussi au sein des centralités urbaines. Notons cependant que ce déclin constant de la marche, en lien avec le triomphe de la voiture dans les pays développés et la préférence pour un mode de transport individuel motorisé, est désormais une tendance amoindrie si l'on croit les études dédiées à la mobilité des personnes : sa part modale se stabilise cette dernière décennie autour de 20-25% dans les villes Européennes et 8% dans les villes d'Amérique du Nord [Basset *et al.*, 2008 ; Solere et Papon, 2010]. Cette récente évolution de la place de la marche dans le système des mobilités est à mettre en perspective avec la remise en question progressive de la place de la voiture dans la société. En effet, dès la fin des années 1950-1960, un mouvement de contestation de la forte motorisation de la société américaine, avait émergé aux États-Unis en faveur d'un retour à la rue et à des échelles de proximité. Dans les années 1970, ce contre-courant avait trouvé des échos en Europe, notamment avec les travaux de l'architecte danois Jan Gehl [1971].

Aujourd'hui, pour se mouvoir en ville, de nombreuses possibilités s'offrent aux personnes. En effet, dans une même boucle de déplacement nous usons de différents modes de transport qui sont chaînés les-uns aux autres. Dans ce « cocktail de mobilités », la marche à pied a un statut particulier car elle s'effectue dans des lieux variés, aussi bien dans des espaces publics que privés. En tant que complément naturel des autres modes de déplacement, la marche joue un rôle primordial dans l'essor de la ville multimodale dont elle constitue le socle [Diana et Mokhtarian, 2009]. Elle constitue un « *lubrifiant* » sans lequel les rouages de la mobilité se grippent [Lavadinho, 2012].

Souvent associée à d'autres modes de déplacement comme la voiture, le train, le métro, le bus ou le vélo... la marche est le mode socle des systèmes de mobilité, le moyen de relier les autres moyens de déplacement assurant ainsi les transitions entre

sédentarité et mouvement, habiter et se déplacer, ville et transport. À ce titre, la marche est un mode de déplacement incontournable ancré dans nos modes de vie [Amar, 2010]. Pour Georges Amar [2010] : « elle est en quelque sorte cellule souche de la mobilité, source de toutes les formes ultérieures de mobilité ».

En pratique, la marche revêt ainsi trois formes : **exclusive**, **complémentaire** et **intermodale** (cf. Figure 1.19) : « Elle peut être un mode en soi utilisé exclusivement pour se rendre à une destination. Elle peut être additionnelle pour commencer et finir un déplacement majoritairement effectué avec un autre mode sous la forme d'une pratique complémentaire. Enfin, la marche apparaît également comme un liant entre d'autres modes permettant de passer de l'un à l'autre en tant que pratique intermodale » [Victor, 2016]. En ce sens, la marche qu'elle soit pratiquée pour elle-même ou qu'elle est combinée avec d'autres modes de déplacement, demeure un ingrédient indispensable au bon déroulement de notre mobilité quotidienne [Lavadinho, 2011].

Il convient aussi de rappeler que l'apparente stabilité de la part modale de la marche cache une double réalité. D'une part, la part de la marche continue de baisser dans les espaces périurbains – zones de forte dépendance à la voiture –, elle baisse également dans les villes petites et moyennes – aisance de la circulation automobile et du stationnement –.

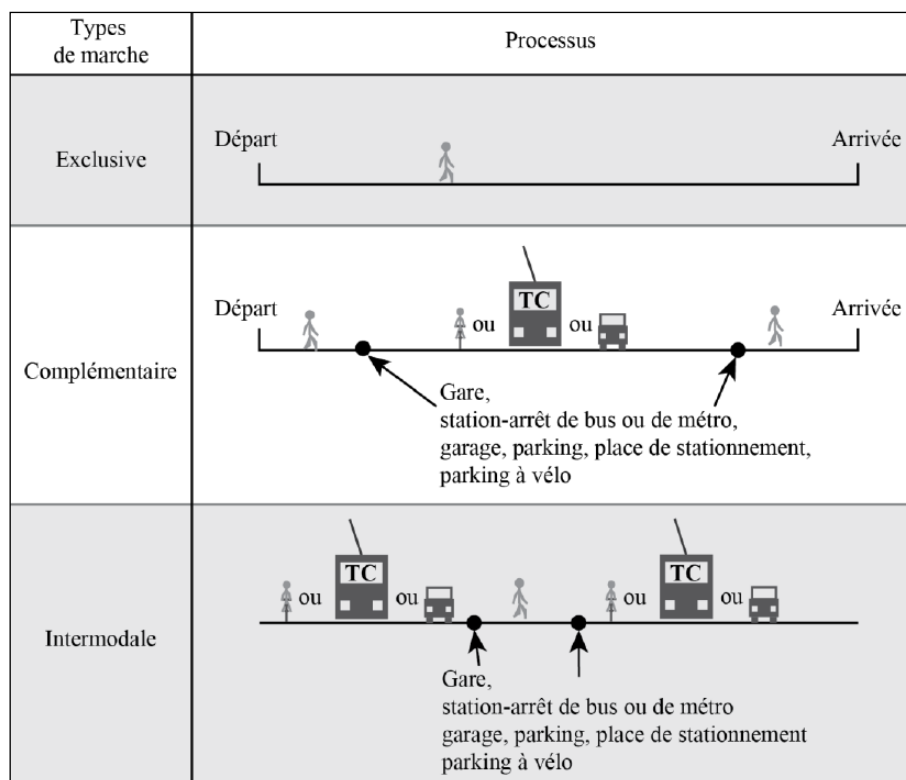


FIGURE 1.19 : différentes formes de la marche contemporaine. Source : Victor, 2016.

D'autre part, elle augmente dans les zones denses des grandes villes et représente près de 80% dans les centres villes pour les déplacements de moins de 1 kilomètre [Jaillet, 2016]. Pour Jacques Lévy [2004], cette donne n'a rien de secret : « Le débat sur la place

respective des différents modes de transport a été récemment enrichi d'une donnée qui n'avait rien de secret mais qui est resté peu ou pas utilisée : la majorité des déplacements en zone dense se fait à pied. Dans Paris intra-muros, c'est même une majorité absolue de 55%. Dans les discours émanant du lobby automobile, on continue pourtant de donner une image de la mobilité très décalée par rapport aux pratiques effectives » [Lévy, 2004]. À cet effet, il convient de rappeler les faits suivants¹⁵ : en milieu urbain, la vitesse moyenne de la voiture est de 15-20 km/h seulement, et cette moyenne tend toujours plus à la baisse en raison de l'effet conjugué de la congestion croissante et de l'abaissement généralisé des limites de vitesse d'axes routiers. De surcroît, en milieu urbain, le piéton est plus rapide que la voiture jusqu'à une distance de 500 mètres. Le cycliste est plus rapide que la voiture jusqu'à une distance de 4 kilomètres.

Pour Ivan Illich [1973], grande figure de la critique de la société industrielle, si l'on tient compte non seulement du temps de déplacement mais aussi du temps de travail nécessaire pour payer le déplacement, en milieu urbain, l'automobile irait bien moins vite que le cycliste (15 km/h), et peine plus vite que la marche (4,5-5,5 km/h). Selon lui, si l'on divise le nombre de kilomètres parcourus en voiture par le temps¹⁶ consacré à sa voiture, on obtient une vitesse moyenne de l'ordre de 7 km/h.

Ces dernières années, quelques travaux ont tenté d'actualiser ou d'approfondir l'analyse de la « vitesse généralisée¹⁷ » d'I. Illich [Dupuy, 2001 ; Vaillant, 2001 ; Kifer, 2002 ; Tranter, 2004]. Dans l'ouvrage *Œuvres complètes*, Jean-Pierre Dupuy [2003] apporte une démonstration actualisée selon laquelle il réaffirme : « *Le Français moyen consacrait [fin des années 1960] plus de quatre heures par jour à sa voiture, soit qu'il se déplaçât d'un point à un autre avec elle, soit qu'il la bichonnât de ses propres mains, soit, surtout, qu'il travaillât dans des usines ou des bureaux afin d'obtenir les ressources nécessaires à son acquisition, à son usage et à son entretien. Revenant récemment sur les données que nous avons rassemblées pour faire ce calcul, j'en suis venu à la conclusion que la situation présente est sans doute pire que ce qu'elle était il y a vingt ans [...]. Si l'on divise le nombre moyen de kilomètres parcourus, tous types de trajets confondus, par cette durée (ou "temps généralisé"), on obtient quelque chose de l'ordre d'une vitesse. Cette vitesse, que nous avons nommée "généralisée", est d'environ sept kilomètres à l'heure, un peu plus grande, donc, que la vélocité d'un homme au pas, mais sensiblement inférieure à celle d'un vélocipédiste » [Dupuy, 2003]. Dans un article intitulé : « *À propos de la vitesse généralisée des transports. Un concept d'Ivan Illich revisité* », Frédéric Héran [2009], relativise le raisonnement d'Illich et Dupuy qui stipule que la vitesse de déplacement d'un cycliste est supérieure à de l'automobiliste. Toutefois, il insiste sur le fait que la comparaison des vitesses de déplacement (automobiliste, cycliste, piéton) doit tenir compte du milieu traversé : « *si en rase campagne la vitesse généralisée de la bicyclette est aujourd'hui très inférieure à celle de l'automobile, en milieu urbain elle reste, en fin de compte, bien plus élevée* » [Héran, 2009]. Pour retrouver un débat plus cohérent sur la vitesse, il convient*

¹⁵ Ministère de l'Intérieur, Grand-Duché du Luxembourg, 2004, « Pour une mobilité alternative. Analyse et réflexions ».

¹⁶ Si l'on additionne aux temps de trajet le temps passé à travailler pour acheter la voiture et pour l'entretenir, chaque Français consacre en moyenne 4 heures par jour à sa voiture.

¹⁷ L'expression est traduite en anglais par les termes « **effective speed** » ou « **social speed** ».

de dépasser le seul critère *vitesse* en elle-même et de la mettre en perspective avec d'autres avantages associés à tel ou tel type de métrique : « *La mesure de la vitesse doit être reliée non à la vitesse nominale mais à la quantité de territoire accessible* » [Lévy, 2008].

Dans l'ouvrage collectif *Le sens du mouvement*, Lévy [2004] à partir d'une réflexion approfondie sur les relations au territoire associées à chaque type de métrique¹⁸, met en évidence clairement la performance de la métrique « marche à pied » qu'il a comparée avec les autres métriques : taxi, bus, tramway, métro, bicyclette, moto, voiture individuelle, train et avion. Il mesure la « performance au territoire » à l'aune des 7 caractéristiques suivantes : ***extension***¹⁹, ***couverture***²⁰, ***vitesse***²¹, ***adhérence***²², ***porosité***²³, ***interactivité***²⁴, ***prégnance***²⁵. En comparant ces 10 métriques – par un classement de leurs 7 caractéristiques (de 1 à 10) – il conclut que la voiture individuelle obtient le plus mauvais score (29 sur 70), là où la métrique « marche à pied » obtient le meilleur score (60 sur 70). Les huit autres métriques obtiennent des résultats proches [Frankignoulle, 2007]. Cela signifie qu'en dehors du critère *vitesse*, la métrique « marche à pied » est celle qui offre le meilleur rapport de territorialité : « *le traitement de la marche à pied comme un moyen de transport à part entière se trouve justifié par le fait qu'elle obtient le meilleur classement, malgré l'obtention du plus mauvais score en matière de vitesse* » [Lévy, 2004].

En résumé, lorsqu'on considère seulement la vitesse de déplacement, la marche à pied apparaît de premier abord, le mode de déplacement le moins efficace. En revanche, la ville multimodale (cf. Figure 1.20), l'univers de la marche apparaît avec ses différentes extensions, extrêmement riche et tout à fait central pour le bon fonctionnement des systèmes de mobilité : « *La circulation piétonne est aussi une dimension fondamentale d'une intermodalité efficace. C'est par la marche que l'usager va d'un système de transport à un autre, aussi l'aisance physique et la lisibilité des trajectoires est-elle une condition centrale de la qualité d'un pôle d'échange.* » [Baron, 2014b]. Sa faible vitesse est compensée par son inscription dans l'espace urbain dense et grâce à son « adhérence longitudinale » [Amar, 1993] qui offre la possibilité de modifier continuellement sa destination au cours du déplacement et de se saisir à tout moment des aménités de la ville [Lavadinho, 2011]. Par conséquent, cette adhérence de la marche à la ville autorise une flexibilité et une accessibilité plus élevée que celle offerte par d'autres modes [Lévy, 2004] : « *Le piéton parcourt dans les espaces publics, semi-publics (contrainte d'accès) et semi-privés (restriction d'accès) dessinant ainsi un continuum plus ou moins fonctionnel allant du microlocal au mondial, qu'on peut appeler l'univers des métriques publiques et qui*

¹⁸ Une métrique étant définie comme une modalité de définition et de gestion de la distance.

¹⁹ Taille de l'étendue délimitée par les points les plus éloignés atteignables selon la métrique.

²⁰ Rapport entre le nombre de points atteignables par la métrique et l'ensemble des points de l'espace de référence.

²¹ Rapport entre le nombre de points reliés et le temps nécessaire pour les relier.

²² Possibilité pour le voyageur de couvrir l'ensemble des points du parcours et le nombre de points d'arrêts.

²³ Disponibilité sensorielle de l'usager de la métrique aux réalités de l'espace de référence.

²⁴ Capacité pour l'usager de la métrique à agir sur les réalités de l'espace de référence.

²⁵ Propension à conforter les caractéristiques de l'espace de référence

associe intrinsèquement espace public et mobilité ». À présent, revenons aux enjeux de durabilité de la marche à pied comme mode de déplacement.

	Espace public, semi-public ou semi-privé		Espace interstitiel	Espace privé
Transports publics	Métriques publiques	Métriques pédestres non piétonnes		
Marche à pied		Métriques piétonnes publiques	Métriques piétonnes d'appui	Métriques piétonnes privées
Transports privés	Métriques automobiles : usage privé du domaine public			Métriques automobiles : véhicule

FIGURE 1.20 : marche à pied, métriques pédestres et mobilité. Source : Lévy, 2004.

Nous l'avons évoqué plus haut, si la marche est redevenue un sujet d'actualité, c'est parce qu'elle participe d'un mouvement plus large qui porte un regard critique sur la ville automobile. En effet, durant plusieurs décennies, l'étalement périurbain a constitué une des formes majeures du développement urbain en lien avec de nombreux facteurs : l'avènement de la vitesse par le biais des transports individuels motorisés, la constance des budgets-temps de déplacements quotidiens des individus [Zahavi, 1979], les gradients des prix du foncier et de l'immobilier dans les centres des villes et leurs périphéries, l'engouement apparent des ménages pour ces zones périurbaines – préférence pour l'habitat individuel et les aménités vertes –, le coût des transports relativement peu chers, du moins, jusqu'à une période récente, la mise en place de plans de circulation et la construction d'infrastructures favorisant la mise en circulation et le stationnement de l'automobile – construction d'un réseau d'autoroutes et de voies urbaines rapides, de parkings et de parcs de stationnement [Gueymard, 2006 ; Gerber et Carpentier, 2013]. Ce processus a conduit au développement d'une « mobilité généralisée » [Orfeuill, 2000] qui s'est traduite par une augmentation de la portée de déplacements et l'ouverture du champ des possibles en matière de choix résidentiel et de mobilité quotidienne. Cette relocalisation de nombreux ménages en périphérie des villes est rendue possible grâce à l'*automobilité*, qui elle seule permet, dans un contexte de territoires peu denses et faiblement desservis en transport en commun, de maintenir la faisabilité du projet de vie individuel [Gerber et Carpentier, 2013]. Ainsi, pendant des années, les individus qui habitent ces espaces étalés ont trouvés dans la voiture individuelle la prothèse idéale de cette « mobilité généralisée ».

Ce développement urbain a donné naissance à la ville contemporaine caractérisée par son étalement spatial et une séparation des fonctions urbaines. Cet éloignement résidentiel par rapport aux autres activités de la ville a conduit à une augmentation de la dépendance automobile [Dupuy, 1999]. De fait, cette distinction des lieux de vie, participant à la mise en place de « territoires en archipels » [Viard, 1994], a induit une baisse des pratiques de déplacement de proximité en opérant le passage de la ville piétonne à une agglomération automobile [Wiel, 1999]. Cette hégémonie de la ville motorisée au détriment des autres modes de déplacement met aujourd'hui en doute la durabilité des systèmes métropolitains étalés où dominent les déplacements automobiles.

Toutefois, de récentes études dédiées à la mobilité indiquent l'apparition d'un nouveau phénomène : la possession d'une voiture ne rime plus forcément avec son utilisation [De Solere, 2012]. En effet, de par les évolutions récentes, tant du contexte économique – hausse des prix du pétrole, récession économique – que social – l'émergence de nouvelles aspirations sociales qui prônent la « lenteur », montée de la prise de conscience environnementale (Marche du siècle pour le climat et la biodiversité²⁶ [cf. Figures 1.21 et 1.22]) –, l'utilisation de la voiture connaît depuis le milieu des années 2000 une évolution²⁷ contrastée : baisse de son usage dans les villes-centre et renforcement de son usage dans les territoires peu denses [Hubert, 2009]. De plus, dans un contexte de saturation des réseaux de circulation automobile, Peter Newman et Kenworthy [2015] indiquent que les villes atteignent dorénavant un pic d'utilisation de la voiture (*peak car use*) au profit du développement de modes alternatifs – transports en commun et modes doux. De fait, à l'heure où la question de la durabilité des modes de vie et des territorialités est posée avec une acuité particulière, la promotion des transports en commun et des modes doux – y compris le vélo dont la réintroduction en ville fait désormais l'objet de nombreux aménagements – et le développement de la marche en ville sont ainsi devenues le cadre de référence et d'action de la plupart des politiques territoriales.

²⁶ Le 16 mars 2019, à l'échelle de la France, 350000 personnes se sont mobilisées pour le climat et l'environnement. Notons aussi que depuis que la jeune Suédoise Greta Thunberg qui a initié à Stockholm un *setting* hebdomadaire, à 16 ans, c'est la première écolière à manifester, toute seule, devant le Parlement de son pays au lieu d'aller à l'école, en s'y rendant pendant trois semaines avant les élections de septembre 2018 et ce pour demander au Premier ministre de se conformer à l'Accord de Paris sur le climat ; un mouvement d'envergure mené par des jeunes étudiants et lycéens dans différents pays s'est développé depuis : Australie, Belgique, Allemagne, France, Pays-Bas, Etats-Unis, Irlande, Royaume-Uni, Mexique, Argentine. Sources : Qui sont les jeunes organisatrices des grèves pour le climat dans le monde ? **Libération** [31 janvier 2019] : https://www.liberation.fr/planete/2019/01/31/qui-sont-les-jeunes-organisatrices-des-graves-pour-le-climat-dans-le-monde_1706079

Climat : la grande marche des jeunes pour sauver la planète **Le Point** [31 janvier 2019] : https://www.lepoint.fr/environnement/climat-la-grande-marche-des-jeunes-pour-sauver-la-planete-15-03-2019-2301220_1927.php

²⁷ Ainsi en 2006, les européens déclarent avoir moins recours à la voiture que trois ans auparavant. Cette baisse est la plus marquée chez les Allemands (55% des Allemands utilisaient quotidiennement leur voiture contre 47% après, soit - 8 points). Pour la France, la baisse est de - 4 points (de 57% à 53%). Source : Étude TNS Sofres « **Les Européens, la mobilité et le prix des carburants** », juin 2006 / MEDD septembre 2005.



FIGURE 1.21 : marche pour le climat à Paris le 16 mars 2019. Source : Chris Charouset, 2019.



FIGURE 1.22 : partie de la marche pour le climat à Nantes - vendredi 15 mars 2019. Source : S. Salom Gomis, 2019.

Dans ce contexte, le marcheur fait aujourd'hui l'objet d'une forte valorisation et la marche en ville a fait ces dernières années l'objet d'un regain d'intérêt dans la recherche scientifique. Dans le champ politique, la forte montée des partis écologistes face à l'urgence climatique, pèse dans la balance des débats autour de la reconsidération des

modes de déplacement et se traduit par des choix qui se doivent d'être compatibles avec des modalités de développement urbain « soutenable ».

Ce dernier s'est en particulier traduit par l'articulation entre la volonté de contrer l'étalement urbain²⁸ (*urban sprawl*) et la réorganisation des systèmes de transport. Dans cet esprit, le couple urbanisme-transport est prôné par beaucoup comme un levier de réorganisation des centralités urbaines [Da Cunha, 2010]. Pour Peter Newton [2000], les bénéfices de la ville dense en termes d'énergie (allouée au secteur des transports) ne sont pas uniquement confinés dans la forme de la ville unipolaire : « *la mixité dans l'espace urbain pouvant avoir autant d'effets positifs que la densification en matière de déplacements* » [Foucher, 1995, 1988]. De la même manière, Newman et Kenworthy [1999] ont étudié l'influence de la densité sur la réduction de la dépendance automobile pour 31 villes dans le monde (*cf.* Figure 1.31). Leurs conclusions sont proches de ceux de Newton : « *le principal paramètre décrivant la forme d'une ville est sa densité ; celle-ci a des effets significatifs sur les distances de déplacements et sur les parts modales* » [Newman et Kenworthy, 1999].

À ce titre, la réintroduction de la marche en ville se révèle une politique payante, puisqu'en réduisant la part modale des déplacements motorisés, la promotion de ce mode participe à de nouvelles injonctions au développement durable. Dans cette perspective, elle a trouvé sa place dans les politiques de transport à la suite du Grenelle de l'Environnement. Aussi, pour des raisons de santé publique, la marche est également présente dans le Plan National Santé Environnement.

²⁸ « L'étalement urbain est la propension des agglomérations urbaines à croître et se développer sur de beaucoup plus larges périmètres. Si certains utilisent indifféremment ce terme et celui de périurbanisation, d'autres font la distinction : l'étalement urbain est une extension urbaine en continuité avec la ville compacte, la périurbanisation une extension urbaine en discontinuité. L'Agence Européenne de l'Environnement décrit l'étalement comme la forme physique d'une expansion en faible densité des grandes régions urbaines, sous l'effet de conditions de marché, et principalement au détriment des surfaces agricoles avoisinantes ». Source : Robert Laugier., (2012), « **L'étalement urbain en France** », Synthèse documentaire élaborée à l'initiative du Centre de Ressources Documentaires Aménagement, Logement et Nature, 21 p.

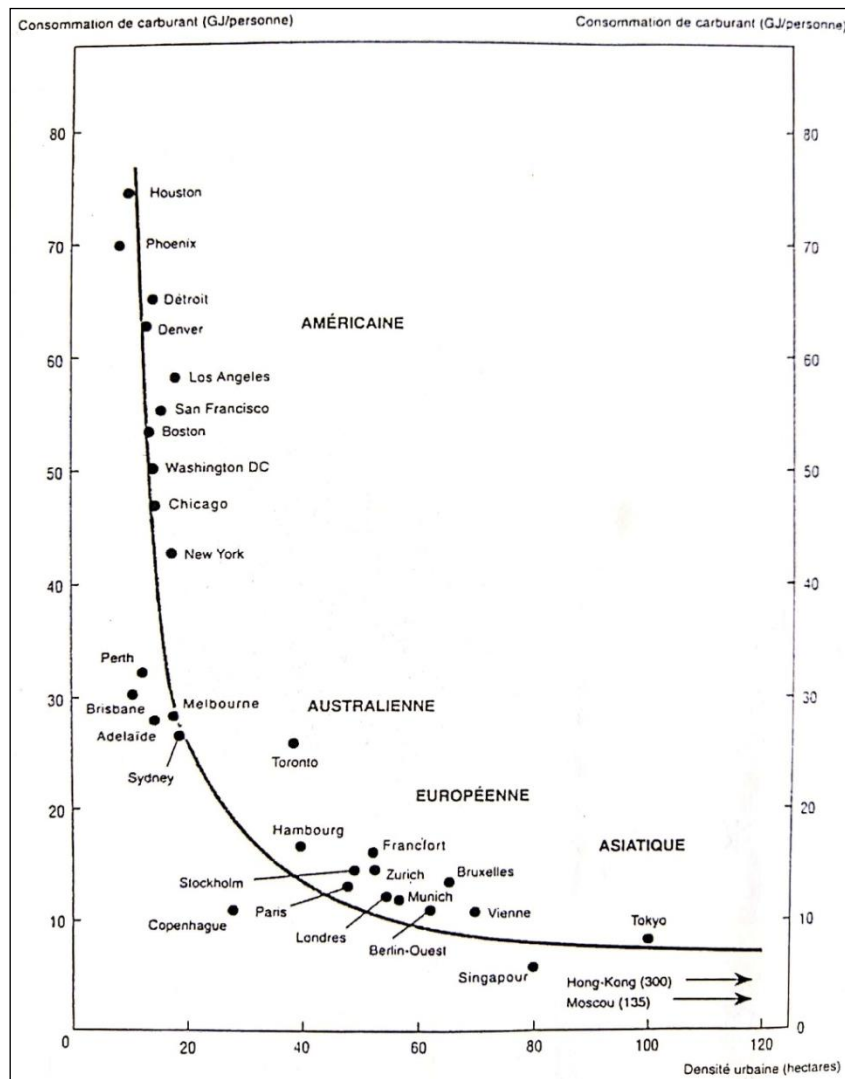


FIGURE 1.23 : consommation de carburant par rapport à la densité de population. Source : Kenworthy et Newman, 1989.

Au niveau des municipalités, cette conversion s'est traduite par des opérations visant le rééquilibrage de l'espace public en attribuant une plus grande place à la marche en ville tout en remettant la voiture à sa juste place (cf. Figure 1.24). C'est aussi dans ce contexte que plusieurs villes mettent en œuvre des « plans piétons » pour favoriser la marche en la rendant à la fois plus accessible et plus agréable : Strasbourg (un premier en 2011, puis un deuxième en 2021), Grenoble (2014), Paris (2017), Brest (2018), etc. Cette nouvelle tendance a marqué par ailleurs de nombreux programmes électoraux lors des dernières élections municipales de 2020. En effet, la piétonisation des centres-villes a été mise en avant dans plusieurs programmes dans des villes comme Nancy, Reims, Nantes, Nancy, Châtelleraut, Forbach, etc.

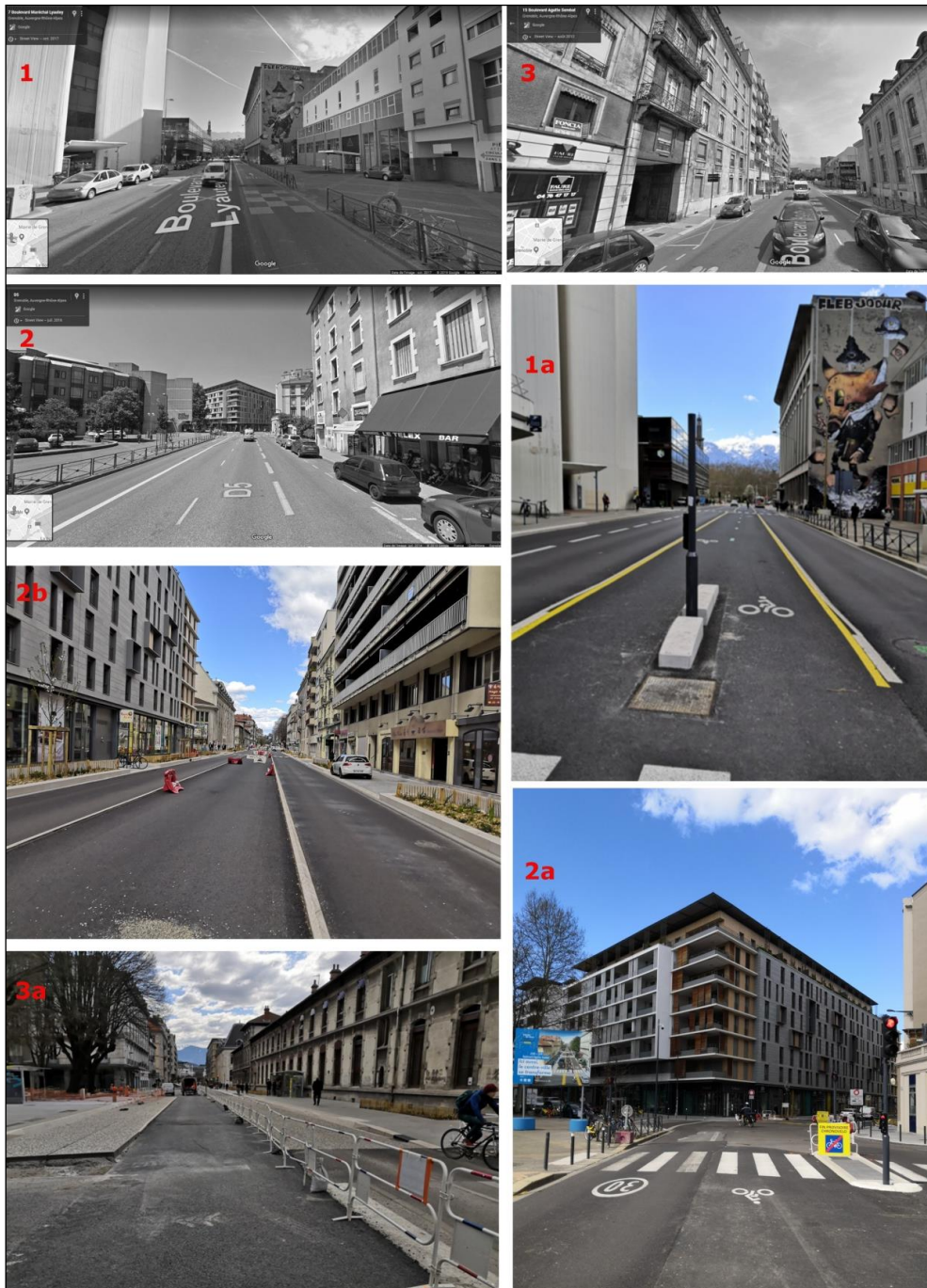


FIGURE 1.24 : quelques transformations du boulevard Agutte-Sembat à Grenoble dans le cadre du projet « Cœurs de Ville, Cœurs de Métropole (CVCM)²⁹ ». Sources : [1, 2, 3] Open Street Map, 2019 ; [1a, 2a, 2b, 3a] S.R Chibane, 2019.

Toutefois, ce mouvement de piétonisation des villes n'est pas un phénomène nouveau. En effet, les premières opérations sont engagées en France dans le courant des années 1970 dans le cadre des politiques de rénovation urbaine et de réhabilitation de l'habitat ancien des quartiers centraux. C'est dans ce contexte que sont engagées des opérations de piétonisation des rues historiques ou commerçantes sous forme d'un « plateau piétonnier ». Mais dans l'impossibilité de généraliser ce type de dispositif à

²⁹ Pour aller plus loin : <https://www.lametro.fr/83-coeurs-de-ville-coeurs-de-metropole.htm>

l'ensemble d'une ville – séparation des flux piétons des autres flux –, une nouvelle approche consistant au partage de la rue entre les piétons et les autres usagers de l'espace public.

Si ces opérations de piétonisation des centres-villes et l'avènement de la ville touristique « pédestre et ludique » [Matos-Wasem, 2016], contribuent à l'amélioration de la circulation piétonne, elles sont en même temps, et bien malgré elles, contestables pour leurs conséquences sociales, en particulier pour la « déportation » des populations pauvres en périphérie des villes [Jaillet, 2016]. En effet, dans la plupart des grandes villes et métropoles, ces interventions ont pu aboutir à une « festivalisation » et une « muséification » des quartiers où elles ont été déployées, participant par conséquent au développement d'un processus de valorisation foncière et immobilière aboutissant à une transformation de leur peuplement par gentrification [Paquot, 2009]. Aussi, pour une partie de la population, marginale ou pas, la privatisation rampante des espaces publics restreint graduellement leur accessibilité et certains usages, comme s'allonger sur un banc public (cf. Figure 1.25 Dans ces conditions, les territoires métropolitains présentent des accessibilités, des aménités et des conditions de marchabilité qui varient considérablement.



FIGURE 1.25 : occupation d'un banc public empêchant la position allongée. Source : Matos-Wasem, 2016.

Ainsi, cette concentration territoriale d'espaces potentiellement marchables renforce localement les inégalités sociales : « *les écueils que nous pouvons rencontrer avec ces opérations de régénération urbaine à haut degré de marchabilité sont bien entendu réels, et il ne s'agit pas de les sous-estimer, notamment en termes des risques de gentrification ou d'une montée de l'entre-soi liée à un relatif enclavement dans une échelle de proximité* » [Lavadinho, 2011].

A cet égard, un des principaux enjeux des politiques publiques en faveur de la promotion de la marche en ville, est selon nous, la prise en compte de la question de l'équité sociale dans le déploiement de la marchabilité à l'échelle des villes et métropoles : *« ce n'est pas dans la ville dense qu'il faut s'attacher aujourd'hui à développer des politiques publiques pour favoriser la marche, mais bien dans les périphéries urbaines qui restent pour le moment peu accueillantes pour les marcheurs, en particulier pour les déplacements de moins de un kilomètre pour lesquels les résidents utilisent la voiture, et pour les déplacements de moyenne durée où le développement de la marche s'inscrit dans des pratiques d'intermodalité »* [Jaillet, 2016]. Sonia Lavadinho [2011] insiste à son tour sur la question de la nécessité d'une répartition équitable de la marchabilité comme *ressource territoriale* : *« Si la marchabilité devient une ressource, alors l'enjeu de sa répartition spatiale au sein des territoires de vie devient prioritaire. Nous pensons qu'un déploiement judicieux de la marchabilité à l'échelle de toute l'agglomération pourrait utilement contribuer à limiter ces effets indésirables liés à la concentration, sur uniquement quelques quartiers marchables, des aménités que la ville peut offrir »* [Lavadinho, 2011].

À cet égard, et afin de réduire les inégalités sociales et les disparités spatiales en matière de marchabilité, les acteurs de la fabrique territoriale doivent pouvoir s'appuyer sur des outils d'analyse et de diagnostic rendant compte de l'état actuel de la marchabilité (centralités et les marginalités).

Cette thèse prend position vis-à-vis de ces questions d'équité sociale et se propose donc d'étudier le potentiel de marchabilité spatialisée (*cf.* Partie 2) et rend compte des potentielles disparités spatiales et inégalités sociales.

2.7. QUELLES FORMES URBAINES POUR DÉVELOPPER DES MOBILITÉS URBAINES ALTERNATIVES ET DURABLES ?

Autour de la question des liens entre ville et mobilité piétonne, nous verrons que même si une controverse subsiste, un relatif consensus existe dans la littérature portant sur ces liens. Schématiquement, on peut distinguer deux approches : l'une insiste sur l'importance à accorder aux caractéristiques de l'aménagement du territoire et de la voirie pour expliquer la propension de l'usage de la marche à pied pour se déplacer. La seconde met plus en avant les effets des préférences individuelles (*self-selection*) plutôt que l'effet des éléments de l'environnement bâti pour expliquer le recours à la marche [Cao *et al.*, 2006]. L'argument évoqué est que les personnes utilisant la marche dans leurs déplacements choisiraient des quartiers de la ville sachant qu'elles peuvent y marcher. Plusieurs recherches constatent ces deux principes, sans clarifier vraiment l'importance relative de chacun.

Nous partons du constat qu'il existe différents rapports à la marche à pied et que ce rapport détermine en partie l'intensité d'utiliser ou non ce mode pour se déplacer. L'exemple d'une personne qui habite un quartier aux caractéristiques urbanistiques et paysagères peu conformes aux besoins et aux préférences des piétons, mais qui a dans le même temps un rapport intense avec la marche, pratiquerait la marche malgré le fait

qu'elle habite un territoire potentiellement peu marchable. À l'inverse, on peut citer l'exemple d'une personne qui habite un quartier potentiellement marchable, mais qui ne pratique pas ou très peu la marche. En somme, deux interrogations n'ont pas été traitées. Premièrement, la question de savoir si les personnes qui habitent un quartier peu marchable et qui ont des pratiques piétonnes quotidiennes le font grâce à une pratique de l'espace spécifique et aux motivations et aspirations qui les animent et jouent un rôle moteur. Deuxièmement, la question de savoir si les personnes qui habitent un quartier marchable et qui ne pratiquent pas la marche quotidienne le sont grâce à des freins d'ordre a-spatial – représentations sociales, programmes d'activités denses, etc. –. **Dans cette thèse, nous allons nous situer du côté du courant qui suggère que la ville par ses caractéristiques favorables à la marche détermine l'intensité de sa pratique mais nous nous plaçons également dans les discussions autour des freins et des moteurs s'inscrivant à l'échelle de l'individu et agissent comme freins ou facilitateur au développement des pratiques quotidiennes de la marche.**

Selon cette littérature, le développement d'une ville aux mobilités piétonnes est envisageable par une densification urbaine (constructions, habitants, emplois, services) et une amélioration de l'accessibilité aux modes de transports alternatifs (transports en commun, marche...) et aux aménités de la ville [Newman *et al.*, 1999 ; Ewing, Cervero, 2001 ; Pouyanne, 2005 ; Ewing et al. 2003, 2007]. Cependant, la mise en pratique de cette première piste rencontre, a priori, des difficultés de réalisation liées à leurs coûts et aux temps longs de renouvellement du bâti [Vrain, 2003]. En revanche, des projets visant à transformer le système des transports s'avèrent comme une piste plus envisageable dans des délais relativement réduits [Dupuy, 1999 ; Héran, 2001].

A cet égard, l'utilisation de la marche à pied en la combinant avec différents modes de transport dans une optique de « multimodalité » semble être une piste envisageable pour réduire la place de la voiture individuelle dans la mobilité quotidienne. Cependant, le piéton par sa vitesse de déplacement et son contact direct avec l'environnement qui l'entoure (forte porosité), est en interaction permanente avec la ville et est donc plus sensible aux ambiances et aux configurations urbaines. De plus, la combinaison de la marche avec les autres modes de déplacement exige des aptitudes appelées « motilité » permettant d'optimiser le trajet et une conception positive du temps consacré au déplacement piéton comme un moment permettant d'effectuer une expérience sensorielle ou une activité physique.

Or, aujourd'hui, nous vivons et nous circulons de plus en plus dans un espace urbain encombré, peu lisible et peu praticable pour les citoyens qui souhaiteraient se déplacer à pied [Gwiazdzinski, 1991]. Cette inadéquation entre configurations de la ville et besoins spécifiques des piétons nous invite à nous interroger sur leur place dans une ville dessinée pour la voiture.

2.8. PROMOUVOIR LA MARCHE DANS DES VILLES DESSINÉES POUR L'AUTOMOBILE

Les exigences du marcheur sont multiples : se déplacer vite, quelquefois loin et dans un environnement sécurisé et de qualité [Thomas, 2010]. Dans le même sens, Frédéric Héran [2012] souligne, à juste titre, que si pour les automobilistes seul compte le temps total du trajet, pour les piéton-ne-s et les cyclistes, l'effort musculaire à fournir (détours, dénivelés...) reste un élément déterminant pour le choix de ces modes de déplacement. L'auteur montre qu'un réseau en banlieue a un coefficient de détour moyen de 35 à 50%, contre seulement 15 à 25% pour les réseaux de circulation d'un tissu urbain haussmannien : « *C'est autant l'excès de voirie que son défaut qui créent des discontinuités dans le tissu urbain* » [Héran, 2013]. Selon lui, les piéton-ne-s sont aujourd'hui confrontés à de nombreuses coupures urbaines. Il distingue d'une part les coupures *surfaciées* comme les grandes emprises infranchissables (zones commerciales ou zones industrielles, grands équipements sportifs ou administratifs, parcs clôturés et fermés la nuit, zones militaires...) et d'autre part, les coupures *linéaires* (autoroutes, rocade, voies ferrées, etc.).

Cette inadéquation entre les exigences des piéton-ne-s et les aménagements et configurations de l'espace pénalise le mouvement du marcheur dans certaines parties des villes et des métropoles. Elle limite sa liberté de cheminement en allongeant les distances à parcourir. De ce fait, dans les villes contemporaines, les conditions favorables aux pratiques de la marche sont devenues très inégalitaires selon les localisations (centre dense, banlieues structurées par les grands axes ou rocade, périphéries d'urbanisation récente...) : « *En effet, si d'emblée les compétences motrices, les désirs et les perspectives du marcheur participent du recours à la marche et de son niveau d'autonomie, les espaces présentent des facilités d'accès, des aménités et des propriétés attractives qui varient considérablement. Or, des travaux plus ou moins récents ont montré que, plus que les autres modes de transport, la marche est fortement impactée par les configurations spatiales et sensibles.* » [Lord et al., 2015]. Ainsi, les politiques publiques de planification et d'aménagement des villes marquent les territoires et produisent des contextes contrastés dans lesquels s'écrivent les mobilités : « *L'idée même de fluidification suppose que les structures sociales et territoires s'estompent au profit d'un contexte capable d'accueillir les aspirations les plus diverses. [...] le contexte était loin d'être une toile de fond neutre sur laquelle s'écrivent les mobilités. Dans les agglomérations étudiées, un modèle de vie urbain s'impose : il marque le territoire à travers la planification et l'appareil législatif, et ne correspond qu'aux aspirations d'une partie de la population. Cette situation est apparue comme un obstacle à la réalisation de certaines formes de mobilité qui ne rencontrent pas un terrain favorable à leur réalisation.* » [Kaufmann et al., 2003].

De surcroît, certains espaces réunissent les conditions favorables aux pratiques piétonnes tandis que d'autres sont peu praticables, voire impraticables à pied, ce qui a pour conséquences dans certaines parties des villes et des métropoles la consolidation de la place de la voiture dans les déplacements quotidiens. Ces disparités spatiales sont à

mettre en perspective avec la répartition des individus et des catégories sociales dans l'espace et nous renvoient à la question des inégalités sociales et des disparités géographiques d'accès à la ville marchable.

2.9. DÉVELOPPER LA MARCHE EN VILLE : DES POLITIQUES INÉGALITAIRES ?

Depuis trois décennies, un nouvel intérêt pour la marche est visible aussi bien dans les discours des représentants politiques des villes et métropoles, les instruments d'urbanisme que dans certaines actions portées par les collectivités locales. La diffusion de la piétonisation des centres-villes, l'avènement de la ville touristique [Scott, 2000 ; Miles et Paddison, 2005 ; Matos-Wasem, 2010] et la multiplication des « plans piétons » dans de nombreuses villes européennes témoignent de cet intérêt, plutôt récent, pour la marche. De la même manière et depuis quelques années, bon nombre de municipalités ont amorcé ce processus de piétonisation : élargissement des trottoirs, ouverture de « passages », piétonisation de certaines rues dans les centres historiques, création de circuits pédestres pour valoriser le patrimoine, valorisation de nouvelles esthétiques urbaines, recomposition urbaine à travers l'urbanisme végétal et « ludification » éphémère ou permanent des villes à travers l'art, les scénographies nocturnes et de nouvelles conceptions de mobilier urbain qui investissent les places, les rues et les parcs de la « ville créative », création de réseaux de cheminements piétons et cyclables dédiés [Latouche et Laperrière, 2001 ; Rennesson, 2004 ; Lavadinho, 2011 ; Blanc, 2012].

Mais, au-delà de cet engouement croissant pour la marche urbaine et de ses répercussions encore modestes en termes de transfert modal des opérations de piétonisation, aux modalités fort différentes, sont mises en œuvre principalement dans des espaces urbains centraux. De fait, à l'échelle d'une agglomération urbaine, les conditions de « marchabilité » se posent en des termes différents. Il existe des différences selon que l'on soit en centre-ville, en banlieue, dans le périurbain ou dans le milieu rural. Les territoires métropolitains présentent également des caractéristiques hétérogènes [Raulin *et al.*, 2016]. **Dans ce cadre, l'identification et la localisation de configurations urbaines favorisant les déplacements piétonniers est une piste de réflexion intéressante permettant la mise en lumière des espaces favorables à la marche, et de ceux qui ne répondent pas aux besoins des marcheur.euse.s. Cette approche permettrait d'éclairer les acteurs de la ville et d'orienter leurs interventions visant à réduire ces inégalités et disparités en termes de marchabilité.**

Conclusion du deuxième chapitre

Avant l'invention de l'automobile et plus globalement des modes de déplacements motorisés (tramway, bus, train...), les piétons ont été les principaux utilisateurs de l'espace public. Jusqu'au milieu de XIX^{ème} siècle, la marche était le principal mode de déplacement [Newman et Kenworthy, 1999]. Cependant, l'introduction de l'automobile en ville à partir du début du XX^{ème} siècle et l'avènement de nouveaux engins de transport collectifs motorisés a progressivement façonné la ville en augmentant sensiblement son

étendue spatiale. L'avènement puis la démocratisation de la voiture dans les pays développés a imposé aux autorités publiques de développer les infrastructures nécessaires à la mise en circulation et le stationnement de l'automobile : « il faut adapter la ville à l'automobile » [G. Pompidou, 1971]. Dans ce contexte, les codes de la route mis au point dans les années 50, limitent fortement les droits d'usage de la chaussée par les piétons. Perçus comme des « obstacles mobiles » gênant la fluidité de la circulation automobile.

Toutefois, la montée des préoccupations environnementales de la ville dimensionnée *par* et *pour* la voiture, l'augmentation de la sédentarité, la baisse de l'activité physique quotidienne et la revendication de la « lenteur » [Honoré, 2005, 2019 ; Desjardins, 2015] et du besoin d'une ville « apaisée » ... ont peu à peu remis en question le modèle du « tout-automobile ». Non polluante, bonne pour notre santé, efficace et indispensable au bon fonctionnement des systèmes de mobilité, la marche urbaine est redevenue un sujet d'actualité qui intéresse tant les acteurs de la fabrique territoriale que les scientifiques de nombreux champs disciplinaires. Elle pèse désormais dans la balance des choix mobilitaires qui se traduisent par des politiques locales visant le rééquilibrage de l'espace public et des aménagements piétonniers. Ces mesures en faveur de la marche urbaine se cantonnent cependant le plus souvent aux quartiers centraux des villes et métropoles. De fait, cette concentration territoriale des secteurs marchables accentue les inégalités sociales et les disparités spatiales.

L'analyse statistique de la marche reflète une diversité en matière de pratiques et permet de dégager un premier panorama à l'échelle de la France [Quételard, 2010 ; Armoogum *et al.*, 2010]. Primo, la marche est utilisée dans les grandes agglomérations où sa part modale est la plus élevée. Dans les zones denses des grandes villes, la marche arrive en tête. Secundo, elle baisse également dans les villes isolées, petites et moyennes. Tertio, contrairement aux déplacements dits *contraints*, notamment le **travail** où la marche est très peu utilisée, les chiffres montrent que pour les motifs **achats, loisirs** et **sport**, les déplacements s'effectuent plus à pied.

À partir des enseignements de ces statistiques nationales révélant la place de la marche dans la mobilité quotidienne des Français, pratique concentrée dans les territoires denses des villes et agglomération, proportionnelle à la longueur du déplacement, et concernant davantage les déplacements *non-contraints* que les déplacements *contraints*, nous faisons l'hypothèse que la pratique de la marche est corrélée au niveau de marchabilité des espaces où elle s'effectue. Dès lors, quels sont les déterminants de la ville – dimension matérielle – qui influencent les pratiques de la marche en ville ?

Pour répondre à cette question, nous développons dans le prochain chapitre un état de l'art sur les déterminants de l'environnement urbain (ville) corrélés à la pratique de la marche.

Chapitre 3. Quelles formes urbaines pour développer des mobilités urbaines alternatives et durables ?

Dans l'introduction générale, nous avons fait l'hypothèse que la pratique quotidienne de la marche dépendait de l'environnement **physique** – marchabilité – qui diffère d'un espace à un autre de la ville. Avant de dresser un état de l'art des propriétés physiques de la ville déterminantes pour la pratique de la marche, nous revenons dans un premier temps sur les pratiques de marche à pied dans un contexte contemporain en la mettant en perspective avec la dimension **sociale** de la mobilité quotidienne.

En effet, la marche comme « fait social³⁰ », est intrinsèquement influencée par le contexte social – soit dans toute l'étendue de la société, soit dans des cercles plus restreints – auquel appartient l'individu ainsi que ses tel que l'âge, le sexe et les capacités motrices... En ce sens, elle met en scène un certain nombre de fait sociétaux comme le harcèlement de rue qui concerne d'avantage les femmes que les hommes et la question des rapports de domination [Lieber, 2008]. Aussi, dans une société marquée par la postmodernité [Aubert, 2004] qui contribue à la « dictature de l'urgence » [Finchelstein, 2011 ; Aubert, 2009] et influence nos modes de vie et nos comportements de mobilité, la marche est conditionnée par la dimension **temporel** dans laquelle elle s'inscrit. Par exemple les personnes âgées³¹ marchent davantage car elles sont moins soumises aux pressions du temps, ou différemment [Lord *et al.*, 2009 ; Chapon et Renard, 2009 ; Mondou et Violier, 2010 ; Touboul *et al.*, 2011 ; Dumas, 2012] ; en France : « *La marche représentait en 2008, 39.7% de part modale chez les plus de 75 ans contre 22,3 % pour l'ensemble de la population*³². » ; « *La part modale*³³ *de la marche est plus importante pour les seniors que pour l'ensemble de la population. Elle est également plus importante qu'il y a 10 ans. Les principaux facteurs de changement des pratiques de déplacement sont dans un premier temps la cessation d'activité professionnelle et dans un deuxième temps l'arrêt de la conduite automobile.* » [Pereyron *et al.*, 2016].

3.1. LA MARCHE DANS UN CONTEXTE CONTEMPORAIN : DES USAGES QUI VARIENT EN FONCTION DE FACTEURS SOCIAUX ET TEMPORELS

« L'une des pistes de mon livre, c'était la marche comme exercice spirituel. L'idée de transformation de soi est au cœur de l'expérience du pèlerinage : marche et tu te transformeras. La souffrance y joue un rôle, car marcher demande un effort – mais un effort très différent de la performance valorisée dans le sport. La difficulté n'est pas technique elle se situe uniquement dans l'endurance, dans la capacité à continuer, à

³⁰ Dans son ouvrage *Les règles de la méthode sociologique* (1895), Emile Durkheim définit le *fait social* comme suit : « *Est fait social toute manière de faire, fixée ou non, susceptible d'exercer sur l'individu une contrainte extérieure ; ou bien encore, qui est générale dans l'étendue d'une société donnée tout en ayant une existence propre, indépendante de ses manifestations individuelles.* »

³¹ Pour aller plus loin, voir l'étude du laboratoire de la mobilité inclusive (2014) :

<https://www.mobilitainclusive.com/etude-seniors/>

³² ENTD, 2008

³³ Part modale piéton : ensemble de la population 21 %, 65-74 ans :30 %, +75 ans : 40 %

mettre toujours un pied devant l'autre. Or cette patience n'est guère appréciée de nos sociétés qui font l'éloge de l'immédiateté et de la vitesse » [Frédéric Gros, 2019]

En s'appuyant sur les réseaux et la vitesse, la portée des déplacements quotidiens des individus a considérablement augmenté depuis le milieu du 20^{ème} siècle. Dans ce contexte, le recul de la marche s'est observé en même temps que la généralisation de l'automobilité. Aujourd'hui, de nombreux centres-villes des grandes agglomérations et des métropoles, connaissent un retour de la marche comme une pratique valorisée tant pour se distraire (marche plaisir) que pour se déplacer (marche utilitaire). Cette pratique varie en fonction du contexte. La dimension **physique** (spatiale) : centres villes denses et dotés d'aménités et de transports en commun, restriction d'usage de la voiture (stationnement et abaissement des vitesses...) et par conséquent plus propices à la marche, et périphéries dépendantes de la voiture et peu praticables à pied : « *sans moyen individuel de transport, la ville périurbaine devient impraticable et illisible* » [Appel-Muller et Ruiz, 2012]. La marche est également dépendante de paramètres liés au contexte **social** : l'âge de la vie est déterminant dans les pratiques de la marche tout comme le sexe. Enfin, le contexte **temporel** est lui important : la « marche utilitaire » (pour des motifs contraints) est plus soumise à la dimension du *temps* que la « marche plaisir ».

Comme évoqué plus haut, la marche est au cœur de la mobilité quotidienne des individus par sa capacité à lier les différents modes du système de transport. Elle est indispensable au bon fonctionnement de notre mobilité. La « métrique marche à pied », de par ses caractéristiques³⁴, permet une meilleure « adhérence au territoire » et s'avère plus adaptée aux déplacements intermodaux [Lévy, 2004.] « [...] *la marche permet aussi un lien ou une expérience de l'espace traversé que les autres modes ne garantissent que très partiellement.* » [Lord et al., 2015]. Face aux programmes d'activités journalières, les individus enchaînent les modes de déplacements et les espaces du territoire qu'ils pratiquent : « *La carte de notre espace vécu ressemble de plus en plus à un archipel. Nos métropoles se sont fragmentées sur la base de critères fonctionnels, socio-économiques, voire ethniques. La spécialisation des quartiers en espaces résidentiels, de travail, d'achats, de formation, de loisirs ou de culture éloignés les uns des autres, nous impose un incessant "zapping spatial" [...] L'évolution est particulièrement visible dans les transports où la mobilité hors travail croît et devient complexe, variée, aléatoire et zigzagante [...] De nouveaux régimes temporels apparaissent très différenciés selon les situations sociales, les sexes, les générations et les territoires. Au plan individuel, on assiste à plusieurs phénomènes : une densification des temps (on fait plusieurs choses à la fois), une disponibilité permanente aux autres, qui tend à abolir les frontières entre vie professionnelle et vie privée et une culture du zapping associée* » [Gwiazdzinski, 2012].

Dans ce contexte, la « marche plaisir », telle que la promenade, s'effectue avec des contraintes temporelles moins fortes [Julien et Carre, 2003] contrairement à la « marche

³⁴ Extension, vitesse, couverture, adhérence, porosité, prégnance et interactivité.

utilitaire » qui dépend des circonstances de temps plus contraignantes (travail, achats, accompagnement, étude...). La pratique de la marche est différente selon le lieu de résidence des individus. En périphérie des villes et des métropoles, la faiblesse de l'offre de transports en commun, la faible dotation en services et commerces de première nécessité et le morcellement du territoire par des infrastructures (coupures urbaines linéaires ou surfacique) ne facilitent pas l'adoption de la marche dans la vie quotidienne des périurbains. Cependant, en milieu intra-urbain, la marche, qu'elle soit exclusive ou intermodale, se révèle tout à fait concurrentielle pour les déplacements quotidiens [Michaud, 2008].

3.1.1. Des usages de la marche qui varient en fonction de la position dans le cycle de la vie

Les pratiques de la marche changent également selon les âges de la vie (*cf.* Figure 1.26). Selon l'Enquête Nationale Transport Déplacement [2008], la part de la marche dans les pratiques de mobilité quotidienne représente 18% chez les personnes âgées de 18 à 64 ans. L'usage de la marche augmente pour les moins de 18 ans (33%) et atteint 35 % pour les personnes ayant 65 ans et plus [ENTD, 2008].

Dans une étude portant sur la mobilité des enfants au Luxembourg, Olivier Klein *et al.*, [2015] établissent trois figures-types en fonction de leurs comportements de mobilité. Le premier groupe, les « voisins » regroupe les enfants avec des habitudes mobilitaires qui dessinent des espaces d'action relativement restreints et organisés autour du quartier. Ils utilisent pour leurs déplacements la marche ou le vélo. Le deuxième groupe, dénommé les « urbains », est constitué d'enfants ayant un espace d'action plus étendu que le premier groupe. Ils réalisent leurs activités quotidiennes aussi bien dans le quartier scolaire que dans le reste de la ville. Pour leurs déplacements, ils utilisent soit les modes doux (marche exclusive ou le vélo, trottinette...), soit la marche combinée avec la voiture ou les transports en commun. Le dernier groupe, les « périurbains » est quant à lui composé d'enfants ayant les espaces d'action les plus étendus en raison de l'éloignement entre le domicile et les activités. Leur mobilité quotidienne s'appuie exclusivement sur la voiture et la marche n'est qu'un moyen d'accès aux autres modes de déplacement : « *dans le cadre d'un chaînage des déplacements, il y a un partage : un parent emmenant, un autre (à la sortie de son travail) allant rechercher les enfants. Cette organisation est une réponse à la faible densité des transports* » [Pinson et Thomann, 2001]. Plus globalement, les jeunes utilisent plus la marche dans le cadre de leurs déplacements parce qu'ils n'ont pas encore le permis ou pour des raisons liées aux contraintes économiques – achat et entretien d'une voiture [Demoli, 2017].

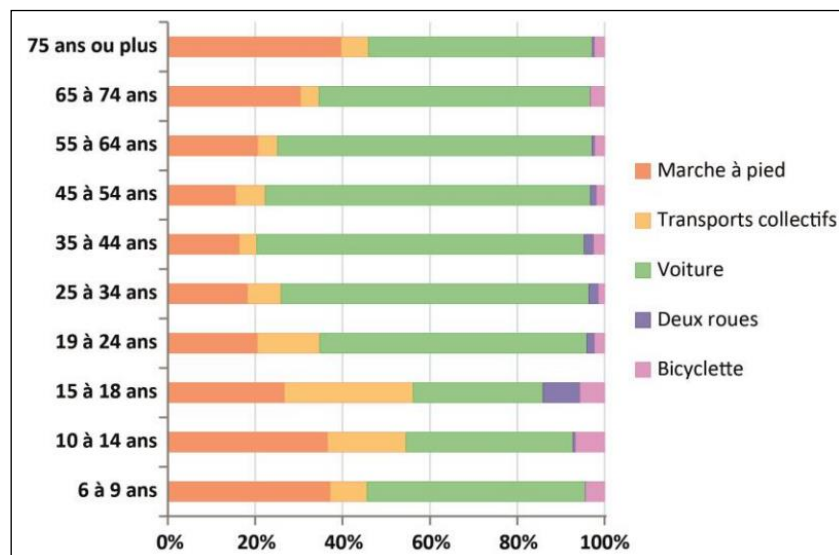


FIGURE 1.26 : pratiques modales en fonction de l'âge. Source : ENTD, 2008

Dans sa thèse qui porte sur le vécu et la mobilité des jeunes dans les espaces périurbains, Catherine Didier-Fèvre [2015] constate que l'entrée au collège constitue une première étape d'élargissement de la spatialité des jeunes périurbains : « À 11 ans, pour la première fois, le jeune quitte sa commune périurbaine de résidence pour suivre une scolarité dans une commune d'une taille légèrement supérieure. Pour cela, il emprunte un car scolaire spécialement affrété pour conduire les collégiens sur le lieu d'étude [...] un autre élément de modification de la spatialité consiste en la fréquentation de lieux commerciaux. Le préadolescent accompagne ses parents au supermarché, dans les centres commerciaux et réclame, pour les filles surtout, " d'aller faire un tour en ville " pour y faire les boutiques. Ces pratiques accompagnées participent de l'élargissement du territoire de vie puisqu'elles permettent un repérage des potentialités offertes par le pôle urbain » [Didier-Fèvre, 2015].

Selon Mickael Flamm [2006], l'entrée dans la vie active est un élément assez déterminant des habitudes mobilitaires. Soit ces actifs utilisent la voiture exclusivement et s'inscrivent pleinement dans l'automobilité, soit ils combinent cette dernière avec d'autres modes de déplacement en fonction des conditions de réalisation du déplacement ; soit ils utilisent les modes doux (marche, vélo, skate, trottinette...) ou les transports en commun [Flamm, 2006 ; Vincent, 2008]. Le rapport à la marche est également lié à la situation socio-économique des individus. Francis Papon [2003], observe que la marche est plus représentée chez les inactifs et les étudiants pour des raisons budgétaires notamment [Papon, 2003]. Il faut aussi remarquer que depuis quelques années, les centres-villes attirent les jeunes (salariés, étudiants, artistes...) qui habitent et/ou fréquentent ces espaces centraux pour y travailler, vivre et jouer (cf. Figure 1.27). Ces individus cherchent l'animation, la proximité aux services et la diversité que les centralités urbaines sont capables d'offrir.

Pour les personnes de troisième âge, plusieurs auteurs constatent que la dépendance à la voiture est de plus en plus observable dans cette catégorie d'âge [Rosenbloom, 2001]. Le processus de vieillissement conduit, tôt ou tard, à une perte

progressive des capacités motrices, sensorielles ou des mobilités. Par conséquent, la mobilité des personnes âgées est moins fréquente et s'effectue davantage sur des distances plus courtes. Cela se traduit soit par le recours à la marche et les transports en communs - surtout pour les âgées qui habitent en ville, ou par l'enracinement de la dépendance à la voiture [Siren et Hakamies-Blomqvist, 2004, Hare, 1992], ou dans le pire des cas, par une perte d'autonomie conduisant vers l'immobilité au sens de l'absence de déplacements [Tabaka, 2009].

La tendance de l'usage de la voiture individuelle par cette population âgée est visible dans les taux de motorisation des ménages des plus âgés. Selon les statistiques de l'Insee [2018], en 2015, 79% des ménages âgés de plus de 65 ans étaient motorisés, alors qu'ils n'étaient que 69% en 2000 [Insee, 2018]. *« À l'âge de la retraite, les tendances de long terme sont favorables à une croissance de la mobilité en voiture et plutôt défavorables aux autres modes de transport, que ces déplacements prennent place dans un cadre quotidien et habituel ou qu'ils soient liés à des activités plus exceptionnelles comme les voyages d'agrément et de tourisme ou les visites aux enfants éloignés... »* [Pochet, 2003 ; Lord, 2009 ; Lord, 2009a ; Wiebe, 2018].



FIGURE 1.27 : occupation ludique de l'espace public. Caserne de Bonne à Grenoble. Source : S.R Chibane, 2018

D'après Claude Dumas [2012], les pratiques d'auto mobilité des personnes âgées qui vivent en périphérie caractérisent deux groupes de conducteurs : 1) les premiers dont l'aire de mobilité se rapproche de celle des actifs, jouent souvent un rôle d'accompagnateur incontournable pour la mobilité des non conducteurs, 2) les deuxièmes dont l'aire de mobilité est plus réduite, restreignent l'usage de la voiture en regroupant leurs sorties – usagers des centres commerciaux qui concentrent un nombre important de services et de commerces [Dumas, 2012]. Pour cette catégorie de la population, le recours à la marche s'effectue en fonction de la densité du réseau de

transports en commun qui permet de maintenir un périmètre de mobilité élargi tout en réduisant la fatigue ou la pénibilité³⁵ du déplacement.

3.2. L'ACCÉLÉRATION DES RYTHMES ET SES CONSÉQUENCES SUR LA MOBILITÉ QUOTIDIENNE

« Le temps désormais s'accélère et nous dévore, comme hier Cronos ses enfants. L'accélération technique, au travail, sur les écrans, dans les transports et dans la consommation, a mené à l'accélération effrénée de notre rythme de vie » [Hartmut Rosa, 2010]

La modernité a entraîné une accélération généralisée des rythmes de vie au sein de la civilisation occidentale. En effet, la hausse des vitesses disponibles a largement modifié les liens entre temps et espace modifiant par conséquent les rapports qu'entretiennent nos sociétés et les individus au temps et à l'espace. Ces phénomènes ont des conséquences aux échelles macro et micro-sociales. A l'échelle macrosociale, la hausse des vitesses entraînerait des inégalités entre ceux qui y ont accès et les autres [Chrétien, 2017]. A l'échelle microsociale, la multiplication des sollicitations liées à des cercles de connaissances plus variées, la diversification des activités des enfants et des parents, la bi-activité des couples, les exigences du monde économique et les injonctions sociétales à vivre une vie toujours plus intense contribuent à donner le tempo de la vie quotidienne où chacun doit articuler vie familiale et professionnelle [Pailhé *et al.*, 2009].

Ce changement de rythme de la société a entraîné les individus dans une course contre la montre en nous donnant l'impression de ne jamais pouvoir maîtriser le monde qui nous entoure [Aubert 2004 ; Ascher 2005 ; Rosa et Renault, 2010] en lien avec un éclatement des espaces et des mobilités. Dans ce contexte, les individus gèrent leur quotidien différemment selon les ressources et les contraintes offertes par l'espace-temps quotidien et, leurs mobilités quotidiennes dessinent des trajectoires spatio temporelles différenciées. Ces ressources et contraintes sont étroitement liées au temps dont disposent les individus (marge de manœuvre), aux outils techniques (transports et télécommunications), à leurs habilités en termes de gestion du temps et enfin à l'accessibilité aux aménités de la ville (disponibilité et disposition dans l'espace physique). Lorsque les emplois du temps se complexifient, certains individus renoncent à leurs routines quotidiennes ou les flexibilisent, d'autres peuvent décider d'en réinstaurer pour simplifier la vie [Ascher, 2004].

³⁵ Plusieurs études insistent sur l'intérêt d'intégrer la notion de pénibilité lors de l'analyse de chaînes de déplacement et sur la nécessité de prendre en compte la fatigabilité de ces populations lors de la conception des systèmes de transport : selon l'enquête Mobilate, les personnes âgées de plus de 75 ans trouvent que le bus démarre trop vite, sans précaution (38%). Parmi l'ensemble des personnes âgées (65 ans et plus), 46% pensent que les portes des bus ou des trams se ferment trop vite, 43 % ont des difficultés à lire les horaires et les itinéraires, 41% ont du mal à monter et à descendre, 38 % trouvent que les feux de la circulation passent trop vite au rouge et les rendent nerveux, 32 % voient une fréquence de l'offre de transport collectif trop faible et 27 % se plaignent du manque d'abribus et de bancs.

« Selon les conclusions de l'étude du ministère britannique des transports, il faut travailler sur les distances de marche, mais aussi sur le confort d'attente aux arrêts souvent sans places assises, le manque d'attention du conducteur, la difficulté de trouver une place assise dans le véhicule, l'insécurité ressentie sur le trajet d'accès au bus, à l'arrêt du bus et dans le véhicule » [Le Ruyet et Dejeammes, 2005].

Or, supposer l'existence de sources et de contraintes revient à faire l'hypothèse de leur inégale répartition au sein de la population générale. En nous penchant sur les liens entre rapport au temps et modes de transport employés, une question émerge : tout le monde est-il égal face à l'accélération du quotidien et au choix des modes de transport ? Aussi, dans un contexte de dépendance à la voiture individuelle, nous nous interrogeons sur la place des autres modes de transport dans les déplacements quotidiens des individus.

3.2.1. Les usages de la marche en fonction des temporalités

Les dimensions temporelles constitueraient la toile de fond à partir de laquelle se déploient nos activités quotidiennes dans la ville. Ce raisonnement s'applique à nos comportements de mobilité quotidienne. Dans sa thèse, Nadja Victor [2016] distingue trois dimensions temporelles dans lesquelles s'établit la relation piéton-environnement : un temps *linéaire* (temps de la vie d'un individu), un temps *cyclique* (circadien, à l'échelle du quotidien) et un temps *évènementiel* (temps très court).

Le temps **linéaire** repose sur le principe de causalité entre un comportement actuel et un passé endogène (vieillesse, déliquescence de capacités motrices et/ou cognitives) ou exogène (historique médical). L'avancée en âge est synonyme de perte ou de diminution de capacités de l'individu. Cet affaiblissement est fort impactant sur les comportements de mobilité quotidienne. Ainsi, l'usage de la marche par une personne âgée/ personnes ayant des capacités limitées est déterminé par sa capacité de se déplacer à pied [Victor, 2016]. « *Chez les personnes âgées, les déplacements réalisés à pied ont le plus souvent lieu dans un périmètre de moins de 500 mètres autour du domicile, à destination préférentielle des pôles commerciaux* » [Huguenin-Richard et al., 2014].

Le temps **cyclique** concerne quant à lui les cycles du quotidien [Klein, 2007]. Dans cette perspective, la mobilité quotidienne d'un individu est apparentée à des conceptions spatio-temporelles qui s'inscrivent dans un mouvement cyclique d'un bassin de vie avec un retour au domicile. Cette conception s'accorde également aux temporalités du mode piéton. La marche est basée sur l'énergie musculaire et de ce fait, elle alterne des phases de dépense énergétique – se mouvoir et des phases de repos – s'asseoir [Ollivro, 2000]. « *Ces cycles induisent ainsi une durée ou encore une distance de marche limitée par les capacités d'endurance physique de chacun* » [Victor, 2016]. De fait, cette conjonction espace-temps est déterminante dans la mobilité piétonne quotidienne et marque par conséquent les limites de l'espace-temps de la marche en ville. La rythmicité urbaine, conditionnée par les temporalités jour (diurne)/nuit (nocturne) d'une *cit*é, détermine également les flux des piétons en ville. Prenons, pour illustrer le propos, l'exemple des rythmes d'un boulevard urbain. Ce dernier se remplit et se vide de piétons en fonction des dynamiques urbaines : horaires de travail, ouverture et fermeture des commerces et des équipements publics...

Enfin, le temps **évènementiel** peut influencer négativement sur la marche lorsqu'un élément perturbateur surgit en perturbant le cours des choses : « *dans le*

contexte de la marche, ce temps événementiel est considéré comme une perturbation engendrant un réajustement du comportement piéton (ralentissement, détours, contournement, etc.). La marche étant relativement lente (vitesse entre 0,5 et 1 m/s avec un plafond d'environ 3 m/s), tout déplacement s'avère effectivement fragile et susceptible d'être perturbé, voire stoppé puisqu'il s'écarte peu de la fixité » [Victor, 2016]. Parmi ces contraintes événementielles qui peuvent limiter ou modifier le comportement piéton, citons à titre d'exemple la rencontre d'une personne ou d'un groupe de personnes (induisant un sentiment d'insécurité) obligeant le piéton à s'adapter ou à changer son comportement. Ces conduites illustrent différents types de marche : déambuler, traverser, s'infiltrer, piétiner, glisser, fuir, croiser [Thomas, 2019].

De surcroît, la mobilité quotidienne se déroule dans un espace-temps contraint façonné par ces trois dimensions temporelles. Ces derniers définissent les choix modaux et les comportements de marche d'un individu. En effet, plus que les autres modes de déplacement, par sa lenteur, la marche à pied se confronte ainsi aux autres modes de déplacements aux vitesses plus importantes : « *la perception de l'espace-temps nécessaire pour effectuer une action peut ainsi alternativement être considérée comme une ressource ou une contrainte* » [Nadja, 2016]. Au-delà des questions liées au cycle de vie, le sentiment de manque de temps et d'urgence est impacté par le travail, les pratiques culturelles, le lieu de résidence et la situation familiale. Bien que l'usage d'un tel ou tel mode de transport dépende fortement du lieu de résidence, il est possible de poser l'hypothèse suivante : le rapport au temps des individus impacte directement leurs pratiques modales. De surcroît, lorsqu'une personne est pressée, elle aurait recours à des logiques de choix de mode de transport différentes de celles qu'elle suit lorsqu'elle dispose de temps. Cette hypothèse sera testée dans la dernière partie de la thèse (démarche compréhensive).

3.3. L'ENVIRONNEMENT URBAIN COMME DETERMINANT DE LA MARCHE EN VILLE DANS LA LITTERATURE

Pour se mouvoir en ville, de nombreuses possibilités s'offrent l'individu. Toutefois, la prédominance de l'automobilité dans les déplacements quotidiens a poussé les responsables publics à revoir la hiérarchisation des modes des systèmes de mobilité. Dans ce cadre, et depuis quelques années, des opérations de piétonisation sont mises en œuvre dans plusieurs villes afin de développer un report modal vers les modes alternatifs comme la marche et le vélo. Dans les faits, et malgré un retour de la marche en ville, une part importante de la population utilise toujours les modes motorisés pour se déplacer. Les limites constatées de ces stratégies en termes de report modal vers la marche a alimenté les recherches de différentes disciplines – géographie, sociologie, psychologie, économie... qui visent une compréhension plus poussée, plus fine, des déterminants de la pratique de la marche urbaine.

Au regard de ces éléments exposées dans la précédente section, nous nous attachons dans cette partie à développer un **état de l'art sur les dimensions matérielles de la ville qui déterminent la pratique de la marche** . Pour se faire, nous abordons

dans un premier temps la relation piéton-ville afin de mieux saisir les besoins et les attentes du marcheur. Dans un second temps, nous recensons les éléments de l'environnement urbain qui suscitent la pratique de la marche.

3.3.1. Le marcheur et la ville : une relation multidimensionnelle

Marcher en ville nécessite un ensemble d'habilités et de stratégies que le piéton adapte aux conditions contextuelles de l'environnement dans lequel il évolue. Marcher en ville c'est aussi avoir des besoins, celui de boire, de s'asseoir, d'aller aux toilettes, de s'abriter... En ce sens, l'individu qui souhaite se mouvoir en ville effectue son choix modal en fonction de ses préférences, de ses objectifs et de ses besoins à satisfaire. Ce choix dépendant également des ressources et des contraintes : contexte temporel paisible ou tendu, moyens de transports disponibles, etc. Basé sur la force musculaire, le choix de la marche pour les déplacements est fortement impacté par la configuration de la ville. Pour cela, le marcheur adopte des stratégies de déplacement lui permettant de réaliser son projet. De ce fait, le marcheur choisit ses parcours piétonniers en fonction d'un nombre d'attributs de l'environnement urbain liés à des critères de métrique, de connectivité, de linéarité, fonctionnels ou encore paysagers [Victor, 2016].

Environnement urbain

Dans le cadre de cette thèse, le concept d'environnement urbain est utilisé pour faire référence au cadre (bâti ou naturel) multidimensionnel dans lequel s'inscrit l'action de marcher.

L'environnement urbain est donc constitué d'éléments bâtis, de réseaux de déplacement, de mobilier urbain, de verdure, de services, de commerces...

« L'environnement urbain » peut alternativement faciliter ou entraver le déplacement piéton [Risser *et al.*, 2010 ; Baron, 2014c]. Il conditionne l'accès *physique* des usagers piétons, leurs représentations et leurs choix d'itinéraire. Plus spécifiquement, le projet de déplacement piéton est planifié et exécuté par le marcheur qui tient compte du contexte et des besoins à satisfaire : **faisabilité** et **accessibilité, sécurité, confort environnemental et physique, utilité des lieux** et enfin **plaisir des sens** [Alfonzo, 2005]. La *faisabilité* dépend du contexte temporel de l'individu (budget temps) [Greenhaus et Beutell, 1985 ; Chardonnel, 2001 ; Massot et Orfeuil, 2005] et de ses capacités (état de santé, de fatigue...) à réaliser le projet de déplacement piéton. Une fois la faisabilité remplie, la prochaine condition à vérifier est l'*accessibilité*. Cette dernière détermine si le déplacement pédestre est réalisable ou non à pied. Les usagers piétons prêtent une attention particulière à la dimension sécuritaire du déplacement. La *sécurité* pour les piétons est liée à deux aspects : la perception de la criminalité, les flux de circulation et la relation avec les autres usagers de l'espace public. De ce fait, l'usager piéton planifie son déplacement en fonction de critères de sécurité : il peut soit éviter un quartier ou un itinéraire qu'il perçoit comme non sûr et opter pour un autre trajet par exemple (évitement), sinon il peut renoncer complètement à l'usage de la marche et opter

pour un autre mode de déplacement (changement de comportement). Il faut noter que le sentiment de sécurité est fortement impacté par le niveau de familiarité de l'individu avec l'environnement qu'il souhaite traverser : « *l'habitant produit une géographie à partir d'un système de l'habiter qui lui préexiste ; les formes qu'il génère sont liées aux contraintes de ce système.* » [Matthey, 2005]. La densité de la circulation mécanique et les vitesses élevées de certains axes peuvent constituer une gêne pour le piéton qui se voit obligé d'adapter son parcours en fonction de critères de sécurité réelle ou perçue. Les piétons accordent une importance à *l'utilité des lieux* [Alfonzo, 2005 ; Piombini et Foltête, 2007 ; Piombini, 2007 ; Metha, 2008] qui est en fonction de la capacité d'un endroit à satisfaire des besoins quotidiens comme le ravitaillement alimentaire, le divertissement... Se rendre à pied pour accéder à un maximum d'aménités urbaines s'apparente à un raisonnement rationnel qui vise un minimum de temps (chemin le plus court) et de coût (effort corporel, chemin le plus court) : « [...] *il faut pouvoir non seulement marcher, mais s'arrêter et boire un verre, faire quelques courses, revenir en arrière, faire des boucles.* » [Lavadinho, 2008].

Les autres besoins qu'un piéton cherche à satisfaire ne conditionnent pas l'exécution du projet de déplacement mais influencent le choix de l'itinéraire et dépendent de l'objectif du déplacement et des préférences de l'utilisateur [Victor, 2016]. Le *confort environnemental et physique* est lié à une multitude de facteurs comme la familiarité avec les lieux et les conditions météorologiques (ensoleillement, exposition au vent, température, etc.). Par ailleurs, le niveau de confort est associé à la capacité d'un lieu ou d'un parcours à procurer un sentiment de plaisir – qualité et diversité paysagère, verdure, diversité architecturale. L'expérience positive de la marche en ville dépend des perceptions et des représentations. En ce sens, un parcours piétonnier qui procure du plaisir pour le marcheur renforce sa perception du confort. Le plaisir sensoriel des marcheurs dépend de divers *stimuli* perçus de l'environnement urbain : odeurs, couleurs, lumières, formes, texture « sensorialité urbaine » [Howes et Marcoux, 2006 ; Lucas et Mair, 2008 ; Paquot, 2010] : « *par sensorialité urbaine, on vise ici le système de relations sensorielles (visuelles, sonores, tactiles...) et sensibles, tissé entre un individu et son milieu* » [Manola, 2013].

Dans les métropoles contemporaines, l'expérience vécue et sensible de la marche se caractérise par sa complexité bidimensionnelle : **spatiale** et **fonctionnelle**. En ce sens, la ville fonctionne comme un ensemble de ressources et de contraintes à la marche un labyrinthe urbain : une grappe de bâtiments reliés par des voies enchevêtrées qui s'entrecroisent. Cette configuration labyrinthique [Boumoud, 2012] est problématique. Pour celui qui s'aventure à pied : « *nous vivons et nous circulons de plus en plus dans un espace urbain encombré, peu lisible et peu praticable pour les citoyens qui souhaiteraient se déplacer à pied.* » [Gwiazdzinski, 1991].

3.3.1.1. Le labyrinthe spatial

Ce labyrinthe particulièrement complexe résulte de l'accumulation et l'enchevêtrement d'itinéraires multiples aboutissant à un réseau qui se révèle pour le piéton impossible du moins problématique. Cette disposition labyrinthique résulte de

l'expansion en hauteur et en profondeur de l'ensemble des composantes d'une ville. Elle rend ainsi le cheminement piéton – surtout pour les non habitués – difficilement lisible et complique le repérage dans l'espace : *« la figure du labyrinthe est souvent utilisée pour décrire et analyser l'espace urbain, par les chercheurs et les penseurs de la ville, mais aussi par les artistes qui y voient une métaphore riche de sens. Le tracé – pour certains le dédale – des rues, la diversité du bâti et la multiplicité des stimuli reçus rendent l'espace urbain difficile à appréhender d'emblée et à maîtriser, particulièrement lorsque l'individu est confronté à une ville qu'il ne connaît pas. Non seulement le labyrinthe est une figure spatiale non immédiatement intelligible, mais il est aussi celle de la contrainte, car il impose au mouvement en son sein des barrières qu'il est difficile, voire impossible de contourner, selon le degré d'ouverture du labyrinthe »* [Liégeois, 2009]. Cet urbanisme tridimensionnel – ville tridiastatique³⁶ [Reymond, 1998] – est le fruit de la conquête de la verticalité urbaine comme solution à l'encombrement du sol selon la logique de l'urbanisme de dalle³⁷ (cf. Figure 1.28).



FIGURE 1.28 : urbanisme souterrain et naissance de la ville tridiastatique selon H. Reymond (1998). Source : Fernandes, 2017

L'individu qui parcourt ce dédale lui impose un effort cognitif par le biais duquel il tente de rationaliser l'espace afin de l'approprier. Claude Lefèvre [2001] établit une typologie des labyrinthes spatiaux en fonction de la qualité des « parois » qui le constituent. Selon lui, dans l'espace urbain, on retrouve 5 types d'espaces contraints (cf. Figure 1.29). Sur le plan des mobilités piétonnes, les parcours s'effectuent donc en surface, mais aussi dans des espaces situés au-dessus et au-dessous de la surface. Cheminer à pied

³⁶ Urbanisation Transsurfactive à Synergie Multistrade (UTSM) ou ville tridiastatique : du grec tri signifiant trois et diastatique qui a des dimensions. [Reymond, 1998]

³⁷ « L'urbanisme de dalle constitue une base pour l'urbanisme souterrain. Il consiste à séparer les *espaces piétonniers de la circulation automobile et des transports en commun, qui se développent chacun sur des niveaux dédiés, à partir d'un « sol » artificiel élevé sur une dalle reposant par exemple sur des pilotis. En Europe occidentale, les réalisations les plus connues sont celles de la Défense à Paris, de Louvain-la-Neuve en Belgique, et d'une grande partie des nouveaux quartiers d'affaires construits dans les métropoles françaises (Part-Dieu à Lyon, Mériadeck à Bordeaux, Polygone à Montpellier...)* » [Antoni, 2017]

dans ce contexte de la ville tridiastatique est pour le marcheur synonyme d'une tâche perceptive et cognitive complexe, par laquelle l'utilisateur tente d'en faire une lecture lui permettant d'exécuter son projet de déplacement.

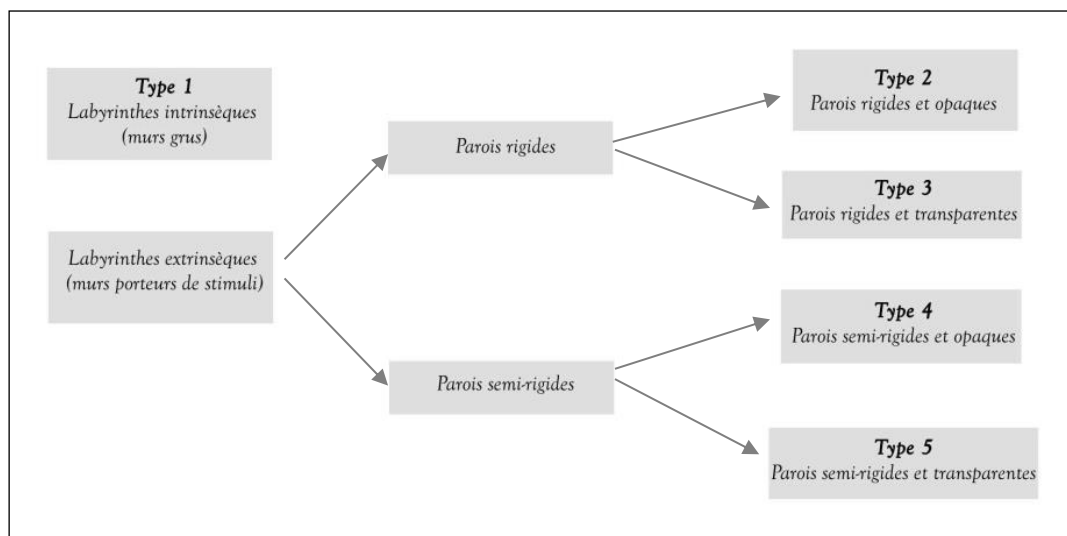


FIGURE 1.29 : les types de labyrinthes selon C. Lefèvre. Source : Lefèvre, 2018

3.3.1.2. Le labyrinthe fonctionnel

Il existe un deuxième niveau de contrainte dans l'espace urbain : le labyrinthe fonctionnel. Il résulte d'une part de la superposition d'une multitude de fonctions urbaines telles que les services, les commerces, les bâtiments publics, les équipements culturels et de loisirs, les réseaux de transport en commun... et d'autre part de la complexité des flux (piétons, cyclistes, automobilistes...) qui traversent et animent la ville. Cette organisation spatiale est fortement contrainte pour le piéton qui, pour se repérer et profiter des ressources urbaines doit recourir soit à une personne tierce pour demander de l'information, soit utiliser un plan de la ville – qui peut s'avérer inutile en raison d'un décalage entre la représentation cartographique et la réalité –, ou à un plan dynamique sur l'écran d'un smartphone.

Notons bien évidemment que les caractéristiques propres à chaque individu – l'âge, l'expérience de la ville, la culture... jouent un rôle déterminant dans la capacité de décryptage de cet ensemble difficilement compréhensible.

La ville contemporaine est dans ce sens composée d'un ensemble d'infrastructures – pont, passerelle, escaliers, rampes, ascenseurs, téléphérique, etc. – qui constituent cette trame piétonne tridimensionnelle et peuvent alternativement contraindre ou faciliter le mouvement du piéton. Ainsi, le piéton confronté à l'environnement urbain labyrinthe, s'appuie sur ses lectures cognitives et perceptives afin de décider de son itinéraire. Il oriente ses stratégies de déplacement de manière à intégrer un certain nombre de critères liées aux caractéristiques de l'environnement urbain. De ce fait, l'environnement urbain est alternativement facilitateur ou contraignant pour les déplacements piétons. Dans la prochaine section, nous identifions ces éléments de l'environnement urbain considérés comme des facilitateurs de la mobilité piétonne.

3.3.2. Environnements urbains suscitant les pratiques piétonnes : la ville marchable

Dans cette section nous abordons la notion de « marchabilité » et détaillons ensuite les dimensions de l'environnement construit qui déterminent les pratiques de la marche en ville.

3.3.2.1. Marchabilité « Walkability » : un concept nouveau et polysémique à clarifier

L'origine des recherches et des études portant sur la marchabilité semblent s'enraciner dans la prise de conscience d'un certain nombre d'enjeux sociaux, environnementaux et territoriaux notamment, le développement urbain durable, la transition énergétique (ville post-carbone), la santé des populations (lutte contre la sédentarité et l'obésité) et la promotion d'un vieillissement actif [Raulin *et al.*, 2016]. En effet, les préoccupations récentes liées aux effets des modes de vie sédentaires sur la santé publique ont été un moteur de développement des recherches sur la marchabilité « *The term is often used to identify and measure features of the built environment that either enhance or impede an individual's willingness and ability to walk to local amenities, especially those amenities that are thought to encourage healthy lifestyles* »³⁸ [Glicksman, 2013].

Apparu au tournant des années 2000, la « marchabilité »³⁹ (traduction française du mot anglais « Walkability⁴⁰ ») est un concept assez récent [Richoz *et al.*, 2010 ; Raulin *et al.*, 2016] ; « *Research on the built environment correlates of walking has proliferated in recent years* »⁴¹ [Saelens et Handy, 2008]. Concept multi-facettes, la définition de la marchabilité est très fluctuante selon les études [Dupuy *et al.*, 2011] et peu de définitions formelles lui ont été attribuées [Raulin *et al.*, 2016]. Elle est ainsi utilisée pour exprimer le potentiel piétonnier d'un environnement urbain « *se référer à la marchabilité d'un environnement, c'est envisager la propension de cet espace à accueillir la marche à pied* » [Pagnac-Baudry, 2015]. Selon R. Ewing [Ewing *et al.* 2006] la marchabilité est définie comme potentiel piétonnier et exprime la manière dont les individus entrevoient la rue comme un espace où il est confortable de marcher.

Selon T. Litman [Litman, 2003], la marchabilité a été inventée pour mesurer un « score de mobilité pédestre » depuis un endroit afin d'évaluer les actions visant à promouvoir la marche et la qualité de celle-ci. Selon Abley [2005] la marchabilité (Walkability) peut être définie comme : « *The extent to which the built environment is*

³⁸ « Le terme est souvent utilisé pour identifier et mesurer les caractéristiques de l'environnement bâti qui améliorent ou entravent la volonté et la capacité d'un individu de se rendre à pied aux commodités locales, en particulier celles qui sont censées encourager des modes de vie sains ».

³⁹ « Potentiel piétonnier » est l'autre traduction française du mot anglais « Walkability ».

⁴⁰ Contrairement au concept de « marchabilité », celui de « Walkability » semble avoir été introduit plus en amont. En effet, il a été utilisé pour la première fois par l'urbaniste Jane Jacobs en 1961 dans son ouvrage intitulé « *The death and life of great american cities* » où elle adresse entre autres une forte critique au développement urbain et des modes de vie centrés sur la voiture individuelle [Jacobs, 1961].

⁴¹ « Les recherches sur les corrélats de l'environnement bâti de la marche se sont multipliées ces dernières années ».

friendly to the presence of people living, shopping, visiting, enjoying or spending time in an area »⁴². L'Office québécois de la langue française [2009] la définit comme « *le degré de sécurité, d'esthétisme et d'intérêt que possède un itinéraire piétonnier* » [OQLF, 2009]. Le Victoria Transport Policy Institute définit à son tour la marchabilité comme « *The quality of walking conditions, including safety, comfort and convenience* »⁴³ [repris par Litman, 2003].

Le concept de « *Walkability* » a fait l'objet de nombreuses recherches, menées depuis la fin des années 1980 en Amérique du nord par des scientifiques de différentes disciplines comme l'architecture, les transports, la planification urbaine et la santé publique. Cependant, chacune de ces études décrit la « *Walkability* » dans des termes et des caractéristiques différentes selon différentes mesures et variables « *each of scientific research described walkability in different terms and characteristics by different variables and measurements* »⁴⁴ [BE MEngSc, 2013].

Toutefois, la littérature internationale traitant des relations entre environnement urbaine et marchabilité est vaste et unanime quant à leurs influences mutuelles. Les premières études menées à ce sujet identifient la **mixité et la proximité fonctionnelle** [Berke *et al.*, 2007 ; Lee et Moudon, 2006 ; Rundle *et al.*, 2007 ; Owen *et al.*, 2007 ; Frank *et al.* 2005 ; Frank *et al.*, 2009], la **densité résidentielle** [Frank *et al.*, 2005 ; Li *et al.*, 2005 ; Lee et Moudon, 2006] et la **connectivité du réseau piétonnier** dans l'appréciation de la marchabilité [Owen *et al.*, 2007 ; Frank *et al.*, 2005 ; Li *et al.*, 2005] : « *Studies by Frank and Pivo (1994) have identified landuse mix (measuring through access to facilities and diversity of uses), resident density and street connectivity as the key aspects to creating walkability indices* »⁴⁵ [Azmi et Karim, 2013].

A cet égard, la variété et la proximité spatiale d'aménités urbaines sur un territoire restreint permet aux individus de se déplacer à pied afin de réaliser leur programme d'activités quotidiennes. *A contrario*, une faible diversité fonctionnelle ou l'inaccessibilité piétonne aux aménités de la ville accroît la durée des déplacements et favorise l'usage de la voiture de sorte à s'affranchir de la distance. De même, une faible densité résidentielle ne permet pas le développement des transports en commun (complémentaires au développement de la marche dans les territoires métropolitains) en raison de la non-rentabilité des investissements, contrairement à une densité résidentielle élevée qui permet de desservir un grand nombre d'usagers assurant par là même, l'amortissement des investissements alloués aux transports en communs [Ewing, 1999].

Dans la même continuité, une forte densité résidentielle permet le développement d'aménités urbaines (services, commerces...) qui visent des bassins de clientèle englobant

⁴² « La mesure dans laquelle l'environnement bâti est favorable à la présence de personnes, faisant du shopping, visitant, profitant ou passant du temps dans une zone ».

⁴³ « La qualité des conditions de marche, y compris la sécurité, le confort et la commodité ».

⁴⁴ « chacune des recherches scientifiques décrit le potentiel piétonnier en termes et caractéristiques différents par différentes variables et mesures ».

⁴⁵ « Les études de Frank et Pivo (1994) ont identifié l'utilisation des sols (mesurée par l'accès aux équipements et la diversité des aménités), la densité de résidents et la connectivité des rues comme les aspects clés pour créer des indices de potentiel piétonnier ».

une forte présence d'individus [Transport Research Board, 2009]. Enfin, un réseau piétonnier caractérisé par une connectivité élevée (la connectivité étant définie par la densité d'intersections sur une trame viaire et est influencée par la taille des îlots) assure une plus grande accessibilité piétonne aux usagers de la ville qui souhaitent se déplacer à pied [Saelens *et al.*, 2003 ; Frank *et al.*, 2004]. En effet, le piéton préfère se déplacer en choisissant à son aise le chemin qui lui convient et de préférence, le plus court trajet pour se rendre à destination – *loi du moindre effort* [Ferrero, 1894 ; Zipf, 1949 ; Cheval et Boisgontier, 2020]. Dans le cas des études qui considèrent cette batterie de facteurs validés, les indicateurs de *marchabilité* sont représentés sous forme d'unités surfaciques (zones géographiques), ce que nous appelons *marchabilité surfacique*, permettant des comparaisons entre les villes ou les quartiers d'une agglomération.

En plus de ces trois premières caractéristiques, l'indice de marchabilité de Saelens *et al.* [2003] rajoute des considérations liées à l'« esthétique » du quartier. En effet, « *plusieurs aspects objectifs de l'environnement piétonnier structurent fondamentalement les conditions de marche d'un environnement* » (Raulin *et al.* 2016). Ces facteurs relatifs à l'aménagement de l'espace piétonnier participent à encourager ou à entraver la pratique de la marche à pied. Les résultats du projet de recherche européen « COST 358 Pedestrians' Quality Needs »⁴⁶ [Melhorst, 2010] montrent également que la qualité des parcours offerts aux piétons influence directement leur choix modal. De nombreux facteurs liés à la **forme urbaine** et aux **aménagements** ont été identifiés dans plusieurs revues de littérature notamment ceux de **Saelens et Handy (2008)**, **Owen et al. (2004)** qui sont à notre sens, récentes et assez complètes.

Saelens et Handy [2008] concluent qu'une majeure partie des revues de recherche et d'articles intégrés à leur analyse⁴⁷ (publiées entre 2002 et 2006) indiquent l'importance de la proximité et l'accessibilité aux aménités (liée à la distance aux destinations) : « *Five reviews found sufficient evidence to conclude that accessibility based on distance to destinations is associated with more walking* »⁴⁸ [Saelens et Handy, 2008]. Selon leurs résultats, trois revues de littérature confirment que la mixité fonctionnelle est déterminante dans l'appréciation de la marchabilité. Dans le même sens, ces revues de recherche pointent l'importance de la densité en corrélation avec la marche. A cet égard, la densité et la proximité sont conjointement liées, car la rentabilité des services et des commerces est déterminée par la densité de population disponible à proximité. Six revues indiquent clairement l'importance de la qualité de l'environnement piétonnier en lien avec la pratique de la marche « *Indeed, six reviews found sufficient evidence to conclude that aesthetic qualities – the attractiveness of the environment – are*

⁴⁶ Après quatre ans de travaux qui ont rassemblé dix-huit pays, les résultats sont intégralement publiés et peuvent être téléchargés sur le site : <http://www.walkeurope.org/>

⁴⁷ Les mots-clés retenus dans la recherche systématique et l'identification d'articles publiés en ligne entre 2005 et 2006 incluent : "Walk", "Walking", "Environment", "Urban-form", "Pedestrian", "Design", "Neighborhood", "Non-motorized", "Active travel". Ces études ont été réalisées à partir d'échantillons d'individus résidants aux États-Unis, en Australie, au Portugal, en Belgique et aux Pays-Bas.

⁴⁸ « Cinq revues ont trouvé des preuves suffisantes pour conclure que l'accessibilité basée sur la distance des destinations est associée à plus de marche ».

associated with walking »⁴⁹ (*Ibid*). Cependant, Saelens et Handy (2008) pointent la grande diversité des attributs associés à la qualité de l'environnement piétonnier pour la marche « *However, measures of this attribute of the built environment are especially variable across studies* » [Saelens et Handy, 2008]. D'autres attributs, liés au système de transport – c'est-à-dire la présence d'infrastructures piétonnières (*Pedestrian infrastructure*) – et à la forme de l'environnement construit – dimensionnement des bâtiments – sont corrélés à la pratique de la marche à pied.

Dans la revue de littérature réalisée par N. Owen *et al.* [2004] intitulée : « *Understanding environmental influences on walking. Review and research agenda* »⁵⁰, les auteurs indiquent que d'importants défis conceptuels et méthodologiques restent à relever pour comprendre comment le choix de la marche est influencé par des facteurs physiques et environnementaux de la ville. Ils distinguent ainsi de nombreux attributs de l'environnement piétonnier perçus comme déterminants pour les piétons et, les classent selon la nature de la marche : la **marche-récréative**, la **marche-utilitaire** et enfin, la **marche-totale** (utilitaire et récréative).

La figure 1.30 résume les résultats de cette revue de littérature. Les aspects esthétiques et le confort des espaces urbains ont ainsi été identifiés comme déterminants pour la marche-loisir. D'autres facteurs comme la perception du trafic routier (nuisances sonores et pollution liée au trafic) sont perçus négativement en lien avec la marche-loisir. Aussi, la présence de commerces, de services ou équipements permettant la réalisation de nombre d'activités quotidiennes est considérée comme importante pour encourager la marche-déplacement.

⁴⁹ « En effet, six revues ont trouvé des preuves suffisantes pour conclure que les qualités esthétiques - l'attractivité de l'environnement - sont associées à la marche ».

⁵⁰ « Comprendre les influences environnementales sur la marche. Examen et programme de recherche ».

Type of walking	Environmental attributes
Walking for exercise or recreation (includes neighborhood and pleasure walking)	Aesthetically pleasant Convenient facilities/environment Walking trail length (a) Neighborhood environment Coastal location (a) Access to services Traffic not a problem Change in convenience Change in traffic not a problem Accessibility of facilities Weather Safety
Walking to get to and from places (includes walking to work)	Composite environment (a) Access to public open space (a) Perceptions of traffic, busy roads Sidewalks present (a) Stores in walking distance High walkable neighborhood (a)
Total walking (includes meeting public health guidelines)	Age of home (a) Neighborhood/environmental aesthetics Practical environment Access to public open spaces (a) Composite environment score (a) Sidewalks present (a) Minor traffic, some trees (a) Sidewalk, store (a) County/metropolitan sprawl (a) Convenience of biking/walking trails Convenience of department, discount, or hardware store Convenience of a park Overall neighborhood quality Availability of sidewalks Land use mix (diversity) Easy walk to public transport
(a) Objectively assessed environmental attributes. m , men ; w , women.	

FIGURE 1.30 : aperçu des attributs environnementaux significativement associés à certains types de marche (selon Owen et al., 2004)

Ces aspects nous conduisent à proposer une définition de la « marchabilité » comme étant l'adaptation d'un environnement à la pratique de la marche. On considère que la « ville marchable » est une ville où il fait bon marcher dans le cadre d'un déplacement utilitaire ou récréatif. Un environnement « marchable » est doté d'aménagements et d'infrastructures qui garantissent une mobilité piétonne dans des conditions ergonomiques et confortables – réseau piétonnier (homme en mouvement) et mobilier urbaine (homme en arrêt) – d'une part, et est doté d'aménités urbaines de première nécessité d'autre part.

3.3.2.2. Les déterminants de l'environnement construit en lien avec les pratiques de la marche

Dans la littérature existante, de nombreux éléments de l'environnement urbain ont été identifiés comme étant des facilitateurs de la marche [Alfonzo, 2005 ; Foltête, 2007 ; Saelens et Handy, 2008 ; Lo, 2009 ; Enaux, 2009] « *Plusieurs facteurs liés aux formes*

urbaines, aux configurations fonctionnelles et sensibles ainsi qu'à leur aménagement sont susceptibles de moduler les comportements de marche et la sécurité routière. Tant les caractéristiques des espaces résidentiels que les lieux de destination et/ou les moyens de transport disponibles pour les rejoindre sont cruciaux. Nombre d'études nord-américaines et européennes montrent que les dimensions de l'environnement bâti (mobilier urbain, pavage, revêtement, textures, configuration et connectivité des rues / intersections, temps alloué aux traverses piétonnes, signalisation, etc.) sont fondamentales dans l'analyse de la marchabilité d'un environnement. Le contexte immédiat des lieux de résidence possède ainsi une influence cruciale sur le niveau et l'intensité des activités physiques menées par les populations qui les pratiquent.» [Lord et al., 2015]. Stigler Grégoire [2012] identifie plusieurs dimensions de la marchabilité est les classes en trois niveaux (cf. Figure 1.31). Le premier, concerne les qualités que le piéton cherche à satisfaire, à savoir : la proximité aux destinations, la performance du déplacement, la sécurité vis-à-vis de la criminalité, la sécurité vis-à-vis du trafic, le confort physique de la marche et la stimulation mentale. Le deuxième niveau décrit ce que le piéton aimerait faire lors de son déplacement pour que les qualités du premier niveau soit garanties (25 aptitudes liées à au moins une qualité du premier niveau). Enfin, le troisième niveau détaille les aspects de l'environnement piéton qui influencent les aptitudes recherchées par le piéton (deuxième niveau).

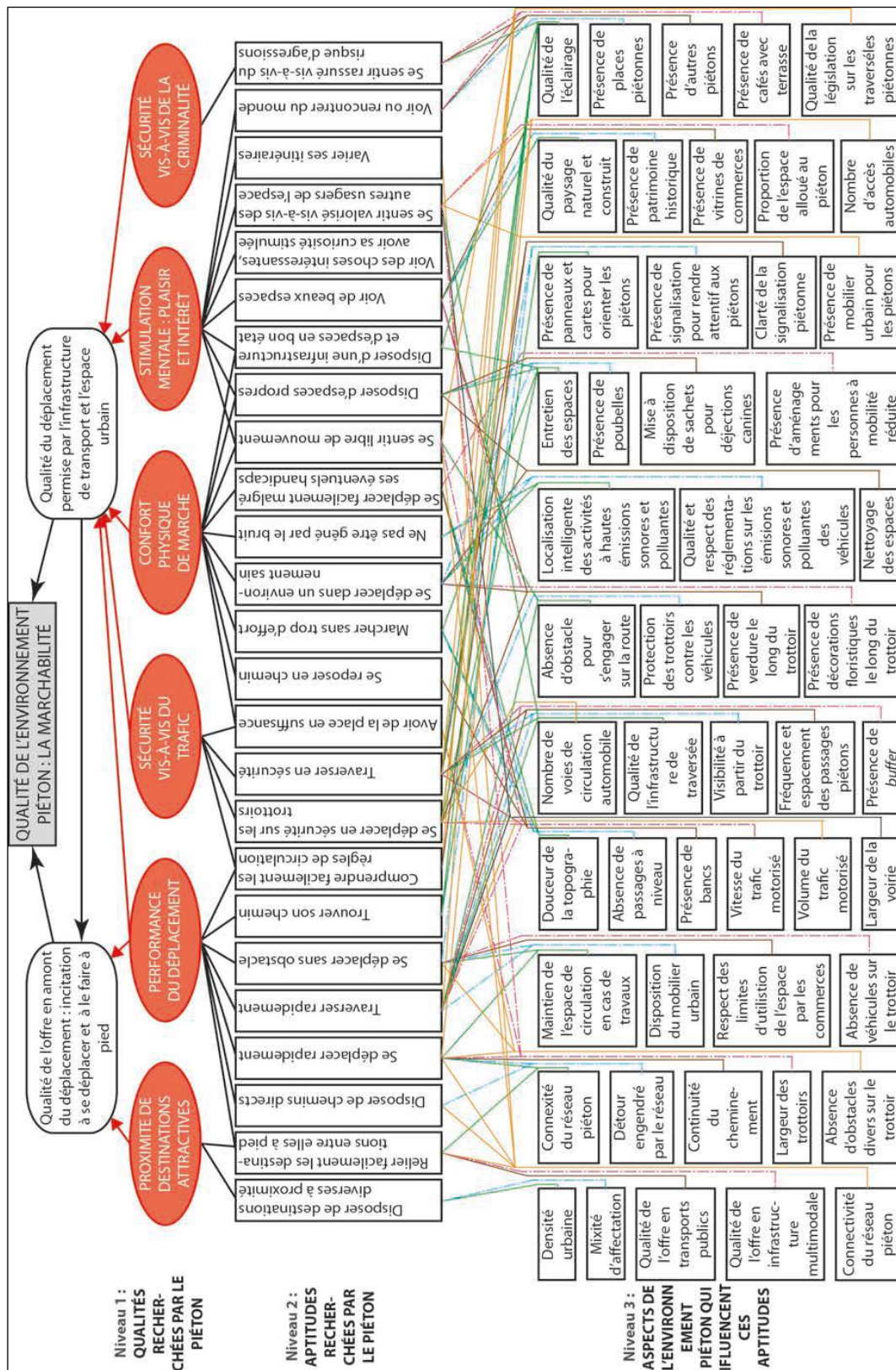


FIGURE 1.31 : les dimensions de la walkability. Source : Stigler, 2012

En se basant sur une revue de la littérature scientifique, nous développons les critères suivants : **métriques** [Genre-Grandpierre et Foltête, 2003 ; Hoogendoorn et Bovy, 2004], **connectivité** [Saelens *et al.*, 2003 ; Saelens et Handy, 2008 ; Berrigan *et al.*, 2010 ; Baron, 2014e], **linéarité** [Conroy-Dalton, 2003 ; Peponis *et al.*, 1997], **fonctionnels**

[Sansot, 2004 ; Cauvin, 1999] ou encore *environnementaux* et *paysagers* [Piombini et Foltête, 2007 ; Zacharias, 2001 ; Metha, 2008].

3.3.2.2.1. La métrique

De nombreux travaux identifient le critère *métrique* comme étant parmi les plus évidents et les plus importants dans le cadre de la planification et l'exécution d'un projet de déplacement piéton. En effet, le marcheur, plus que les autres usagers de la ville, évalue les différentes options qui s'offrent à lui dans un territoire donné avant d'en choisir une option. Ce postulat s'apparente aux marcheurs, qui dans une logique de rationalité physique, choisissent le parcours le plus direct possible (minimiser l'effort et le temps du trajet). En ce sens, le marcheur est celui qui privilégie le plus les parcours directs en évitant au maximum les détours. A ce titre, R. Golledge (1999) identifie plusieurs critères censés influencer les choix du marcheur selon des règles d'utilité et de rationalité des comportements pédestres, notamment la minimisation : de la longueur de l'itinéraire, du nombre de changements de direction, des détours, des efforts, du coût réel ou perçu, du nombre d'obstacles [Golledge, 1999]. Ce premier critère est intrinsèquement déterminé par la morphologie de la ville et plus particulièrement par les caractéristiques topologiques et géométriques du réseau pédestre qui structure l'espace.

3.3.2.2.2. La connectivité

La connectivité décrit la multiplicité des liaisons assurées dans le système par le réseau. De ce fait, un réseau pédestre hautement connecté offre à ses utilisateurs plus de possibilités d'itinéraires alternatifs qu'un réseau morcelé par la présence de coupures urbaines (anthropiques ou naturelles) qui impose des détours : « *Le développement des modes actifs est également limité si on garde de l'urbanisme une approche moderniste, fondée sur le zonage monofonctionnel et la valorisation des faibles densités. A l'opposé, la notion de connectivité urbaine renvoie à la densité des connexions et des trajectoires potentielles, et augmente si la ville compte une trame viaire faite de beaucoup de courtes sections, d'intersections et de peu de cul de sacs. Plus ce type de trame est développé, plus les distances à marcher diminuent, plus on a des options de cheminement possibles, plus les trajets sont diversifiés : tout le système urbain devient alors plus perméable, plus accessible et plus résilient.* » [Baron, 20104d]. F. Héran (2012) distingue d'une part les coupures *surfaciennes* comme les grandes emprises infranchissables (zones d'activité ou industrielles, grands équipements sportifs ou administratifs, parcs clôturés et fermés la nuit, zones militaires, etc.) et d'autre part, les coupures *linéaires* (autoroutes, rocade, voies ferrées, etc.). Il souligne, à juste titre, que si pour les automobilistes seuls compte le temps total du trajet, pour les piétons et les cyclistes, l'effort musculaire à fournir (détours, dénivelés, etc.) reste un élément déterminant dans le choix de ces modes de déplacement.

3.3.2.2.3. La linéarité

Ce critère repose sur le postulat que le marcheur dans son cheminement à la volonté d'éviter les parcours complexes en minimisant les changements directionnels [Conroy-Dalton, 2003 ; Victor, 2016]

3.3.2.2.4. La disponibilité d'aménités urbaines

Un espace est fonctionnel lorsqu'il permet au marcheur de profiter d'une offre en services et ressources de la ville qui répond à ses besoins et aspirations. Cela dépend de la configuration fonctionnelle : disponibilité d'aménités urbaines et mixité fonctionnelle.

3.3.2.2.5. Les qualités environnementales et paysagères

Comme évoqué plus haut, les critères qualitatifs (paysage, architecture, verdure, etc.) sont des éléments encourageant le déplacement piéton et peuvent ainsi rentrer en ligne de compte surtout dans le cadre d'un déplacement récréatif. Ainsi, la présence de verdure, de mobilier urbain, la faible densité de la circulation mécanique et la séparation des flux d'usagers de la ville... sont associés à une expérience plaisante. Nous abordons dans la section suivante les critères choisis qui ont servi de base pour l'appréciation de la « marchabilité potentielle » des terrains étudiés.

3.4. OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES GÉNÉRALES

Notre **premier** objectif dans cette recherche est de comprendre l'influence des dimensions spatiales de la ville sur l'intensité des pratiques de la marche dans la vie quotidienne. Formulée autrement, existe-t-il un « effet quartier » qui expliquerait l'intensité de la pratique de la marche ? Le **deuxième** objectif est de comprendre les logiques d'action qui sous-tendent le recours ou non à la marche dans le cadre de la mobilité quotidienne. Pour ce faire, nous avons fait appel à la théorie des **représentations sociales**. À partir de ces objectifs, nous formulons les hypothèses que nous tâcherons de démontrer au cours de cette thèse.

3.4.1. Hypothèse nulle : la pratique de la marche dépend de facteurs matériels qui caractérisent les espaces de la ville : la pratique de la marche dépend de la marchabilité potentielle de chaque espace.

« Une ville marchable est par définition une ville où il fait bon marcher et où le quotidien se saisit à portée de marche » [Marzloff, 2010].

La première hypothèse que nous défendons consiste à considérer la « ville marchable » (cf. Figure 1.32), propice autant à la marche-utilitaire qu'à la marche-loisir comme une ville : dotée d'un environnement piétonnier qui répond aux exigences des usagers marcheurs, c'est-à-dire se déplacer vite (structure et topologie du réseau), dans un environnement de qualité et confortable (où il fait bon

marcher) **d'une part et, d'une bonne accessibilité piétonne aux aménités urbaines majeures du quotidien (à portée de marche) d'autre part.**

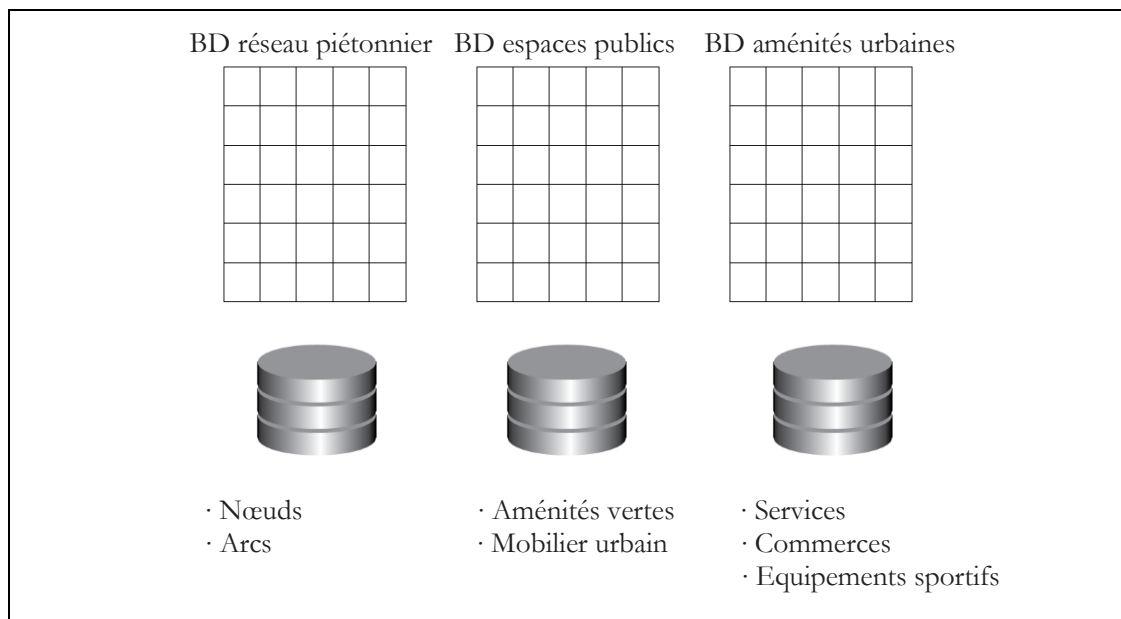


FIGURE 1.32 : les trois dimensions composent la « ville marchable ». Source : S.R Chibane, 2016

3.4.2. Hypothèse à valider : d'autres facteurs a-spatiaux déterminent le recours ou non à la marche.

3.4.2.1. Les personnes qui mènent un rythme de vie intense – emploi du temps chargé, engagement familial, budget temps déplacements quotidiens... sont moins enclines à la pratique de la marche : l'intensité des rythmes de vie détermine le choix des modes de transport utilisés et conditionne par conséquent les pratiques de mobilité quotidienne.

3.4.2.2. D'autres facteurs au niveau individuel agissent comme freins ou facilitateurs au développement de la pratique de la marche quotidienne : les motivations et significations individuelles influencent la pratique de la marche.

Conclusion du troisième chapitre

Le troisième chapitre a permis d'esquisser les contours de notre objet de recherche en présentant la problématique de la recherche et de dégager les hypothèses générales. Ce faisant, il s'agit dans la deuxième partie de la thèse de présenter les matériaux et les terrains de cette recherche.

CONCLUSION DE LA PREMIÈRE PARTIE

La première partie a posé le contexte et les bases théoriques de notre recherche. L'approche historique a permis d'éclairer le passage de la ville piétonne à la ville automobile. Son déclin en France correspond parfaitement à la période de démocratisation de la voiture dans les années 1970-1980. Cependant, les récentes EMD reflètent une certaine stabilité en termes de recours à la marche dans les déplacements quotidiens après la forte baisse enregistrée entre 1982 et 1994. Elle a permis de constater que cette évolution posait des problèmes de santé. La baisse de l'activité physique et le développement des problèmes de poids, notamment chez les jeunes sont désormais considérés aujourd'hui comme un fléau majeur. La majorité de la population française n'atteint plus le niveau d'activité physique quotidienne recommandé par l'Organisation Mondiale de la Santé [Inserm, 2008]. 80% de la population âgée de 18-64 ans marche moins de trente minutes par jour. Enfin, le recours à la marche est plus fréquent dans le cadre des activités non-contraints (achats, sport, loisirs...) que pour rejoindre le lieu de travail où la voiture reste majoritaire avec 75% de part modale.

Les vertus de la marche pour la santé (physique et psychique) et les retombées positives sur le plan environnemental d'une politique publique de déploiement de ce mode doux en ville l'ont donc replacée au cœur de nombreux enjeux collectifs. Elle est devenue un levier en urbanisme et aménagement opérationnel dans de nombreuses villes françaises et européennes. Cet engouement qui s'est traduit par des opérations urbaines essentiellement dans les centres-villes a eu pour conséquence indirecte le renforcement des disparités spatiales entre les centres et les périphéries des agglomérations. De plus, le report modal espéré reste peu visible dans les statistiques de mobilité quotidienne des Français.

Ce constat suscite de nombreuses interrogations. Pour les spécialistes de la ville, c'est la configuration de nos villes peu adaptée aux pratiques de la marche qui expliqueraient un tel échec : « *Les zones périurbaines, où vit la moitié de la population française, sont sillonnées par des infrastructures peu franchissables et encombrées de vastes emprises imperméables qui rendent bien difficile l'usage de la marche ou de la bicyclette, au risque d'encourager l'usage de l'automobile.* » [Héran, 2011]. La pratique de la marche serait fortement déterminée par la forme de la ville. D'autres chercheurs considèrent que le seul critère de la configuration de l'espace ne permet pas d'expliquer la diversité des comportements [Genre-Grandpierre et Foltete, 2003]. **Se dégage ici l'interrogation centrale de la thèse qui propose une première approche des pratiques piétonnes dans les métropoles en lien avec les déterminants de la ville (matériels) de ces territoires et les logiques sous-jacentes qui amènent les individus à adopter la marche en ville : *Quelles sont les pratiques piétonnes dans les territoires métropolitains ? Quelles situations urbanistiques et biographiques particulières participant au recours à la marche au quotidien ?***

Les deux hypothèses centrales de la recherche se dégagent. La première stipule que la pratique de la marche, dépend des caractéristiques de l'espace. La deuxième est

que les comportements dépendent non seulement de la matérialité de la ville, mais également des caractéristiques individuelles notamment la situation socioéconomique et démographique, de la position dans le cycle de vie, de l'environnement de la personne ainsi que les représentations.

Pour explorer la question, nous avons choisi comme terrains d'étude les territoires métropolitains de Grenoble, Saint-Étienne et Lyon au sein de la Région Auvergne-Rhône-Alpes et Paris qui constitue un cas d'étude emblématique sur certains aspects – importance dans l'armature urbaine de la France, tissus urbains et systèmes de mobilités etc. Dans la deuxième partie, nous présentons ces terrains d'étude - qui nous sont familiers - ainsi que les corpus de données utilisées dans le cadre de cette thèse.

DEUXIÈME PARTIE

CORPUS DE DONNÉES ET TERRAINS D'ÉTUDE

Chapitre 1. Questions de méthode

Chapitre 2. Présentation des terrains d'étude

INTRODUCTION DE LA DEUXIÈME PARTIE

La deuxième partie « Questions de méthode et de terrains » est consacrée à la présentation des matériaux et des terrains de recherche. Les données quantitatives et qualitatives que nous avons combinées pour les besoins de la thèse proviennent de bases de données secondaires (BD en libre accès) et primaires (matériaux recueillis par le biais de questionnaires et d'entretiens réalisés dans le cadre de la thèse). La présentation des terrains d'étude réunit leurs caractéristiques urbanistiques, géographiques et socio-économiques ainsi que leurs politiques locales de mobilité et rend compte des particularités de chacun de nos terrains. Le propos est articulé autour de deux chapitres.

Un **premier chapitre** méthodologique dans lequel nous présentons les corpus de données quantitatives et qualitatives :

- L'Enquête Ménages Déplacements de 2010, que nous noterons « EMD 2010 » ;
- La Base Permanente des Equipements de 2016, que nous noterons « BPE 2016 » ;
- Les Données Carroyées à 200 mètres sur la Population et les Revenues Fiscaux des Ménages de 2010, que nous noterons « DCPRFM 2010 » ;
- L'Enquête Relevés de l'Activité Piétonne de 2018, que nous noterons « ERAP 2018 » ;
- L'Enquête par Questionnaire, que nous noterons « EQ » ;
- La base de données réseau piétonnier issue d'OpenStreetMap (OSM) que nous noterons « RPOSM » ;
- Et enfin, les Entretiens Semi-Directifs, que nous noterons « ES-D ».

Le **second chapitre** est consacré à la présentation de nos territoires d'étude et notamment aux aspects géographiques et économiques. Dans un second temps, sont abordés les contextes locaux en termes de politiques de mobilité et de place accordée à la marche à pied.

Chapitre 1. Questions de méthode

« Vous avez probablement su dès le commencement de votre thèse, et même dès votre master, que vous alliez faire « du quantitatif » ou « du qualitatif », persuadés que le pont entre les deux est difficilement franchissable. En effet, il est habituel de penser qu'à telle échelle d'analyse, source, théorie ou manière de présenter les résultats correspond une méthode et une seule : aux « quantitativistes » reviendraient le travail sur des grandes populations et la possibilité de généraliser leurs observations ; aux « qualitativistes » la tâche de décrire et d'interpréter des mécanismes fins mais toujours localement situés. Et pourtant, nous aimerions vous convaincre ici que ces assignations méthodologiques ne sont pas toujours justifiées, que l'opposition entre « quanti » et « quali » n'a que peu de raisons d'être, voire, mieux, qu'il peut être enthousiasmant et profitable de tenter, dans une thèse de sciences humaines et sociales, d'articuler les deux approches » [Lemerrier Claire et al., 2013]

Avant de commencer notre démonstration proprement dite, prenons le temps de présenter les données que nous mobiliserons. La phase empirique articule les approches quantitative et qualitative. Nous nous appuyons sur ces deux méthodes qui correspondent à deux types distincts de données : le traitement statistique d'enquêtes quantitatives d'une part et l'exploitation d'un corpus de données issues d'entretiens semi-directifs d'autre part. Dans cette thèse, le postulat méthodologique défend la complémentarité des approches qualitatives et quantitatives trop souvent opposées [Lemerrier Claire *et al.*, 2013 ; Brun et Bonvalet, 2002]. Pour l'étude des faits qui nous intéressent, il existe certains phénomènes qu'il est impossible d'observer au moyen de l'une de ces approches, mais que l'on peut approcher par l'autre. Partant de ce constat, nous avons donc construit notre analyse dans un constant va-et-vient entre l'une et l'autre de ces deux techniques qui se renforcent mutuellement. Nous allons présenter les différents corpus de données utilisées pour la recherche.

1.1. CORPUS DE DONNÉES DE LA THÈSE

Pour les besoins de cette thèse, nous nous sommes appuyés sur des corpus de données quantitatives et qualitatives. Premièrement, nous présentons les bases de données quantitatives. Secondement, nous abordons en détail les données dites qualitatives de la thèse.

1.1.1. Corpus quantitatif : exploitation de six bases de données de grande ampleur et deux bases de données primaires

Au total, six bases de données ont été mobilisées dans ce travail de recherche. D'une part, quatre bases de données secondaires, c'est-à-dire, des bases existantes en libre accès (*Open Data*) et d'autres que nous avons pu exploiter dans le cadre de convention entre le Laboratoire de rattachement (Pacte) et la structure propriétaire de

ces données. D'autre part, deux bases de données primaires, c'est-à-dire, des données recueillies via des observations de terrain et une enquête par questionnaire.

1.1.1.1. Enquête Ménages Déplacements de 2010 « EMD 2010 »

La principale base de données sur laquelle nous allons nous appuyer pour analyser la mobilité des individus habitant la métropole de Grenoble est « l'EMD 2010 » de la Grande région grenobloise. Ce type d'enquête est actualisé en moyenne tous les dix ans. L'EMD de 2010 est la septième enquête de ce type sur le territoire grenoblois.

« Les EMD fournissent de multiples informations relatives aux pratiques de déplacements des habitants des agglomérations notamment en lien avec les caractéristiques des personnes et des territoires. Ces enquêtes proposent une photographie de la mobilité et permettent une comparaison des évolutions des caractéristiques de la mobilité au sein de l'agglomération, et avec les autres agglomérations françaises. Il s'agit d'un outil essentiel à la connaissance du territoire. L'EMD apporte des informations socio-économiques sur l'évolution de la population, des caractéristiques de mobilité, ainsi que sur l'opinion et la satisfaction des habitants. Elle fournit une vision globale et cohérente du fonctionnement du territoire [Certu 2008, 2010].

L'EMD est donc un outil indispensable à la fois pour la politique de déplacements de chaque partenaire, mais aussi pour la coordination de ces politiques entre elles. L'EMD alimentera donc l'ensemble des études sur les déplacements, l'aménagement du territoire et l'urbanisme, notamment la mise en œuvre et l'élaboration de nouveaux Plans de Déplacements Urbains. Grâce à la standardisation des méthodes, les EMD alimentent une banque de données cohérente et exploitable au niveau national, qui permet de suivre les tendances lourdes d'évolution de la mobilité dans le temps. L'EMD se déroule en trois étapes :

- **Elaboration d'un échantillon représentatif** : de manière aléatoire, un certain nombre d'adresses garantissant la représentativité de l'échantillon sont tirées au sort dans un fichier national sur le périmètre d'enquête.
- **Réalisation d'entretiens auprès des ménages** : des entretiens individuels (40 minutes) de tous les membres âgés de plus de cinq ans sont menés au domicile du ménage. Le questionnaire est identique à toutes les EMD conduites en France afin de permettre les comparaisons dans le temps et avec d'autres agglomérations. Les questions portent sur tous les déplacements effectués la veille de l'entretien : moyen de transport utilisé, destination, heure, motif, durée...
- **Collecte et analyse des données** : l'ensemble des résultats de l'enquête sont ensuite mutualisés et analysés afin d'en faire ressortir les principales tendances en termes de mobilité sur le territoire traité.

L'EMD 2010 de la Grande région grenobloise a été pilotée par plus de 20 partenaires institutionnels avec l'assistance technique du Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU) et l'Agence d'urbanisme de la région grenobloise (AURG). La collecte des données a été réalisée par le bureau d'études ALYCE SOFRECO, le CETE de Lyon et l'AURG intervenant en assistance auprès du maître d'ouvrage.

Au total **7'600 ménages** ont été enquêtés :

- 3'600 sur le territoire de Grenoble-Alpes Métropole ;
- 1'500 sur le territoire du Pays Voironnais ;
- 1'000 sur le territoire du Pays du Grésivaudan ;
- 1'500 sur le reste de l'aire d'enquête

Au cours de l'EMD 2010 qui couvre 354 communes, 16'600 personnes ont été enquêtées pour un total de 60'000 déplacements¹ recensés » [SMTC, 2010].

L'EMD 2010 porte sur l'ensemble des déplacements réalisés par les personnes âgées de 5 ans ou plus résidant dans la région au cours d'un jour de semaine ou de week-end (24 heures : de 5h du matin à 5h du matin). La base de données de cette enquête est composée de cinq fichiers : « **Ménages** » : relatif aux caractéristiques du ménage et du logement ; « **Personnes** » : qui comprend essentiellement des questions sur les caractéristiques socio-économiques de chaque personne ; « **Déplacements** » : pour chaque personne âgée de 5 ans et plus, qui recense tous les déplacements de la veille du jour de l'enquête ; « **Trajets** » : qui recense l'ensemble des segments de déplacements réalisés avec un seul mode ; « **Opinions** » : réalisée après tirage au sort, auprès d'une seule personne du ménage âgée d'au moins seize ans. Pour de fins de manipulation (jointure) et d'exploitation de ces bases de données, nous disposons d'un nombre de variables qui sont communes à l'ensemble de ces cinq fichiers :

- La zone de résidence composée du secteur de tirage et de la zone fine de découpage ;
- Le numéro d'échantillon du ménage ;
- Le numéro de la personne dans le ménage ;
- Le numéro du déplacement effectué ;
- Le numéro du trajet à l'intérieur d'un même déplacement ;

¹ **Déplacement** : « action, pour une personne, de se rendre d'un lieu (origine) à un autre lieu (destination) pour réaliser une activité, en utilisant un ou plusieurs modes de transports sur la voie publique. Les déplacements recensés sont effectués par les habitants du périmètre enquêté, y compris lorsqu'ils en sortent et qu'ils y rentrent » [SMTC, 2010].

Trajet : « Segmentation du déplacement par mode. Si un déplacement est effectué entièrement à pied, il n'y a pas de décomposition en trajets. S'il y a utilisation d'un mode mécanisé, la description du trajet correspond au(x) mode(s) de transport(s) utilisé(s) » [SMTC, 2010].

- Le numéro de la personne dans le ménage qui a été interrogée pour la fiche opinions.

Nous utilisons trois fichiers de cette base de données afin d'analyser les pratiques de mobilité quotidienne et la place de la marche à pied dans ce cadre. Il s'agit plus précisément des fichiers **personnes**, **trajet** et **déplacements** (cf. Figure 2.1). Le détail des variables composant chacun des fichiers sont représentés dans les figures A.1, A.2 et A.3 au niveau de l'annexe A.

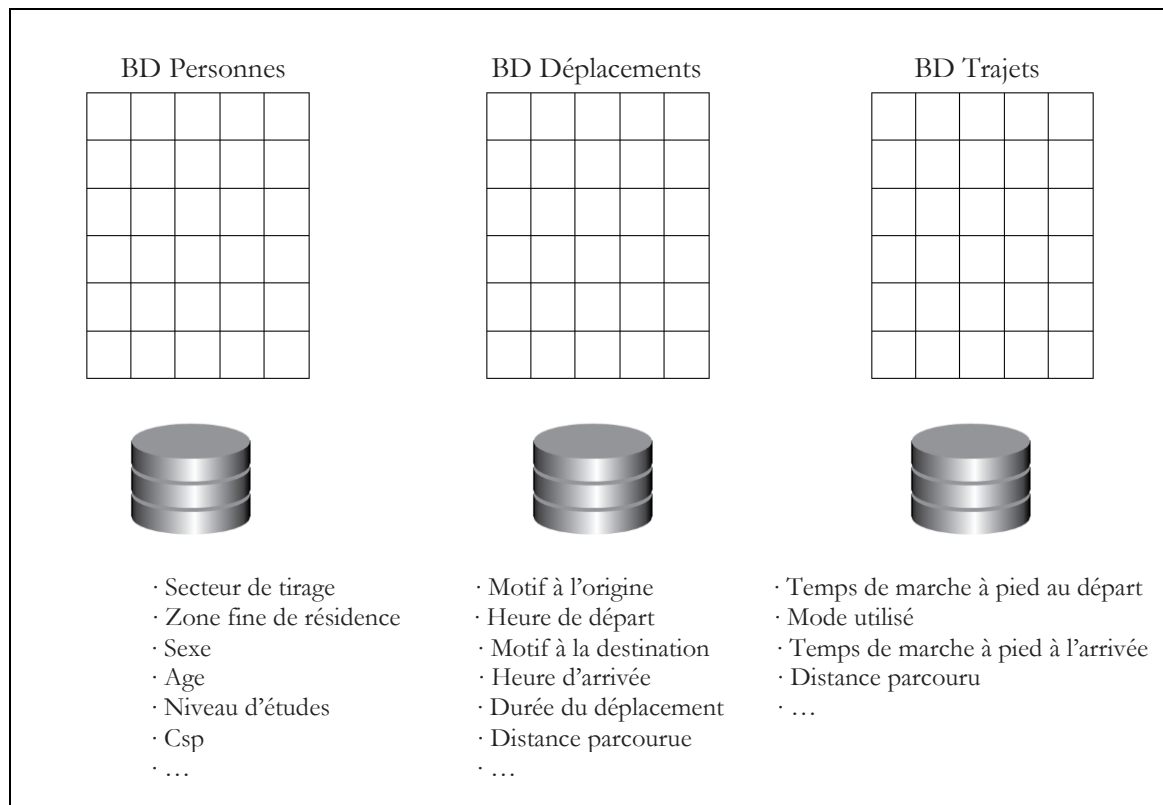


FIGURE 2.1 : les bases de données de l'EMD 2010 utilisées pour l'étude de la mobilité à l'échelle de la métropole de Grenoble. Réalisation : S.R Chibane, 2016

1.1.1.2. Base Permanente des Equipements de 2016 « BPE 2016 »

La principale base de données sur laquelle nous allons nous appuyer pour analyser l'accessibilité piétonne aux aménités du quotidien est la « BPE 2016 ». Cette dernière se substitue en partie à l'inventaire communal, dont le dernier a été réalisé en 1998. Comparables sur le volet présence/absence des équipements, les données de la BPE sont actualisées chaque année, au lieu de tous les 7-8 ans pour l'inventaire communal. De plus, la BPE répertorie une plus grande variété d'équipements (**182 au lieu de 36**) ; leur localisation est également plus affinée (IRIS) et les coordonnées géographiques précises

sont fournies pour certains d'entre eux. Cette base est alimentée par plusieurs sources administratives : 6 répertoires² et 14 fichiers administratifs centralisés³.

La base permanente des équipements (BPE) est réalisée par l'Insee annuellement, avec comme date de référence le 1er janvier, depuis 2007. Élaborée à partir de différentes sources administratives actualisées chaque année, cette base répertorie un large éventail d'équipements et de services rendus à la population. La BPE couvre les domaines des services, marchands ou non, des commerces, de la santé et de l'action sociale, de l'enseignement, du tourisme, du sport et des loisirs. Pour l'année 2016, près de 2.3 millions d'équipements sont ainsi répertoriés.

La localisation fine des équipements et de la population, au niveau de la commune et des îlots regroupés pour l'information statistique (IRIS), permet de calculer des distances (entre communes équipées et non équipées par exemple), d'étudier la concentration spatiale des équipements, de mettre en rapport les équipements et leurs utilisateurs potentiels. Les équipements sont répartis en trois gammes :

- **Gamme de proximité** : école maternelle, pharmacie, boulangerie, bureau de poste, etc.
- **Gamme intermédiaire** : collège, orthophoniste, supermarché, police, gendarmerie, etc.
- **Gamme supérieure** : lycée, maternité, hypermarché, agence Pôle Emploi, etc.

La BPE 2016 comprend les coordonnées géographiques (X,Y) des équipements de certains domaines et sous-domaines pour lesquels la géolocalisation a été possible : l'enseignement, la santé et l'action sociale, les transports, les sports-loisirs-culture, le tourisme, les commerces ainsi que les services généraux, les principaux tribunaux, les

² ADELI (Automatisation DE Listes) enregistrement des diplômes des professionnels de santé, du social et des psychologues, fichier géré par la direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques (Drees) du ministère de la santé ; RPPS (Répertoire Partagé des Professionnels de Santé) géré par les conseils de l'ordre des professions réglementées ; FINESS (Fichier National des Établissements Sanitaires et Sociaux) également géré par la Drees du ministère de la santé ; RAMSESE (Répertoire Académique et Ministériel sur les Etablissements du Système Éducatif) géré par la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (Depp) du ministère en charge de l'éducation ; SIRENE (Système Informatique pour le Répertoire des ENtreprises et leurs Établissements) géré par l'Insee ; RES (Recensement des Équipements Sportifs), réalisé par le ministère des sports concernant les équipements sportifs et de loisirs. Source : INSEE, 2017

³ Les services ouverts au public de la Gendarmerie nationale tels que les brigades territoriales de proximité ; les fichiers des hôtels et campings servant de base de sondages aux enquêtes de l'INSEE sur la fréquentation dans l'hôtellerie et dans l'hôtellerie de plein air ; les services de police tels que les commissariats ou les antennes de police ; les établissements de l'enseignement agricole tels que les lycées agricoles ou les centres d'apprentis agricoles (DGER) ; les principaux tribunaux gérés par le ministère de la Justice ; - les points contacts postaux gérés par La Poste. - les théâtres, avec et sans label, issus de la base de données du CNT (Centre National du Théâtre) ; - les cinémas, yc « art et essai », issus de la base de données gérée par le CNC (Centre National du Cinéma) ; les établissements de Pôle Emploi provenant de la base de données des lieux de délivrance des services de Pôle Emploi ; les stations-service émanant de la base de données du site gouvernemental des prix des carburants du Ministère en charge de l'économie ; les aéroports extraits de la base de données de la direction générale de l'aviation civile (DGAC) ; les gares ferroviaires de voyageurs issues de la base de données de la SNCF et les gares de Corse à partir d'un fichier externe ; les musées et conservatoires issus de la base de données gérée par le ministère en charge de la Culture. Source : INSEE, 2017

équipements de finances publiques et d'autres services à la population comme la coiffure, les vétérinaires ou les agences immobilières... ; ce qui correspond à 70 % des équipements de la BPE 2016. La géolocalisation permet de s'affranchir des zonages préexistants (communes ou IRIS). Elle permet des études spatiales ou territoriales plus fines, avec des données indépendantes de zonages prédéfinis. Elle se compose de 10 variables au total (cf. Figure 2.2).

Nom	Variables
AN	Année
DCIRIS	Département, commune et IRIS d'implantation de l'équipement
DEP	Département d'implantation de l'équipement
DEPCOM	Département et commune d'implantation de l'équipement
LAMBERT_X	Coordonnée X de l'équipement en Lambert 93 (RGF93)
LAMBERT_Y	Coordonnée Y de l'équipement en Lambert 93 (RGF93)
QUALITE_XY	Qualité d'attribution pour un équipement de ses coordonnées XY
REG	Région d'implantation de l'équipement
TYPEQU	Type d'équipement
NB_EQUIP	Nombre d'équipements

FIGURE 2.2 : liste des variables composant la BPE de 2016. Source : Insee, 2017.

Afin de qualifier au mieux les coordonnées (X, Y) diffusées, un indicateur de qualité de celles-ci est mis à disposition pour chaque équipement. Il comporte cinq modalités :

- **Bonne** : l'écart des coordonnées (X, Y) fournies avec la réalité du terrain est inférieur à 100 m ;
- **Acceptable** : l'écart maximum des coordonnées (X, Y) fournies avec la réalité du terrain est compris entre 100 m et 500 m ;
- **Mauvaise** : l'écart maximum des coordonnées (X, Y) fournies avec la réalité du terrain est supérieur à 500 m et des imputations aléatoires ont pu être effectuées ;
- **Non géolocalisé** : pas de coordonnées (X, Y) fournies dans les domaines disponibles cette année en géolocalisation car cette dernière a été impossible à réaliser au regard des adresses contenues dans les référentiels géographiques actuels de l'Insee ;
- **Type équipement non géolocalisé cette année** : pas de coordonnées (X, Y) fournies car les équipements concernés appartiennent à des domaines d'équipements dont la géolocalisation n'est pas mise à disposition cette année.

Les taux de cet indicateur qualité pour la BPE 2016 sur les domaines diffusés sont les suivants : qualité bonne (86.9%), qualité acceptable (5.5%), qualité mauvaise (5.1%), équipement non géolocalisé (2.5%) » [INSEE, 2017].

1.1.1.3. Données Carroyées à 200 mètres sur la Population et les Revenus Fiscaux des Ménages de 2010 « DCPRFM 2010 »

À plusieurs reprises dans la suite de notre recherche, nous nous intéresserons aux inégalités sociales d'accès à pied aux aménités urbaines du quotidien en fonction de la localisation des individus dans l'espace. Or, pour le géographe qui travaille à l'échelle de la marche à pied, la question de la partialité des découpages classiques pose un vrai problème, appelé le « Modifiable Area Unit Problem » (MAUP) » [Wong, 2009] qui induit un biais par la discrétisation d'un espace géographique par un découpage administratif : *« un autre grand défaut des découpages classiques est qu'un même niveau géographique peut recouvrir des réalités différentes. En France même le niveau communal ne signifie pas forcément partout la même chose, certains espaces ayant eu des appétits plus forts que d'autres pour la fusion de communes. Au niveau infra-communal le découpage en IRIS ne présente pas non plus l'homogénéité que laisserait supposer un nom de zonage unique car la constitution du zonage a été, à l'époque, complètement décentralisée et largement laissée aux interprétations locales de consignes assez générales. Les carroyages en apportant une définition sans possibilité d'intervention ou d'interprétation humaine ultérieure apportent, eux, un cadre unique qui est valable de la même façon sur tout l'espace où le carroyage est défini »* [INSEE, 2013].

Les « DCPRFM 2010 » sont à cet égard une source de données particulièrement précise d'un point de vue géographique et statistique. Cette source permet en effet de résoudre le problème de MAUP. À partir des fichiers exhaustifs des déclarations de revenus des personnes physiques et de la taxe d'habitation fournis par la Direction générale des impôts, tout en préservant la confidentialité des données, l'INSEE a procédé au rapprochement de ces deux fichiers afin d'estimer le revenu fiscal à des niveaux géographiques finement localisés.

« La géolocalisation sur une grande échelle a été rendue possible par un accès aux fichiers cadastraux, tels qu'ils sont présentés sur le site internet du cadastre. En vertu d'un avenant à une convention d'échange de données entre l'Insee et la DGFIP, l'Insee dispose désormais au printemps de chaque année d'une copie du cadastre réalisée à ce moment, donc incluant les toutes dernières mises à jour reportées sur le plan cadastral.

Le territoire métropolitain a été divisé en 36 grands carreaux de taille semblable. Chaque grand carré est découpé horizontalement ou verticalement afin de former 2 rectangles. Les rectangles produits sont alors découpés à leur tour horizontalement ou verticalement et ainsi de suite. Les découpages horizontaux et verticaux passent toujours par le centre de gravité pondéré par la population. Le choix à chaque étape entre la scission horizontale, la scission verticale, ou l'absence de scission, est arbitré ainsi :

1. Si les scissions horizontale et verticale produisent chacune au moins un rectangle de moins de 11 ménages alors le découpage n'est pas opéré, afin de respecter la contrainte du secret statistique.
2. Si une seule des deux scissions produit un découpage en deux rectangles de 11 ménages ou plus chacun, on réalise cette scission.
3. Si les deux scissions produisent chacune deux rectangles de plus de 11 ménages, on choisit la scission qui produit 2 rectangles au sein desquels les carreaux habités sont les moins dispersés. La « dispersion » d'un rectangle est mesurée par la somme des distances au carré entre son centre de gravité et ses carreaux habités pondérées par la population, et on choisit le découpage qui minimise la somme des dispersions des 2 rectangles concernés.

Les données régionales détaillées portent sur des carreaux de 200 m de côté, dans les mêmes systèmes de projection que les données à 1km. Les carreaux de 200m de côté correspondent à une subdivision interne en 25 éléments des carreaux de 1km de côté.

L'espace géographique a deux dimensions

Construire des statistiques c'est élaborer des mesures relatives à des territoires donnés. Dans les premiers temps la préoccupation majeure était d'évaluer la contribution possible de chaque province à l'effort de guerre du pays. Les statistiques étaient alors réduites à une liste de noms de provinces accompagnées d'un effectif de soldats potentiels. Avec le temps les indicateurs statistiques se sont multipliés tout comme les maillages administratifs sur lesquels ces mesures étaient réalisées. Néanmoins la multiplicité des zonages administratifs a des limites et il existe obligatoirement un découpage administratif en dessous duquel aucune subdivision ne peut s'imposer au nom de la gouvernance.

Et c'est là que le carroyage entre en scène : l'ensemble des mailles doit rendre compte d'une réalité dans un espace à deux dimensions. Alors que les découpages classiques ne sont fondamentalement que des moyens de lister (et une liste n'a qu'une seule dimension) des entités géographiques, le besoin est ici de montrer les interactions entre parties du territoire dont c'est la position dans l'espace géographique qui est la référence la plus naturelle et non l'identifiant dans une quelconque nomenclature.

Ceci induit à penser notre maillage plus en termes de coordonnées géographiques que de contours de zones. Après, pour ce qui est de la forme des mailles, deux arguments militent pour un pavage régulier et carré. Il faut d'abord que le pavage soit suffisamment régulier pour ne pas contenir de zone de taille trop importante pour demander plus tard à être redécoupée : un

pavage régulier minimise ce risque. Ensuite on peut imaginer d'utiliser des hexagones, des triangles ou des formes plus exotiques comme en a proposé Escher : le carré aligné sur les axes du système de coordonnées offre en fait l'alternative la plus simple à décrire.

Des carrés pour une analyse plus fine

L'opposition - ou la complémentarité - entre zonages classiques et carroyages repose sur bien plus qu'une façon de référencer les zones dans l'espace. On pourra d'ailleurs objecter que les SIG permettent de donner une dimension spatiale aux zonages classiques, même si effectivement les calculs ultérieurs basés sur la proximité resteront plus délicats. En fait la véritable opposition se situe entre statistique zone par zone et ensemble de statistiques, entre vue détaillée et vue d'ensemble et finalement entre passé et futur. Le besoin de suivi couvert par les zonages classiques n'est pas à remettre en cause, ce qu'apportent les carroyages c'est un outil d'analyse, voire d'évaluation. Construit sans a priori sur ce que doivent être les zonages d'intervention ou de gestion, les carroyages permettent une vision impartiale des phénomènes et sont naturellement à même de surligner les zones à enjeu quitte à ce que, plus tard, celles-ci fassent l'objet d'une délimitation classique » [INSEE, 2013].

Au total, en France métropolitaine (hors Corse), **698'659 rectangles** ont ainsi été constitués, dont la moitié à une population comprise entre 11 et 21 ménages. Au total, **2'278'213 carreaux** habités en métropole ont été construits. Le fichier « DCPRFM 2010 » est composé de deux tables. La table des rectangles qui contient **25 variables** et la table des carreaux composée de **5 variables**. Ces deux tables décrivent au total **30 variables** sur la population totale, la population par tranches d'âge, les revenus fiscaux des ménages et la taille des ménages. Ce qui fait de ces « DCPRFM 2010 », la base de données la plus importante en termes de couverture territoriale et celle qui offre la meilleure précision disponible en *open data*.

Afin de pouvoir exploiter pleinement les données des DCPRFM 2010, l'appariement des deux tables (rectangles et carreaux) a été opéré afin de fusionner leurs données respectives (*cf.* Figure 2.3).

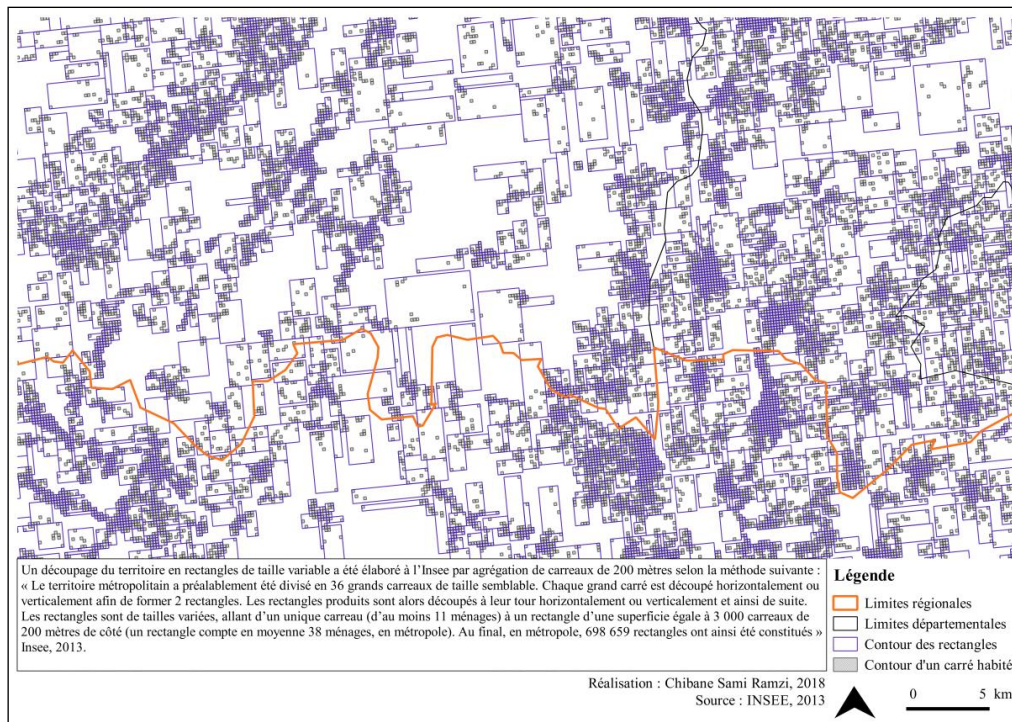


FIGURE 2.3 : exemple d'appariement des deux tables. Source : Insee, 2013.
Réalisation : S.R Chibane, 2018

1.1.1.4. Le fichier national mobilités professionnelles des individus : déplacements commune de résidence/commune de travail de 2016 « FNMPI 2016 »

Dans le cadre de cette thèse, l'étude des comportements de mobilité quotidienne et plus particulièrement, de la place de la marche à pied dans la vie quotidienne des individus est au centre des questionnements. Afin de mieux comprendre ces comportements en fonction des caractéristiques socio-démographiques et socio-économiques des personnes et leur lieu de résidence, il convient de s'appuyer sur des enquêtes représentatives permettant de mieux saisir le poids de chaque facteur dans la structuration de la mobilité quotidienne. L'importance des déplacements liés au travail motive en premier lieu le choix de la base de données.

En effet, et même si les déplacements domicile-travail ne constituent qu'un motif de déplacements parmi tant d'autres, du fait de leur caractère contraignant, les navettes domicile-travail sont structurantes de la mobilité quotidienne des français. L'Enquête nationale transport et déplacement (ENTD), importante source d'information sur la mobilité des français, permet de le constater. Selon cette enquête, et après une relative baisse du poids de la mobilité liée au travail constatée sur la période 1982-1994 – en raison notamment de l'accroissement des déplacements pour les motifs loisirs – le motif travail progresse de nouveau entre 1994 et 2008 [ENTD, 2008 ; Quételard, 2010]. Au total, 19% des déplacements quotidiens des Français sont liés à ce motif [François, 2010]. De même, selon le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema), qui réalise des enquêtes ménages déplacements dans plusieurs agglomérations françaises, le premier motif de déplacement des Français est le

travail avec 24%, suivi par les achats (21%), les loisirs (18%), l'accompagnement (17%), les études (8%) et les démarches (6%) [Cerema, 2019]. Des tendances similaires s'observent dans d'autres pays d'Europe comme en Italie : « *Les résultats du récent Recensement de la population et des habitations (ISTAT, 2011) montrent en effet une augmentation significative des individus qui se déplacent quotidiennement pour des motifs liés à leurs études et à leur travail.* » [Colleoni et al., 2017].

De ce point de vue, les données utilisées pour l'analyse des comportements de mobilité quotidienne des Français sont issues du fichier national mobilités professionnelles des individus en 2016 « FNMPI 2016 ». Portant sur un échantillon représentatif ($n = 7'824'392$) de l'ensemble des actifs ayant un emploi et âgés de 15 ans ou plus, l'analyse de cette base de données permet d'apporter des premiers éléments de compréhension du poids des caractéristiques socio-démographiques et socio-économiques (âge, sexe, catégorie socioprofessionnelle, moyens de déplacements à disposition, diplôme le plus élevé, etc.) et géographiques (lieu de résidence, lieu de travail, catégorie urbaine des communes de résidence et de travail) dans la détermination des comportements de mobilité liée au travail et de la place de la marche à pied dans ce cadre.

Le « FNMPI 2016 » (cf. Annexe B) comprend au total 32 variables. Nous exploiterons cette base de données en nous appuyant sur six variables explicatives : le sexe, l'âge, le niveau d'étude, l'indicateur urbain du lieu de travail, le nombre de voitures du ménage et le mode de transport le plus souvent utilisé pour aller au travailler.

Afin de satisfaire les besoins et les objets de cette étude, nous avons procédé à une extraction des observations pour chacune des quatre métropoles que nous étudions : Lyon ($n = 203'133$), Saint-Etienne ($n = 45'478$), Grenoble ($n = 60'926$) et Paris ($n = 1'225'826$).

1.1.1.5. Motorisation des ménages : la base indicateurs de la fiche synthétique du recensement de la population « BIFSRP 2013 »

Nous considérons qu'il importe de prendre en considération la motorisation des ménages lorsqu'on traite de la thématique de la marche en ville. En effet, la littérature tend à montrer que les moyens de transport à disposition des ménages et des individus sont déterminants dans le choix modal. Ces moyens à disposition des individus/ménages englobent tant les modes mécanisés que les modes non motorisés (vélo, trottinette, skate, marche à pied, etc.).

En ce sens, nous nous appuyons sur les données issues de la base indicateurs de la fiche synthétique du recensement de la population « BIFSRP 2013 ». Elle contient des données relatives à chaque commune – ou chaque Iris pour les communes subdivisées en plusieurs Iris. ces données sont regroupées dans plusieurs thématiques qui sont les suivantes : **1).** Géographie (code région, code département, code Insee, etc.); **2).** Résidences principales (nombre de résidences principales, nombre de résidences principales de type appartement, etc.); **3).** Résidences secondaires et logements

occasionnels (nombre de résidences secondaires et logements occasionnels, etc.) ; **4**). Ménages (nombre de ménages, population des ménages, nombre de ménages disposant au moins d'une voiture, nombre de ménages disposant d'une voiture, nombre de ménages disposant de deux voitures ou plus, etc.) ; **5**). Logements vacants (nombre de logements vacants en 2008, nombre de logements vacants en 2013). Pour notre part, nous avons utilisé seulement les données qui nous intéressent, à savoir ceux de la motorisation des ménages à l'échelle des communes/Iris.

1.1.1.6. Base de données Réseau Piétonnier d'OpenStreetMap « RPOSM »

Afin d'étudier d'une part l'accessibilité piétonne aux aménités urbaines du quotidien et les caractéristiques topologiques et métriques du réseau piétonnier d'autre part, nous employons la base de données Réseau Piétonnier d'OpenStreetMap « **RPOSM** » via l'outil Python (langage de programmation interprété, multiparadigme et multiplateformes) qui est en open source. Les bibliothèques Pandana (développée par Fletcher Foti) et OSMNx (développée par Geoff Boeing- Los Alamos National Laboratory) nous donnent la possibilité d'acquérir et de nettoyer les données des réseaux de circulation (automobile, piétonne...) en libre accès sur OpenStreetMap⁴.

OSMnx offre quatre capacités significatives : le téléchargement des données de réseaux de circulation [1], la correction algorithmique de la topologie du réseau et la construction de graphes⁵ et de multi-graphes [2], la possibilité de sauvegarder les données téléchargées dans plusieurs formats (GraphML, SVG, Shp, JSON, GeoJSON...) [3], la capacité de modéliser et d'étudier les propriétés structurelles des réseaux (calcul systématique de diverses mesures métriques et topologiques) et ce, quel que soit la taille du réseau [4].

Pour les besoins de cette thèse, nous avons donc construit une base de données des réseaux piétonniers « RPOSM » des quatre terrains d'étude, à savoir métropoles de Grenoble, Lyon, Saint-Étienne et Paris. D'un point de vue quantitatif, cette base contient au total **181'299 nœuds** (*nodes* ou *vertices*) et **492'134 liens** (*edges*).

1.1.1.7. L'Enquête Relevés de l'Activité Piétonne de 2018 « ERAP 2018 »

Nous nous appuyons aussi dans cette thèse sur l'analyse d'un corpus de données statistiques l' « ERAP 2018 ». Celle-ci a été entièrement produite dans le cadre de cette recherche. Elle décrit à l'échelle de la métropole de Grenoble (terrain choisi pour

⁴ « OpenStreetMap est un projet de cartographie collaborative qui fournit une carte gratuite et publiquement éditable du monde. Cette représentation du monde est produite par des contributeurs volontaires depuis 2004. Elle rassemble aujourd'hui plus de 2 millions de passionnés répartis sur toute la planète. Les contributions sont organisées sous la forme d'une base de données géoréférencées des routes, des rivières mais aussi des pistes cyclables, des lignes de bus ainsi que d'une multitude de points d'intérêt comme les commerces, les services publics, les sites remarquables, etc. Les données brutes sont accessibles à tous sous licence libre. Cette liberté permet à chacun d'utiliser la base commune pour afficher un plan sur son site web ou pour tout autre usage personnalisé » [Becquet, 2013 ; Boeing, 2017]

⁵ Les graphes sont des modélisations simplifiées des réseaux.

Un graphe $G = (N, L)$ se définit mathématiquement comme un ensemble fini de sommets N (aussi appelées nœuds ou points) et un ensemble fini (mais éventuellement vide) de liens L .

l'approfondissement de certaines questions) l'activité des piétons quel que soit leur mode de déplacement (marche à pied, vélo, skate, trottinette, rollers, vélo électrique, skate électrique, gyroroue...).

En pratique, plusieurs sites d'observation de l'activité piétonne ont été sélectionnés en fonction de leurs caractéristiques urbanistiques et fonctionnelles et leur degré d'urbanité (urbain, banlieue, périphérie). À différents moments de la journée (matinée, début d'après-midi, fin d'après-midi et soirée) chaque site a fait l'objet d'un relevé manuel (crayon et cahier) et systématique de l'activité piétonne. À l'échelle de l'ensemble des sites investigués, **11'671 individus** ont pu être comptabilisé (cf. Figure 2.4). L'apport de ce corpus est de mettre l'accent sur les pratiques de mobilité à pied et les pratiques de mobilité réalisées avec les autres modes de transport (vélo, skate...) en les mettant en perspective avec les dimensions spatiale (urbain, banlieue et périphérie) et temporelle (selon les heures). Lors des phases de relevés de terrain, nous avons aussi pris soin de prendre en note d'autres informations comme la configuration de la marche (solitaire ou en groupe), le genre des individus (homme, femme), une approximation de leur âge (avec des fourchettes plus ou moins grandes pour minimiser le biais de l'appréciation de cette caractéristique par l'enquêteur) et les équipements que portent ou utilisent les personnes observées (sac à dos, enceinte de musique, chariot de courses, etc.).

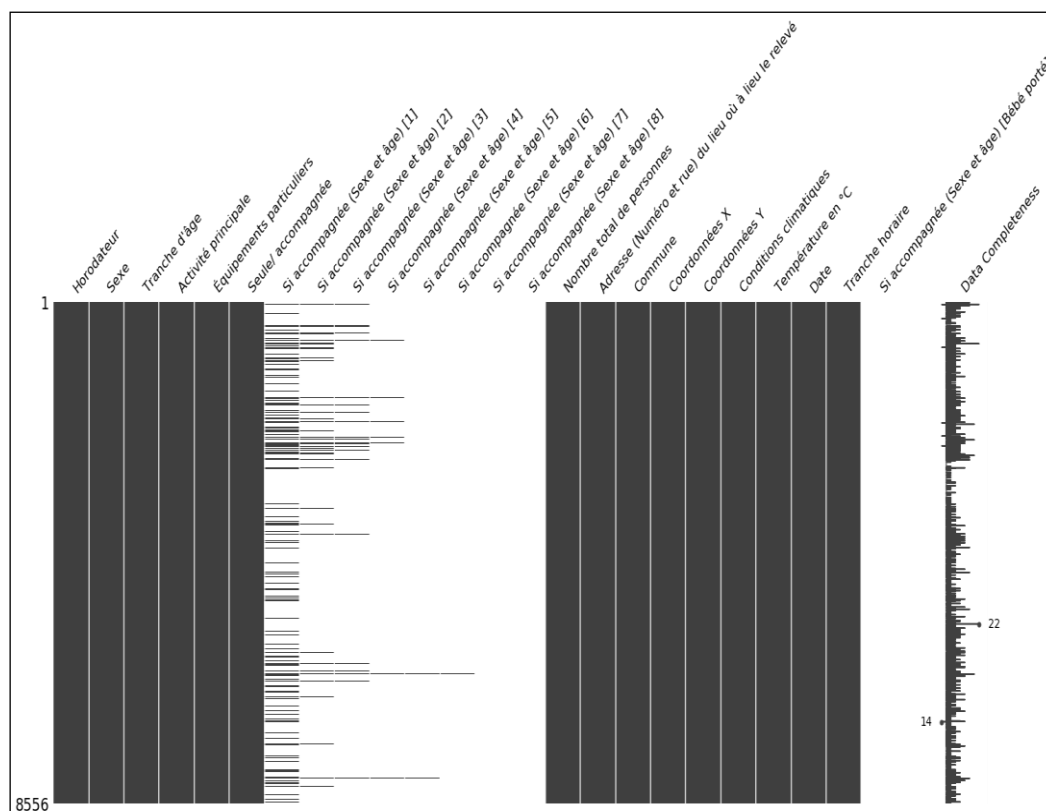


FIGURE 2.4 : Visualisation de la matrice de la base de données de « ERAP 2018 ».

Source : S.R Chibane, 2019

1.1.1.8. L'Enquête par Questionnaire « EQ »

Dans une partie de cette thèse, nous cherchons également à mettre en lumière les déterminants de la marche en ville. Pour ce faire, nous avons mené une enquête quantitative auprès d'un panel de marcheurs repérés puis enquêté dans différents endroits de la métropole de Grenoble. Le protocole d'enquête a pris la forme d'un questionnaire en ligne (ce qui permet de récolter directement des données numérisées et nous épargne une couche de travail d'automatisation) que nous avons proposé à nos enquêtés rencontrés sur le terrain grenoblois. Les informations recueillies concernent : les habitudes mobilitaires (utilisation habituelle des différents modes de transport) [1], les pratiques de marche en ville (quotidiennement/quelques fois par semaine, jour/nuit, seul/accompagné, marche-utilitaire/marche- récréative, en ville/en montagne [2], les facteurs incitant à la pratique de la marche/ facteurs limitant la pratique de la marche, la perception positive/négative des lieux traversés à pied au moment de l'enquête [3] et enfin, une série d'informations sur l'individu (sexe, âge, niveau d'études, revenus mensuels, lieu de résidence, situation familiale, moyens de transport à disposition – voiture, vélo, skate, etc.) [4]. Le recours à différentes méthodes de recrutement de nos enquêtés a été nécessaire pour atteindre le nombre de répondants nécessaire : porte à porte (surtout dans les zones périphériques où à certains moments de la journée, il est difficile de croiser une personne dans la rue), diffusion du questionnaire en ligne via les réseaux sociaux, recrutement de personnes rencontrées de façon fortuite dans différents endroits (rues, places, parcs, cafétéria, sortie de magasins, arrêts de transports en communs, parkings...), la distribution d'un tract (en format papier) contenant le lien Url et un QR code qu'il suffit de scanner pour aller sur la page web du questionnaire (cf. Annexe U). La phase de collecte s'est déroulée de septembre 2017 à février 2018. Au total ce sont **201 individus** qui ont été interrogés dans le cadre de cette enquête quantitative. Outre les informations collectées dans le cadre de cette enquête, cette dernière été pour nous l'occasion de repérer des individus ayant des profils intéressants dans le cadre de cette thèse (selon le niveau de pratique de la marche), pour l'enquête compréhensive au moyen d'entretiens semi-directifs.

1.1.2. Corpus qualitatif : exploitation d'un corpus d'entretiens semi-directifs

« La complexité humaine renvoie souvent le chercheur dans une construction de recherches qui se situent généralement entre les modèles puristes (exclusivement quantitatif ou qualitatif) et les modèles holistes (complémentarité du quantitatif et du qualitatif) » [Pourtois et al., 2006]

Pour les besoins de cette thèse, nous exploitons un corpus de quatorze entretiens semi-directifs réalisés dans ce cadre auprès de résidents de la métropole de Grenoble. En pratique, en amont de l'entretien, les enquêtés étaient sollicités par mail ou par téléphone pour participer à notre enquête au moyen d'entretiens semi-directifs. Les coordonnées de ces individus ont pu être recueillies lors de la phase d'enquête par questionnaire (voir section 1.1.5.). Cette méthode est généralement utilisée pour recueillir les pratiques, les

représentations et les registres de justification [Kaufmann, 2011]. Dans cette thèse, nous utilisons cette méthode dans l'optique de donner la parole à l'individu. Ce dernier, considéré par certains comme un « observatoire du social » [Le Breton, 2004] offre ainsi à l'enquêteur la possibilité d'accéder aux motifs de l'action, aux ressorts de l'engagement, aux singularités de l'expérience vécue et aux dimensions créatives et réflexives de la personne donnant sens aux faits sociaux historiques et actuels [Chaxel *et al.*, 2014].

1.1.2.1. Entretiens Semi-Directifs « ES-D »

Les informations recueillies lors de l'enquête par questionnaire servent ensuite de base à une discussion d'une heure à trois heures, adossée à un guide d'entretien semi-directif. Ce dernier avait pour objectif d'appréhender le choix des modes de transports et les pratiques mobilitaires effectives à l'échelle d'une semaine (celle qui précède le jour de tenu de l'entretien). Il devait également permettre de restituer l'historique de vie avec comme cible le parcours résidentiel (lieux de vie passés et actuel) et les habitudes de mobilité quotidienne associées au parcours résidentiel de l'enquêté. Outre le récit de la mobilité quotidienne à l'échelle d'une semaine et le parcours résidentiel, étaient explorées les représentations associées aux différents modes de transport (voir guide d'entretien en annexe) :

Sans viser à obtenir un échantillon représentatif de la population de la métropole de Grenoble, nous avons cherché à avoir la plus grande diversité de cas possibles. Nous avons ainsi distingué entre : actifs occupés, chômeurs, retraités, étudiants, personnes avec un ou plusieurs enfants à charge, personnes sans enfants à charge. En outre, nous avons intégré dans notre échantillon des individus ayant des pratiques de mobilité à pied différenciées : ceux qui marchent régulièrement, ceux qui utilisent la marche moins régulièrement voire même très peu. Enfin, nous avons veillé à inclure dans notre échantillon des personnes qui habitent des lieux de résidence contrastés : urbain, banlieue et périphérie. Les entretiens se sont déroulés soit au domicile des enquêtés, soit au domicile de l'enquêteur, ou sinon dans un endroit calme (bibliothèque universitaire, lieu de travail de l'enquêteur). A partir de l'apport de chaque corpus de données et leur articulation permet de répondre aux besoins de la thèse.

Conclusion du premier chapitre

Ce chapitre nous a permis de présenter les matériaux utilisés dans le cadre de la thèse. Plusieurs bases de données d'envergure ont pu être traitées et analysées pour les fins de la recherche. Ces bases riches en données et représentatives ont nécessité une lourdeur et une lenteur pour les exploiter. Il s'agit à présent de présenter nos terrains de recherche.

Chapitre 2. Présentation des terrains d'étude

Avant de commencer notre démonstration proprement dite, nous prenons le temps de présenter nos terrains de recherche. En fonction des axes choisis, « développement économique et urbain », « politiques publiques locales dédiées à la planification des transports et l'aménagement urbain », « grandes tendances en matière de mobilité quotidienne » et « signaux en matière de développement de la marche et le vélo », nous avons concentré la recherche documentaire afin de construire un tableau synthétisant l'évolution des politiques de transport et la mobilité quotidienne des personnes des métropoles étudiées. Nous cherchons à mieux comprendre leur fonctionnement et à identifier les grandes différences qui les caractérisent.

Trois métropoles rhône-alpines (Lyon, Grenoble et Saint-Étienne) ont été étudiés. Un quatrième terrain d'étude a été choisi à des fins de comparaison avec Paris. Pour des raisons liées aux impératifs temporels et aux moyens humains et financiers limités, le travail de terrain (entretiens semi-directifs, relevé de l'activité piétonne et questionnaires) concernera prioritairement le terrain d'étude Grenoblois. Cependant, nous avons en aucun cas limité nos investigations (recherches documentaires et de données quantitatives) et ce afin de ne pas négliger aucun terrain dans le cadre des protocoles retenus (pour plus de détails, se référer au premier chapitre de la quatrième partie).

Les autres terrains n'ont pas été investigués au moyen de ces trois protocoles. L'analyse des bases de données « BD » mobilisées dans le cadre de cette thèse (*cf.* Chapitre 1) concernera l'ensemble des cas étudiés. L'automatisation des processus de recueil, d'harmonisation et d'analyses statistiques des bases de données avec des outils de programmation machine « *Python* » porte sur les quatre métropoles, soit 292 communes au total.

2.1. JUSTIFICATION DU CHOIX DES TERRAINS DE RECHERCHE

Les métropoles ont été choisies selon leur diversité en termes d'urbanisme et de structuration spatiale des polarités et des transports publics, de démographie (taille, répartition socio-spatiale), d'économie (CSP, revenus, indicateurs de pauvreté) et de leur importance dans l'armature des villes et des métropoles françaises. À l'instar des métropoles françaises et européennes, les trois métropoles de la région Auvergne-Rhône-Alpes – Lyon, Grenoble et Saint-Étienne – sont affectées par les mutations à l'œuvre les confrontant à des enjeux de cohésion sociale, de transition écologique et sociale et de qualité de vie.

La thèse s'inscrit dans le dispositif successeur des clusters, les Academic Research Communities (ARC) et plus particulièrement l'ARC 7 « Innovations, mobilités, territoires et dynamiques urbaines » dans le cadre duquel cette thèse a été financée, articule trois dimensions : étudier et analyser le *développement de la mobilité* dans un contexte de

métropolisation à travers une *meilleure connaissance des contextes et des usages* (mobilité et flux) et une analyse des déterminants sociaux, spatiaux et culturels permettant de *développer des mobilités durables*.

Ce contrat doctoral obtenu a naturellement influencé notre choix des terrains de recherche. De même, notre résidence sur place dans la capitale des Alpes a plaidé en faveur, du choix de Grenoble pour les méthodes qualitatives plus poussées.

Au sein de cette région, notre choix s'est porté sur les trois métropoles les plus importantes en population. En 2010, Rhône-Alpes comptait seize unités urbaines de plus de 50'000 habitants dont les trois premières étaient Lyon (1.6 million d'habitants), Grenoble (500'000 hab) et Saint-Etienne (360'000 hab). C'est une Région avec une armature urbaine nettement polycentrique, dotée, par ailleurs, d'un tissu d'agglomérations moyennes, fortement articulées à cette ossature de grandes agglomérations. **Par ailleurs et pour des fins de comparaison, nous avons intégré à notre échantillon de terrains de recherche le cas de la métropole de Paris.** Cette dernière constitue un cas d'étude emblématique en raison notamment de son urbanisme, de son importance dans l'armature urbaine de la France et de ses systèmes de transport (*cf.* Figure 2.5). En effet, les potentiels de vitesse offerts par les différents réseaux de transport sont assez contrastés. Les systèmes des transports sont inégalement développés. Ils sont beaucoup plus développés à Paris et Lyon qu'à Grenoble et Saint-Étienne.

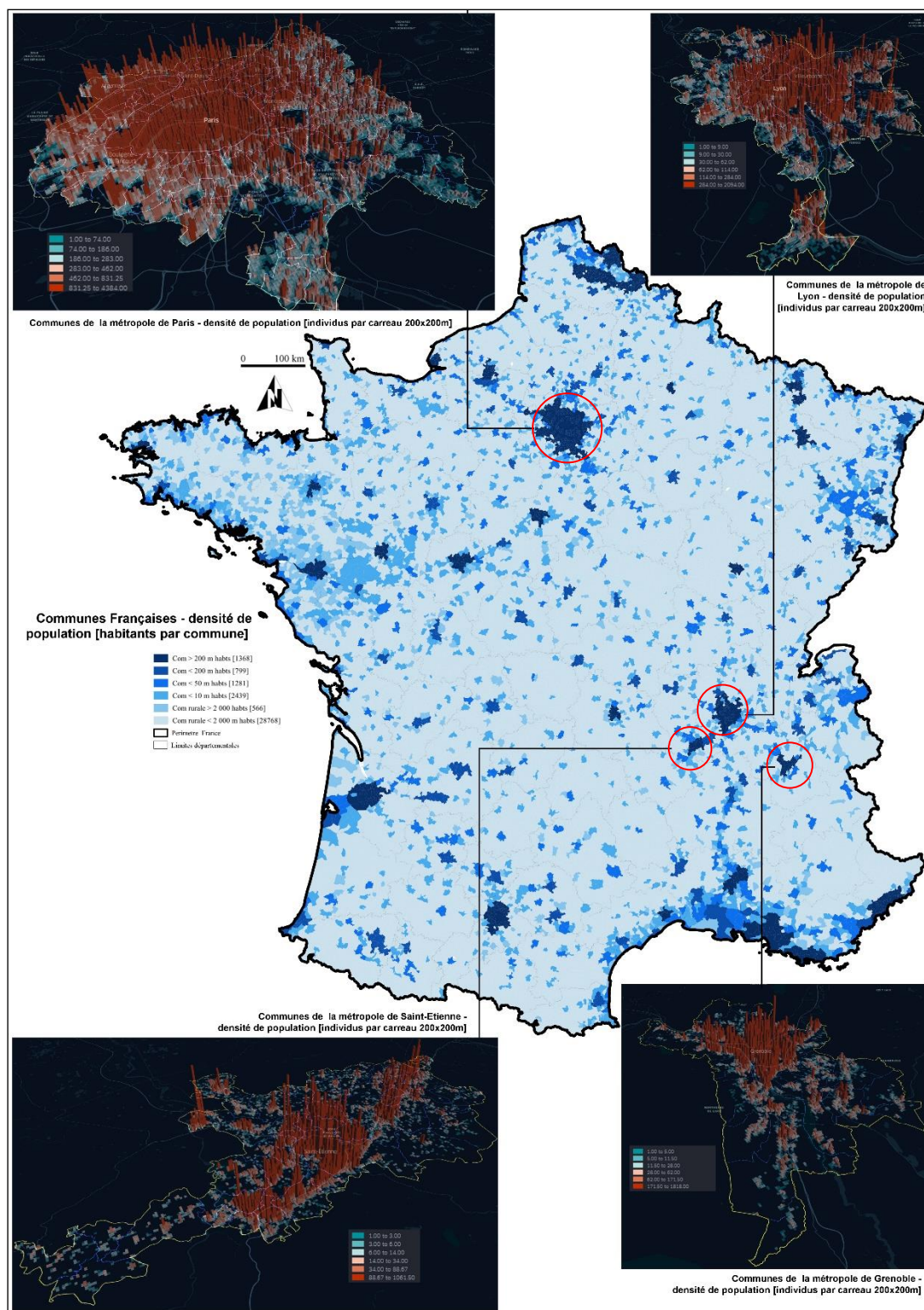


FIGURE 2.5 : les quatre métropoles étudiées. Source : OpenStreetMap, 2018 ; Insee, 2010 ; Insee, 2014. Réalisation : S.R Chibane, 2018.

2.2. GRENOBLE : UN TERRITOIRE D'EXPÉRIMENTATION ET D'AMBITIONS POUR LE VÉLO ET LES TRANSPORTS PUBLICS

« Il ne s'agit pas de rattraper le retard et d'essayer de devenir la ville créative, culturelle, attractive de la fin du 20ème siècle...mais

bien d'inventer le modèle « grenoblois » du 21ème siècle, à la fois spécifique et résilient. Ce territoire recèle des atouts indéniables, des énergies et des savoir-faire locaux hors pair, j'en suis convaincue, mais il faut que ces ressources soient plus largement mises au profit d'un projet commun. » [Magali Talandier, 2018]

La métropole de Grenoble se situe au cœur du sillon alpin. Entourée par de nombreux massifs montagneux (Belledonne, Vercors, Chartreuse, Trièves, Oisans, Taillefer et Matheysine), elle est baptisée « Métropole Alpine ». La situation géographique de cette aire urbaine a joué et continue de jouer un rôle considérable dans la forme d'urbanisation et dans l'organisation de son système de transport. Fortement contrainte par le relief, cet espace métropolitain a pris la forme d'un Y, le « Y grenoblois » ou encore la « cuvette grenobloise » qui épouse la forme imposée par les massifs environnants : *« sept verrous font obstacle à un développement urbain efficace : le relief (rocher de la Bastille) ; les rivières (Drac, Isère, Romanche) ; les voies ferrées (nœud coulant de la ligne Grenoble - Savoie) ; les terrains militaires ; les cimetières ; et deux verrous invisibles : la nappe phréatique et les limites communales »* [Bernard, 1963]. Ces contraintes de site génèrent de nombreux risques naturels (avalanches, éboulis, glissements de terrains, risques sismiques et inondations, etc. réduisent d'avantage le foncier urbanisable. L'inscription spatiale de la région grenobloise avec un relief diversifié, entre plaines et montagnes induit un fonctionnement particulier qui implique une attention particulière à l'aménagement de l'espace et à la gestion des ressources naturelles. Un bref rappel des politiques d'urbanisme et de l'urbanisation de Grenoble et de sa périphérie nous permet de mieux comprendre la spécificité des questions d'urbanisation et de déplacements.

Jusqu'au milieu du XVIIIème siècle, Grenoble concentre la quasi-totalité de la population de la plaine : 20'000 habitants occupent la ville entourée de murailles et seulement quatre villages dépassent les 500 habitants : Claix, La Tronche, Gières et Sassenage [Parent, 1982]. Au milieu du XIXème siècle, Grenoble a doublé sa partie agglomérée enclose dans les fortifications et sa population a atteint 45'000 habitants en 1876. Plus tard, dans les années 1945-65, Grenoble connaît une croissance démographique (passant de 100'000 à 160'000 habitants en vingt ans, et de 37'000 à 120'000 habitants pour les 13 communes environnantes) qui accompagne le développement économique entraînant un élargissement de l'espace urbanisé.

Plongée dans un conflit entre le Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme (qui a rejeté le plan Berrier et a nommé un urbaniste, Bovet, pour l'étude du plan d'aménagement de Grenoble) et le Conseil municipal de la ville Grenoble, l'urbanisation de cette dernière s'accélère dans la plus grande anarchie. Cette confusion dans l'organisation spatiale de l'agglomération au cours des années cinquante va cesser en 1952 avec la création d'« Groupement d'urbanisme » en vue de préparer un Plan d'Urbanisme Directeur et l'élection d'un nouveau maire à Grenoble en 1959 : *« La ville s'étend sans plan d'ensemble ni vue organique, sans volonté ni parti-pris ; les bâtiments publics viennent s'insérer dans les délaissés de la spéculation. Aucune politique foncière.*

Grenoble vient de sortir d'une longue léthargie municipale » [Bernard, 1963]. En 1961, les villes de Grenoble et d'Echirolles obtiennent l'autorisation de l'Etat⁶ de créer deux Zones Urbaines Prioritaires (ZUP) – 160 hectares pour la première et 80 hectares pour la deuxième : « *dès 1945, l'urbanisation de Grenoble a adopté un rythme accéléré qu'elle gardera pendant 30 ans. Pour autant, la ville présente un sous-équipement chronique et une véritable situation d'enclavement. En l'absence de planification, traduite dans un véritable plan d'urbanisme régulateur, l'expansion urbaine se déploie de manière anarchique vers le sud. Elle a notamment pour conséquence l'apparition de grands ensembles dont l'implantation rend peu lisible et compréhensible l'armature urbaine* » [AURG, 2002].

En 1968, Grenoble accède à la notoriété avec les 10^{ème} Jeux Olympiques d'hiver. Avec une croissance démographique de l'ordre de 4% par an, l'agglomération de Grenoble détient le record français de ces années soixante. Cette dynamique démographique a entraînée des changements sociologiques de la population : la main d'œuvre immigrée devient majoritairement maghrébine et l'arrivée massive de techniciens et de cadres venant d'autres régions françaises. De son côté, la présence de laboratoires de recherche a favorisée l'installation de nouvelles activités liées aux secteurs du nucléaire et de l'électronique qui s'appuient sur une main d'œuvre féminine et qualifiée pour la production.

Ensuite, contrairement au cœur de la cuvette (Grenoble centre) qui perd régulièrement un peu de sa population (passée de 165'000 en 1975 à 150'000 en 1990), la population de l'agglomération est restée relativement stable passant de 365'000 à 367'000 sur la même période. Sociologiquement parlant, si à Grenoble quartiers « ouvriers » et quartiers « bourgeois » sont spécifiés depuis longtemps, dans les années 1970-80 une certaine diversification sociale est mise en œuvre à travers le mélange des copropriétés nouvelles : « *L'économie de marché se traduit par un développement en tache d'huile et par l'apparition de déséquilibres entre des espaces centraux qui continuent à concentrer, les activités de commandement et une périphérie vouée à l'accueil des industries - polluantes et du logement ouvrier* » [Novarina, 1997]. En revanche, dans les communes dites « résidentielles », majoritairement en périphérie de la ville de Grenoble, une distinction se fait entre les secteurs « cadres moyens » et quelques secteurs plus éloignés du centre de l'agglomération habités essentiellement par des « cadres supérieurs ».

⁶ « En 1959, le gaulliste Albert Michallon est élu maire de Grenoble. Il approuve le lancement des opérations d'urbanisation orchestrées par l'État qui a constitué un Groupement d'urbanisme regroupant 14 communes considérées comme agglomérées. Un Plan d'urbanisme directeur a été établi pour ce groupement en même temps que la Ville de Grenoble en faisait établir un autre, engendrant des conflits de compétence. Dans les communes périphériques, seule la commune de Fontaine est couverte par un Plan d'aménagement communal. En 1961, à l'initiative de Grenoble et d'Echirolles, deux zones à urbaniser en priorité sont créées au sud, en lisière de l'urbanisation existante. La ZUP de Grenoble couvre une surface de 127 ha au nord de l'aérodrome Jean Mermoz et prévoit la création de 6'400 logements. Celle d'Echirolles la prolonge à l'ouest de cet équipement, sur 78 ha destinés à accueillir 4'000 logements. En novembre 1962, un architecte-urbaniste est désigné par le Ministre de la Construction de l'époque, Jacques Maziol, pour réaliser le Plan directeur du Groupement d'urbanisme de Grenoble, constitué par décret le 27 mars de la même année, regroupant Grenoble et 20 communes. Il s'agit du Parisien Henry Bernard, lauréat du Grand Prix de Rome de 1938, Inspecteur général des bâtiments civils et des palais nationaux » [AURG, 2002].

De surcroît, la ville dense et compacte du début du XX^e siècle, ville de la marche à pied, a cessé de croître de manière homogène pour laisser place à une ville éclatée, se construisant par à-coups désordonnés : « *cette forme d'urbanisme introduit des ruptures importantes dans le tissu, créant des îlots difficiles à pénétrer et à relier entre eux, porteurs d'une ségrégation spatiale et sociale de l'espace. Ceci est renforcé par les coupures et les nuisances des grandes voiries, souvent plus proches des quartiers d'habitat social que des zones résidentielles [...]* La ville s'est étalé le long des vallées et les espaces ont été envahis par une facilitation de l'usage de la voiture devenu souvent obligatoire » [SMTC, 2000]. Si dans le centre de l'agglomération la compétition entre les différents modes de transport est la plus âpre, en périphérie en revanche, la raréfaction de la voirie et la discontinuité des cheminements favorisent nettement des déplacements en voiture : « *l'automobile peut facilement pénétrer au cœur des entités foncières nouvellement créées, les transports en commun en sont le plus souvent exclus tandis que les piétons et les deux-roues sont pénalisés par l'allongement de leurs trajets et les discontinuités du traitement environnemental* » [Ibid].

Dans le même temps, l'urbanisation a continué de s'étendre dans les vallées tandis que les zones commerciales et les nouvelles activités industrielles spatialisées dans la recherche scientifique et la haute technologie sont restées majoritairement dans l'agglomération. Ces nouvelles centralités situées majoritairement auprès des grands axes routiers et autoroutiers contribuent au renforcement de la spécialisation des espaces, à l'usage de la voiture et l'accroissement des flux pendulaires en échange entre le centre et les zones périurbaines : « *si l'essaimage des hommes peut néanmoins être considéré comme amorcé, il n'en est pas de même de celui des activités qui devait le précéder ou au moins l'accompagner. La conséquence de ce déphasage est une accentuation des migrations pendulaires, notamment entre Grenoble et le Voironnais* » [Freschi, 1982]. Contraint par un site étroit et encadré de forts reliefs, le cœur de l'agglomération ne possède que trois entrées. Cette configuration et les trafics très élevés (cf. Figure 2.6) se traduisent par des phénomènes de congestions quotidiens sur les autoroutes et les voies rapides urbaines (A480, RN481, A41, rocade sud, RD6). Ces congestions induisent une forte variabilité des temps de parcours sur les axes routiers et autoroutiers dans et autour de l'agglomération. Face à ces conditions de déplacements de plus en plus critiques associées à une dégradation notable de l'environnement, la pollution atmosphérique (accentuée par la difficile circulation des masses d'air dans la vallée) et le bruit, de nouvelles politiques publiques de transport en commun ont été donc mises en place.

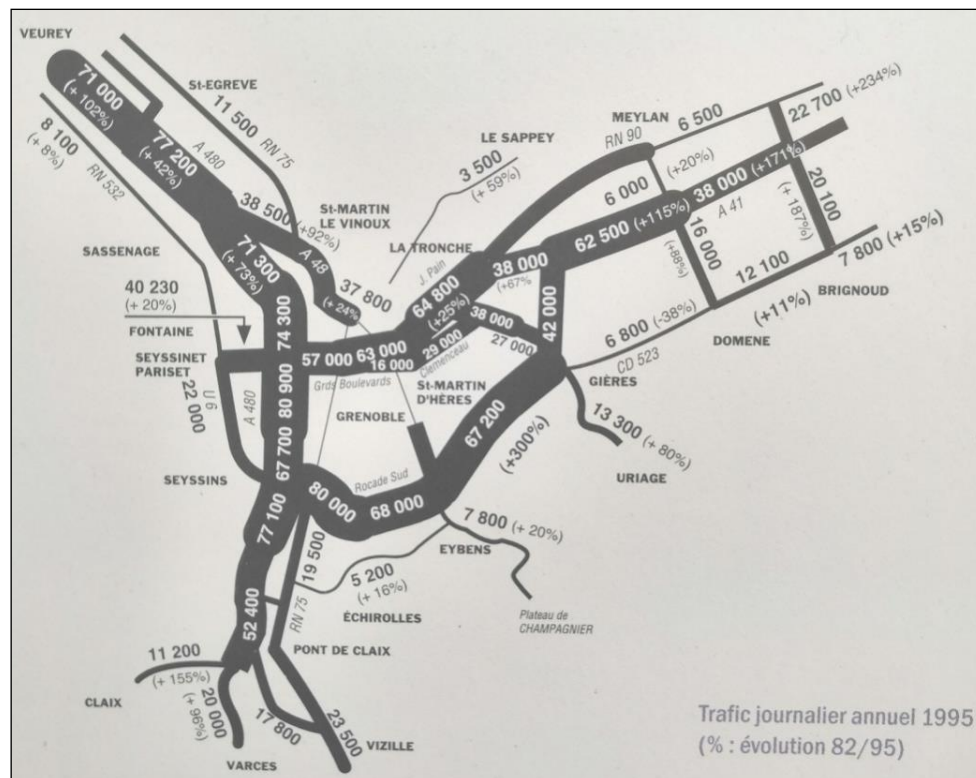


FIGURE 2.6 : trafic journalier annuel de 1995 et évolution sur la période 1982-1995. Source : PDU, 2000

2.2.1. Politiques de mobilité visant un système urbain plus durable

Entre 1975 et 1982, l'espace périurbain accueille l'essentiel de la croissance démographique de l'agglomération (65%) [AURG, 2012]. C'est dans ce contexte d'étalement spatial (*cf.* Figure 2.7) et de déconnexion du territoire entre les lieux d'habitation, de travail, de loisir et de consommation, que les acteurs locaux ont cherché à lier politiques d'urbanisme et de déplacements.

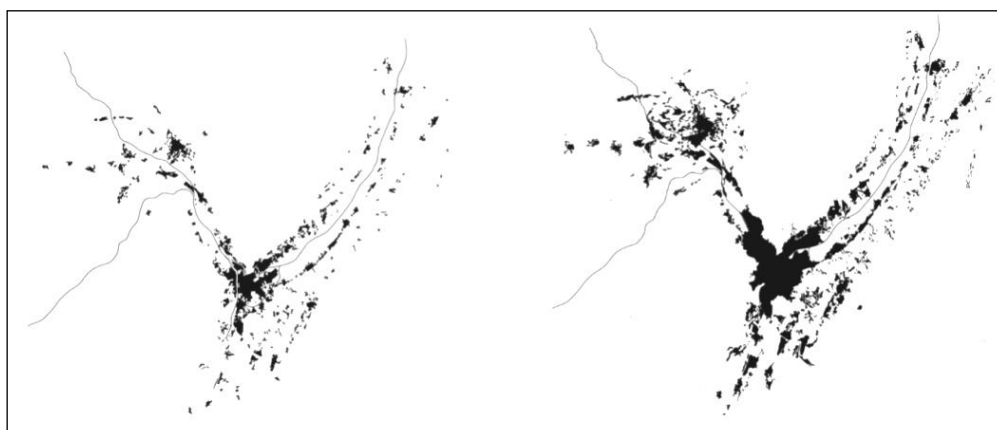


FIGURE 2.7 : évolution de la tache urbaine de la région urbaine grenobloise entre 1970 (à gauche) et 1995 (à droite). Source : Plan de Déplacements Urbains, 2000

En effet, au début des années 1970, 11% seulement des déplacements se font en transport en commun et 7% se font en cycles. Cette faible utilisation des transports publics incite les pouvoirs locaux à augmenter l'infrastructure du réseau et de se fixer comme objectif 20% de déplacements en transports en commun : renforcement du réseau bus et création de lignes en site propre afin d'augmenter la vitesse commerciale et le débit.

Il faut noter que cet éparpillement spatial avait été anticipé par le livre blanc⁷ de 1968 sous la municipalité de gauche d'Hubert Dubedout. Ce dernier, étant en désaccord avec les orientations de l'architecte Henry Bernard (désigné par l'Etat pour accompagner la planification urbaine de la région grenobloise), décide la création de son propre atelier : l'Agence municipale d'urbanisme (AMU) qui se substituera à l'Atelier d'urbanisme en mars 1966. Ce contexte de déséquilibre entre centre et périphérie amène cette équipe municipale à proposer le retour du tramway dans Grenoble. En 1973 le Syndicat Mixte des Transports en Commun (SMTC) est créé afin d'impulser cette nouvelle politique. Disposant d'une société d'exploitation et d'une capacité financière nouvelle⁸, le SMTC va en quelques années procéder à une véritable redynamisation du réseau : augmentation des fréquences, amélioration du confort des usagers avec la construction de nombreux abris bus, acquisition de nouveau matériel roulant, des campagnes de promotion des transports en commun, lancement d'une première étude de tramway en 1975, qui va même devenir un des sujets des élections municipales.

Ce projet est porté par la gauche, la droite est réticente, sauf son leader qui deviendra maire en mars 1983. Un mois après son élection, il organise un référendum pour consulter la population au sujet du développement d'un réseau de tramway à Grenoble. Le vote est positif – trente mille électeurs : 16'000 ont voté « oui » et 14'000 « non » - et les travaux de la première ligne (A) ont eu lieu entre 1983 et 1987 (cf. Figure 2.8). C'est dans ce contexte qu'en 1987 le premier Plan de Déplacements Urbains (PDU) est élaboré afin de donner une vision d'ensemble sur les déplacements dans l'agglomération grenobloise. Mais des contradictions persistent encore entre une volonté de dissuader la voiture de Grenoble centre et la réalisation d'infrastructures routières et autoroutières en même temps. En effet, les années 1980/87 ont vu une urbanisation périurbaine dispersée et la réalisation de nouvelles voies urbaines rapides ; en même temps, dès les années 1980, la volonté de dissuader la voiture du centre de l'agglomération est perceptible avec notamment le développement du stationnement

⁷ Ce document publié par l'Agence d'Urbanisme de l'Agglomération Grenobloise fin 1968, est le fruit des études menées pour proposer un programme général d'aménagement sur une aire couvrant 101 communes, 1'220 km², où 430'000 habitants seront recensés en 1968. Il montre explicitement le desserrement de l'urbanisation de l'agglomération grenobloise qui produit une tache urbaine comparable à une tache d'huile.

⁸ « En 1973 est votée une loi qui autorise les collectivités territoriales de plus de 300'000 habitants à prélever une taxe sur les salaires des entreprises de plus de 10 salariés sises dans leur paramètre de compétence, taxe destinée à l'amélioration des transports en commun ; c'est le Versement Transports, dont le taux, laissé à l'initiative des collectivités est cependant plafonné à 1% de la masse salariale. Ce V.T qui représentait en moyenne 20% des ressources des réseaux urbains, donnait aux collectivités de nouveaux moyens financiers » [Parent, 2002].

payant et la restriction du nombre de places de stationnement au cœur de l'agglomération.

Le premier PDU suggère la planification d'une nouvelle ligne de tramway et la création de parkings relais en bout des lignes de tramway, la ligne B permettant de relier la gare de Grenoble et le Campus universitaire situé à Saint Martin d'Hères. La poursuite de cette dynamique (cf. Figure 2.9) d'impulsion des transports publics va permettre d'asseoir l'armature des réseaux de bus et de tramway : la mise en place du réseau de bus dit « intermédiaire » en 1996, la création en 2007 des lignes C et D et la mise en place du « contrat d'axe » outils articulant les projets urbains et les projets de transport.



FIGURE 2.8 : l'accueil des premières rames de la première ligne de tramway de Grenoble en 1987. Source : Semitag, 2017

Du côté des mobilités alternatives à la voiture, le projet de pistes cyclables quasiment abandonné dans les années 60 est de nouveau favorisé par le PDU de 1987 qui fait du vélo un mode de déplacement à part entière. Toutefois, et même si à partir des années 1970, quelques communes (Grenoble, Echirolles, Saint Martin le Vinoux, etc.) avaient réalisé des pistes cyclables, le réseau cyclable était discontinu. Il faut attendre les années 1994-95 pour la mise au point d'un plan des pistes cyclables à l'échelle de l'agglomération. Le réseau est ainsi passé de 100 à 140 kilomètres (entre 1970 et 1997).

Pour ce qui est du mode piéton, le premier PDU de 1987 a été jugé peu ambitieux quant au développement de la marche dans l'agglomération grenobloise : « *Peu d'actions fortes pour les deux-roues et la marche pied, à part quelques initiatives communales soutenues par le SIEPARG, syndicat intercommunal devenu ultérieurement une communauté de communes : La Métro [...]* Le législateur a estimé que l'expérience des premiers PDU français a montré qu'inciter à l'usage des transports publics, de la marche à

piéd et du vélo, n'était pas suffisant. Pour mieux se déplacer et pour mieux respirer en ville, il faut accompagner cette incitation par des limitations de l'usage de la voiture, en circulation comme en stationnement » [PDU, 2000]. Cette faible prise en compte des modes doux est visible dans la baisse de la pratique de la marche à pied dans les enquêtes dédiées à la mobilité et aux déplacements – passée de 40% en 1979 à seulement 27% en 2000, alors que le nombre de déplacements à pied par personne et par jour a chuté de 40% (1.65 à 0.98 sur la même période).

Le constat pour le vélo est plus contrasté. La pratique du vélo semble reprendre depuis 1985 dans la région grenobloise où 16% de la population de l'agglomération déclare utiliser régulièrement un vélo pour se déplacer : *« si cette pratique a considérablement diminué depuis 1985 chez les scolaires, elle a augmenté pour le travail et pour les achats et aussi chez les étudiants. Les cyclistes se renouvellent (près de 50% d'entre eux font du vélo depuis moins de 5 ans) et utilisent en majorité leur vélo tous les jours, pour des temps de trajet variant de 10 à 25 minutes* » [PDU, 2000].



FIGURE 2.9 : synthèse de l'évolution des politiques de transports en commun de l'agglomération grenobloise entre 1987 et 2017. Source : Semitag, 2017

Cependant, il faut rappeler que depuis le premier PDU de 1987, l'agglomération grenobloise vit sans plan de déplacements urbains, et ce depuis 20 ans. En effet, l'ensemble des PDU ont été retoqués par la justice après les recours des élus écologistes en butte contre le projet de rocade Nord⁹. Les PDU ont été à chaque fois approuvés par le comité syndical après délibérations. Prenons à titre d'exemple les orientations générales et les ambitions formulées par le PDU 2000-2010 (adopté le 26 avril 1999) en matière de

⁹ Suggéré pour la première fois par le Plan directeur du Groupement d'urbanisme en juillet 1963, ce projet de contournement de Grenoble par une rocade nord de 5 kilomètres avec un tunnel sous la Bastille, est fortement contesté et n'aura jamais lieu : « les mouvements écologistes contestent le principe même de l'autoroute : difficultés techniques liées au relief montagneux entraînant des coûts élevés, atteintes aux paysages, et proposent un élargissement des Routes Nationales existantes » [Parent, 2002].

développement de la marche à pied dans l'agglomération grenobloise. Premièrement, une ambition forte pour le PDU est de renverser durablement les tendances en matière de mobilité. Il s'est fixé quatre objectifs majeurs pour les prochaines décennies [PDU, 2000] :

- Améliorer la qualité de vie urbaine, protéger l'environnement quotidien et la santé des habitants des 23 communes de l'agglomération, dans un cadre sociale facilitant les échanges ;
- Favoriser la vitalité économique, commerciale et universitaire de l'agglomération et de la région urbaine grenobloise, en renforçant son attractivité naturelle en tant que principal pôle urbain de l'arc alpin ;
- Conforter la solidarité entre les territoires de l'agglomération en s'inscrivant dans une véritable politique d'aménagement du territoire qui répond aux besoins des zones sensibles ;
- Instaurer progressivement et durablement un nouvel équilibre modal pour diminuer la part des déplacements en voitures particulières au profit des modes alternatifs, à savoir les transports en commun, le vélo, la marche à pied et le covoiturage, pour offrir ainsi aux habitants de l'agglomération et de son bassin d'emploi, qui dépasse les limites administratives, de meilleures conditions de mobilité, en améliorant la sécurité, quel que soit le mode utilisé.

Le plan de 2000 considère que le vélo et la marche sont trop souvent négligés et qu'il est désormais essentiel de leur donner une place centrale : *« La marche à pied et le vélo sont les modes non polluants par excellence, présentant souplesse et indépendance pour les déplacements en milieu urbain. Pourtant ils sont top souvent négligés et il est désormais essentiel de leur redonner une place plus large, d'autant plus que, contrairement aux reliefs qui l'entourent, la configuration en plaine de l'agglomération grenobloise est particulièrement favorable à l'usage des modes doux. Il y a donc un véritable enjeu de mobilité pour le PDU, en liaison avec les autres des de déplacement. Les modes doux doivent en effet être pris en compte lors de chaque aménagement de voiries et d'espaces publics. Par ailleurs, il convient de porter une attention particulière à l'accès aux établissements scolaires pour limiter l'accès aux établissements scolaires en voiture. La cellule des mobilités douces, commence à développer des actions innovantes d'accompagnement et de promotion de la marche à pied et du vélo, en interface avec les projets de transports en commun »* [PDU, 2000].

Plus concrètement, ce plan vise une stabilisation de l'usage de la marche, en chute depuis plus de 20 ans. Pour se faire, il se structure autour de trois actions : l'amélioration du réseau piétonnier [1], le renforcement de la sécurité du piéton et le confort de la marche à pied [2], la réhabilitation et la promotion de la marche à pied [3]. Il préconise plus précisément les actions suivantes :

- Définir les axes majeurs quotidiens ou de loisirs des déplacements piétons en engageant un processus communal et intercommunal afin de constituer une véritable trame piétonne ;
- Assurer la continuité des cheminements en créant de nouvelles perméabilités dans les quartiers existants et en inscrivant la réservation d'emprises dans les Plans d'Occupation des Sols (POS) ;
- Favoriser l'accès à pied aux établissements scolaires afin d'éviter l'accompagnement en voiture ;
- Favoriser l'accès aux transports en commun en complétant les actions du SMTC au-delà de l'arrêt jusqu'à dans les quartiers ;
- Améliorer les traversées des voiries et des carrefours en agissant notamment sur la visibilité pour les piétons ;
- Modérer la vitesse des véhicules, en particulier par une généralisation des zones 30, ce qui consiste à aménager la voirie pour un partage de la rue ;
- Traiter spécifiquement les espaces publics en fonction des activités riveraines (sorties des écoles, lieux de loisirs, commerces, pôles touristiques et autres points singuliers) ;
- Equiper les cheminements et les rendre plus confortables en adoptant des normes minimales de gabarit et d'équipement en fonction du statut des espaces concernés ;
- Aménager les trottoirs et les espaces piétons pour une accessibilité totale ;
- Adapter la charte piéton de l'agglomération pour définir des axes majeurs et dégager des priorités d'action ;
- Développer l'information et la promotion de la marche.

Cette feuille de route tracée par le PDU 2000-2010 intègre en son sein la marche urbaine, non pas seulement sous l'angle de la sécurité et l'accessibilité pour tous, mais aussi en évoquant clairement la problématique de la discontinuité de la trame piétonne en lien avec la présence de coupures urbaines qui morcellent le tissu urbain de l'agglomération. Aussi, les notions de confort de la marche, de réhabilitation et de promotion de la marche figurent également dans ce plan.

Pour la pratique du vélo, le PDU 2000-2010 engage une véritable politique cyclable qui vise à gagner des parts de marché sur les déplacements effectués en voiture. Il s'articule autour de quatre principales pistes d'action : aménager et réaliser un véritable réseau cyclable d'agglomération [1], favoriser l'usage du vélo en accompagnant le développement des infrastructures [2], cibler vers les étudiants, les actifs, les scolaires et

les chômeurs [3], prolonger les actions engagées [4]. Là encore, et en plus de la sécurité des cyclistes largement évoquée par ce plan, ce dernier introduit de nouvelles notions comme : assurer la continuité des itinéraires dans un maillage d'intérêt d'agglomération, le développement d'une offre de stationnement adapté afin de lutter contre le vol des vélos qui reste un véritable frein au développement de son usage, développer une offre de services de location de vélos adaptée aux étudiants et chômeurs dont les ressources financières sont limitées et enfin, inciter les actifs à l'usage du vélo pour les déplacements professionnels courts et les déplacements domicile-travail.

Plus tard, la mise en place de contrat d'axe, qui vise une densification urbaine autour des stations de transports en commun et l'aménagement de cheminements piétonniers et de pistes cyclables aux abords du tramway, a rempli ses objectifs de densification urbaine, mais s'est révélé peu contraignant pour les communes, auxquelles ils revient de fixer les objectifs de maillage piétonnier. En effet, le SMTC s'engage à financer à hauteur de 75% du montant hors taxe les projets d'infrastructure piétonne et cyclable sans pour autant que cela soit obligatoire pour les communes.

En 2014, l'autorité exploratrice du réseau des transports en communs de l'agglomération grenobloise mis en place d'une démarche d'expérimentation baptisée « carrefour de la mobilité ». Cette dernière consiste en l'aménagement d'une bande d'une longueur de 1 kilomètre avec des mobiliers urbains en bois démontable, d'amplifier l'information des temps de parcours à pied et des temps d'attente des transports en commun. Cette expérimentation mise en place par Transdev-Semitag a été réalisée à proximité du pôle multimodal d'Echirolles (gare ferroviaire, parking relais, et lignes de bus et de tramway). C'est l'une des premières fois que la marche à pied est prise en compte en lien avec les transports en commun. À terme, et après évaluation avant/après la mise en place de cette démarche, la Métropole de Grenoble prévoit de généraliser ce dispositif autour des arrêts de bus des lignes Chrono (des bus de haute qualité de service comparable avec celle du tramway) en aménageant des cheminements piétonniers depuis les arrêts de bus vers les pôles attracteurs et les quartiers desservis.

Le dernier PDU de la métropole de Grenoble a été lancé en octobre 2016 par le Syndicat Mixte des Transports en Commun (SMTC) et Grenoble-Alpes Métropole¹⁰. Il semble beaucoup plus ambitieux quant à la prise en compte de la marche à pied dans le cadre des politiques de mobilité et des déplacements à l'échelle de la Métropole (cf. Figure 2.10).

¹⁰ Le 1 janvier 2015, l'agglomération grenobloise a pris le statut de Métropole passant ainsi de 25 communes à 49 communes (450'000 habitants). Ce passage au rang des métropoles françaises, donne à cette autorité territoriale la compétence voirie, ce qui ouvre de nouvelles perspectives en termes d'aménagements dédiés au développement des modes doux (vélo et marche à pied).

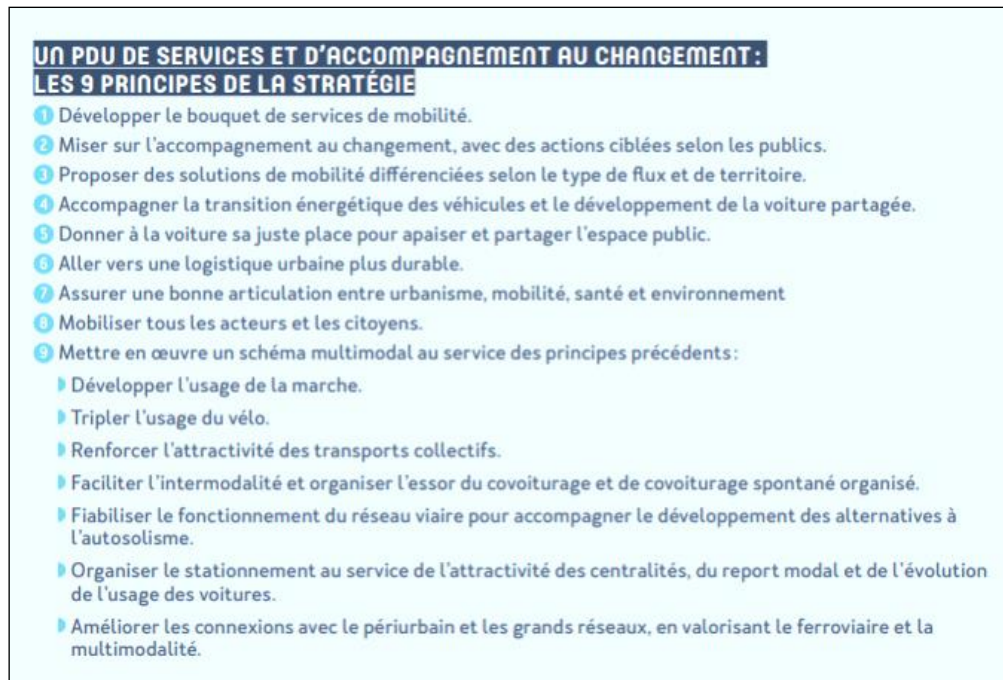


FIGURE 2.10 : principales stratégies énoncées dans le PDU de 2018. Source : PDU, 2030

Les objectifs fondateurs de ce dernier plan sont [PDU, 2018] :

- La lutte contre le changement climatique et la transition énergétique ;
- La qualité de l'air et la santé des habitants ;
- La réduction du coût global des déplacements ;
- La lutte contre le risque de précarité énergétique des ménages ;
- La fiabilisation des conditions de déplacements des personnes et des marchandises ;
- L'accompagnement de la structuration multipolaire du territoire métropolitain et les interdépendances avec les territoires de la grande région grenobloise.

Cette volonté de rééquilibrage modale est visible dans le discours du président du SMTC, Yann Mongaburu [2018] qui à l'occasion de l'élaboration du PDU 2030 a déclaré : « Avec en moyenne 115 décès prématurés par an liés à la pollution atmosphérique, l'amélioration de la qualité de l'air reste un enjeu sanitaire de premier ordre dans la région grenobloise [...] À travers le PDU, les collectivités tracent le chemin et les moyens pour y parvenir d'ici 2030, avec une première étape en 2023. Après s'être concentrés pendant des décennies sur le développement d'infrastructures lourdes en milieu urbain, nous devons aujourd'hui donner la priorité aux déplacements du quotidien. Cela vaut notamment pour les zones périurbaines et rurales où l'éloignement et souvent une plus grande précarité énergétique et financière créent les attentes les plus fortes. Nous devons également penser l'organisation de l'intermodalité en matière d'itinéraires, d'horaires, de pôles d'échanges,

d'information, de tarification et de billettique et non plus seulement à travers les lignes de transports. Nous devons enfin réduire les émissions de gaz à effet de serre et le coût économique des déplacements en proposant des alternatives crédibles à la voiture individuelle et en engageant la transition énergétique des véhicules [...] Comme l'a récemment indiqué Madame la Ministre des Transports « dans 10 ans, la possession d'un véhicule en ville, ou d'un second véhicule ailleurs sera inutile ». C'est bien le sens de notre action : faire émerger une nouvelle ère des mobilités à l'échelle de la région grenobloise qui est la seule à même d'apporter des solutions adaptées à la diversité des territoires, des âges, des genres, des besoins » [Mongaburu, 2018].

En lien avec les objectifs et les orientations du SCoT de la grande région grenobloise (adopté en 2012), le PDU 2030 doit contribuer à atteindre les objectifs du Plan Air Energie Climat de Grenoble-Alpes, c'est-à-dire, la réduction de 47% les émissions de gaz à effet de serre et de 30% les consommations d'énergie liées aux déplacements entre 2015 et 2030. Il vise aussi l'amélioration de la qualité de l'air et la santé publique à travers la réorganisation des mobilités grâce notamment à : l'augmentation de l'activité physique par la pratique quotidienne de la marche et du vélo, la réduction du risque d'accident de la circulation et la réduction de l'exposition au bruit lié aux transports. Notons aussi que le PDU 2030 et le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUI) ont été conduits sur un calendrier similaire (2017-2018) avec une forte articulation technique et politique. Rappelons aussi, que suite à l'élection de l'écologiste Éric Piolle qui a remporté les élections municipales de 2014 à Grenoble (premier maire écologiste d'une ville de plus de 100'000 habitants), et en tant que conseiller communautaire au niveau de la Métropole de Grenoble, le Maire de Grenoble joue un rôle important dans l'impulsion d'une nouvelle dynamique en matière de politiques de mobilité, tant au niveau de la ville de Grenoble qu'au niveau de la Métropole : « *La Ville, aux côtés de la Métropole et du SMTC, développe les mobilités douces et en particulier le vélo en apaisant l'espace public, en généralisant le 30km/h et en sécurisant les parcours et les stationnements* » [Piolle, 2018]. Cette volonté portée à la fois par la ville de Grenoble, le SMTC et la Métropole s'est traduite sur le terrain par de nombreuses actions en faveur des modes doux : la mise en place de la démarche « Métropole apaisée » qui vise à généraliser la limitation de la vitesse à 30 km/h à l'échelle de nombreux axes routiers de la Métropole ; le développement de la pratique du vélo à travers une série de mesures facilitant la circulation, le stationnement, ou encore la location des vélos ; la végétalisation des espaces publics ou encore, la mise en place d'une zone à trafic limité dans le centre-ville élargi de Grenoble, etc. (cf. Encadré ci-dessous).

Communiqué de presse du 20 juillet 2018

Engagements de l'Etat en faveur de la mobilité propre et de la qualité de l'air. Éric Piolle : « L'Etat doit s'appuyer sur les territoires pour enfin entrer dans le nouveau monde »

Pour améliorer la qualité de l'air, la Ville de Grenoble, Grenoble-Alpes Métropole et le Syndicat Mixte des Transports en Commun de l'agglomération grenobloise (SMTC) ont déjà adopté des mesures fortes :

- La mise en place des certificats Crit'Air dès le 1er janvier 2017. En cas de pics de pollution, ils sont obligatoires pour circuler dans les 49 communes de la Métropole, ainsi que sur les autoroutes A41 depuis le péage de Crolles, A48 depuis le péage de Voreppe et A51 depuis le péage de Vif.

- L'aide à l'achat d'un véhicule professionnel moins polluant, le dispositif « Plaque ta caisse » afin de faciliter le report modal ;

- La généralisation du 30km/h dans 45 des 49 communes de la Métropole depuis le 1er janvier 2017 avec la démarche « Métropole apaisée » ;

- L'interdiction programmée du Diesel d'ici 2025 pour les véhicules de livraisons et la mise en circulation de bus roulant au Gaz Naturel de Ville ;

- Le renforcement du réseau de transports en commun et la perspective de 8 lignes de tram d'ici 2023 ;

- Le développement des mobilités douces notamment avec le déploiement de 4 axes Chronovélos, d'un réseau cyclable de proximité, du service Métrovélo, ou encore de solutions de stationnement sécurisées pour les cyclistes, à l'instar des consignes à vélos à proximité de la gare de Grenoble, mais aussi des gares de Sassenage et de Gières, grâce à la réalisation de voies cyclables (avec notamment Chronovélo, 4 axes d'une longueur totale de 40 km qui relieront les communes de la Métropole d'ici 2021) et le doublement du nombre de Métrovélos ; Et l'amélioration des conditions de locations de vélos et mises en place d'arceaux et de parcs à vélo. La nouvelle gare de Grenoble propose le plus grand parc à vélo de France avec une capacité d'accueil du pôle à 2'000 vélos ;

- La mise en place d'une zone à circulation restreinte dans le centre-ville élargi de Grenoble depuis janvier 2017, qui interdit la circulation des véhicules de marchandises les plus polluants du lundi au vendredi de 6h à 19h. Cette mesure s'accompagne de la mise en place de solutions d'accompagnement pour les professionnels à l'instar d'un dispositif d'aide à l'achat de véhicules moins polluants comme la création de deux Centres de Distribution Urbaine pour les professionnels qui ne peuvent pas investir dans des véhicules moins polluants ;

- La mise en place d'une zone à trafic limité sur le boulevard Agutte-Sembat qui traverse le centre-ville de Grenoble (zone réservée aux transports en commun, taxis, livraisons et riverains) ;

- La végétalisation des espaces publics (3'500 arbres plantés depuis 2014 à Grenoble) ;

- La mise en place d'une « prime air bois », qui encourage les particuliers à renouveler leurs appareils de chauffage au bois pour qu'ils soient plus performants et moins polluants ;

Source : service presse de la ville de Grenoble

2.2.1.1. Le vélo à Grenoble : une culture locale à part entière

A l'instar de nombreuses villes Françaises qui se sont lancées dans des politiques cyclables ambitieuses (Strasbourg, Bordeaux, Nantes, etc.), la ville de Grenoble – et sa métropole plus globalement – s'est particulièrement intéressée au vélo. Cette volonté stimulée par des responsables locaux a forgée un certain « écosystème » vélo¹¹ dans la capitale des Alpes. Le Maire de Grenoble, Éric Piolle écologiste n'hésite pas à faire le parallèle entre Amsterdam et Grenoble au sujet du vélo en ville « *Il y a Amsterdam. Et il y a Grenoble* » (2019).

Globalement, depuis une quinzaine d'années, et de manière plus intense, depuis l'arrivée du trio Éric Piolle, Yann Mongaburu et Christophe Ferrari¹², cette volonté s'est illustrée par l'aménagement de pistes et d'autoroutes cyclables (Chronovélo), la diversification de la gamme des vélos (pliable, électrique, vélo de ville classique, vélos-cargos) et accessoires, la mise en place d'une plateforme en ligne et d'un numéro gratuit de signalement des problèmes concernant la circulation à vélo, lutte contre le vol – boxes, la transformation de certaines places de parking en minibox vélo avec possibilité de consulter la disponibilité en temps réel des consignes¹³ collectives vélo à l'échelle de la métropole (cf. Figures 2.11 et 2.12).

Les résultats de ces récentes politiques de mobilité dites « actives », plus particulièrement dédiées au développement du vélo, sont surtout visibles dans le développement de l'usage du vélo par les habitants de la métropole Alpine. En effet, Grenoble est classée 2eme ville cyclable de France après Strasbourg où 12 à 16% des actifs de ces deux communes utilisent le vélo pour les trajets domicile-travail [INSEE, 2017]. C'est dans ce contexte qu'en 2018, la Fédération des Usagers de la Bicyclette (FUB) a attribué le « prix ville cyclable » à Éric Piolle, Christophe Ferrari et Yann Mongaburu. À cette occasion, Éric Piolle, déclare : « *Grenoble, déjà reconnue 2e ville cyclable de France pour les actifs, arrive aujourd'hui en tête des villes cyclables de sa catégorie. Avec cette enquête, les habitants démontrent aussi tout leur intérêt pour la pratique cyclable. La Ville de Grenoble accompagne ces évolutions des modes de transports, avec l'élargissement du centre-ville piéton, la généralisation du 30km/h, la création de nouvelles voies cyclables... La ville se transforme ainsi dès aujourd'hui pour engager la transition vers le Grenoble de 2030 et 2050* » [Ville de Grenoble, 2018].

¹¹ Yann Mongaburu, conseiller municipal délégué à l'intercommunalité, vice-président de Grenoble-Alpes Métropole délégué aux déplacements et président du Syndicat Mixte des Transports en Commun de l'agglomération grenobloise (« SMTTC », devenu Syndicat Mixte des Mobilités de l'Aire Grenobloise « SMMAG »). Animateur de la démarche de "métropole apaisée", qui limite la vitesse de circulation à 30km/h dans 43 des 49 communes de la métropole grenobloise. Souhaitant faire émerger une véritable métropole multimodale, Yann MONGABURU a fixé comme objectif de tripler la part modale du vélo d'ici 2020.

¹² Président de Grenoble-Alpes Métropole

¹³ Proposé en abonnement annuel à hauteur de 49 euros par an et par vélo.

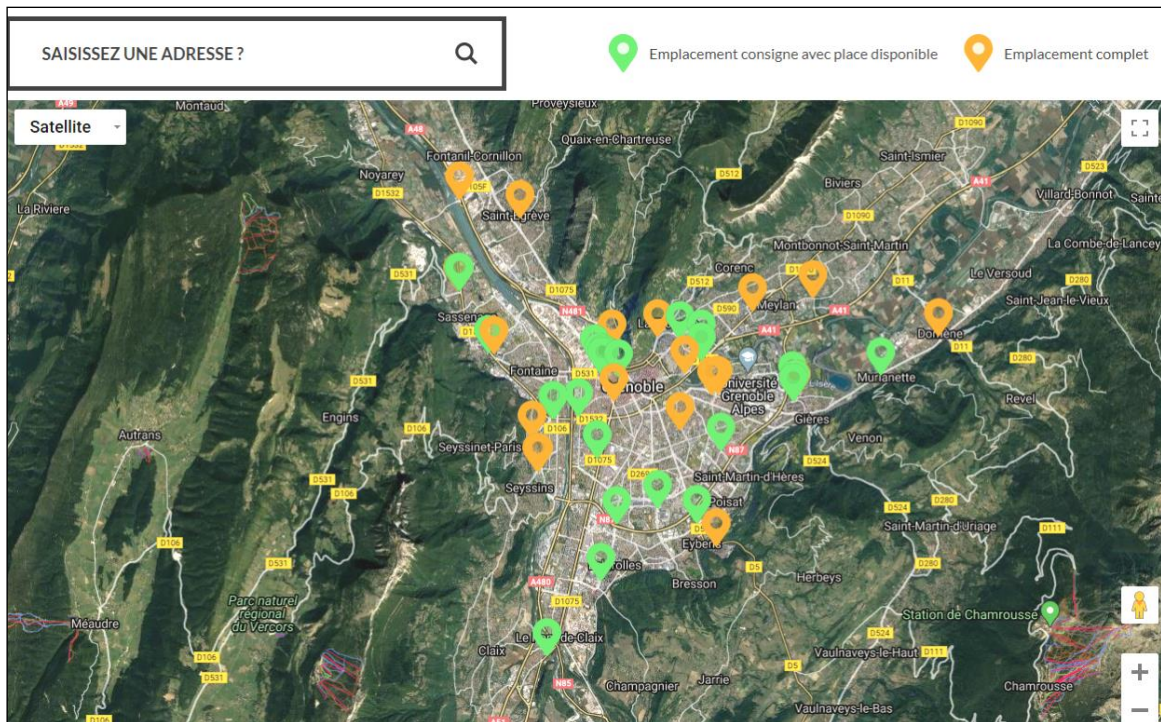


FIGURE 2.11 : carte en ligne permettant de consulter la disponibilité des consignes collectives vélo agence mobile Métrovélo. Source : Yann Mongaburu, 2019

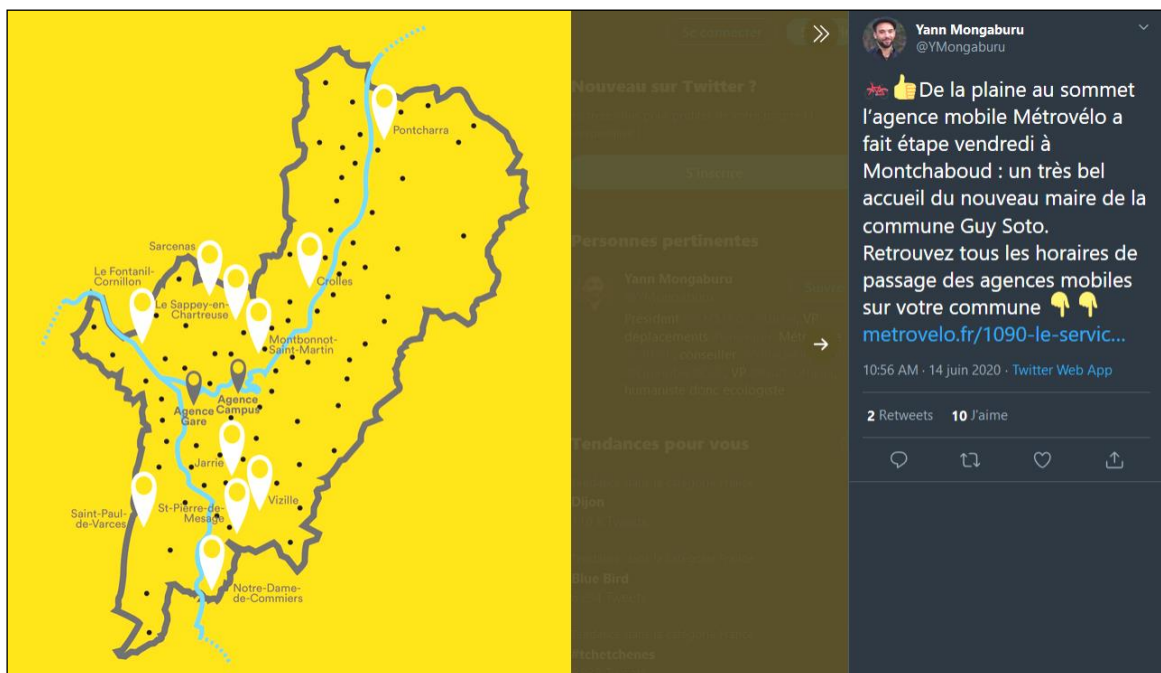


FIGURE 2.12 : points de passage de l'agence mobile Métrovélo – service de location de vélos par la métropole de Grenoble Alpes. Source : Yann Mongaburu, 2019

Plus récemment, des pistes cyclables transitoires baptisées « *TempoVélo* » par la métropole ont été mises en place à la sortie du confinement lié au Covid19 (cf. Figure 2.13). Elles visent à garantir la mobilité des personnes tout en respectant les consignes de distanciation physique.



FIGURE 2.13 : piste cyclable transitoire dite « TempoVélo » installées après à la sortie du confinement. Source : Yann Mongaburu, 2020

Parmi les nombreuses orientations du PDU en faveur de la marche à pied et le vélo notons : la poursuite de la démarche « Cœur de villes – cœurs de villages – cœur de Métropole (qui vise le réaménagement des centralités porteuses d'une approche d'ensemble en matière de mobilités, de soutien au commerce et de qualité et d'accessibilité des espaces publics) ; la confortation de la qualité des espaces publics dans les pôles d'emplois et les zones commerciales, notamment au profit des piétons et des cyclistes ; la mise en œuvre du plan vélo ; la mise en place du plan piéton. Ce dernier a pour objectif de développer l'usage de la marche tant utilitaire que récréative en augmentant l'attractivité de ce mode de déplacement à travers des actions propices à rendre la marche plus agréable, plus confortable, plus sécurisé et plus lisible avec un réseau piéton continu : *« l'objectif est de faire de la marche un mode de déplacement privilégié pour les déplacements de proximité, ou en combinaison avec d'autres modes de déplacement. Cette politique en faveur de la marche vient en complément des mesures de partage de l'espace public et de réduction de vitesses motorisées appliquées dans le cadre de la démarche "Métropole Apaisée" »* [PDU, 2018].

2.2.1.2. Une motorisation des ménages contrastée selon les espaces

Si on s'intéresse à la motorisation des ménages de la métropole de Grenoble, on constate qu'un certain gradient se dessine du centre (moins motorisé) vers la périphérie (plus motorisé). On peut observer que les communes (ou Iris) où la motorisation des ménages est la plus importante se situent pour la plupart en périphérie des villes centre (cf. Figure 2.14).

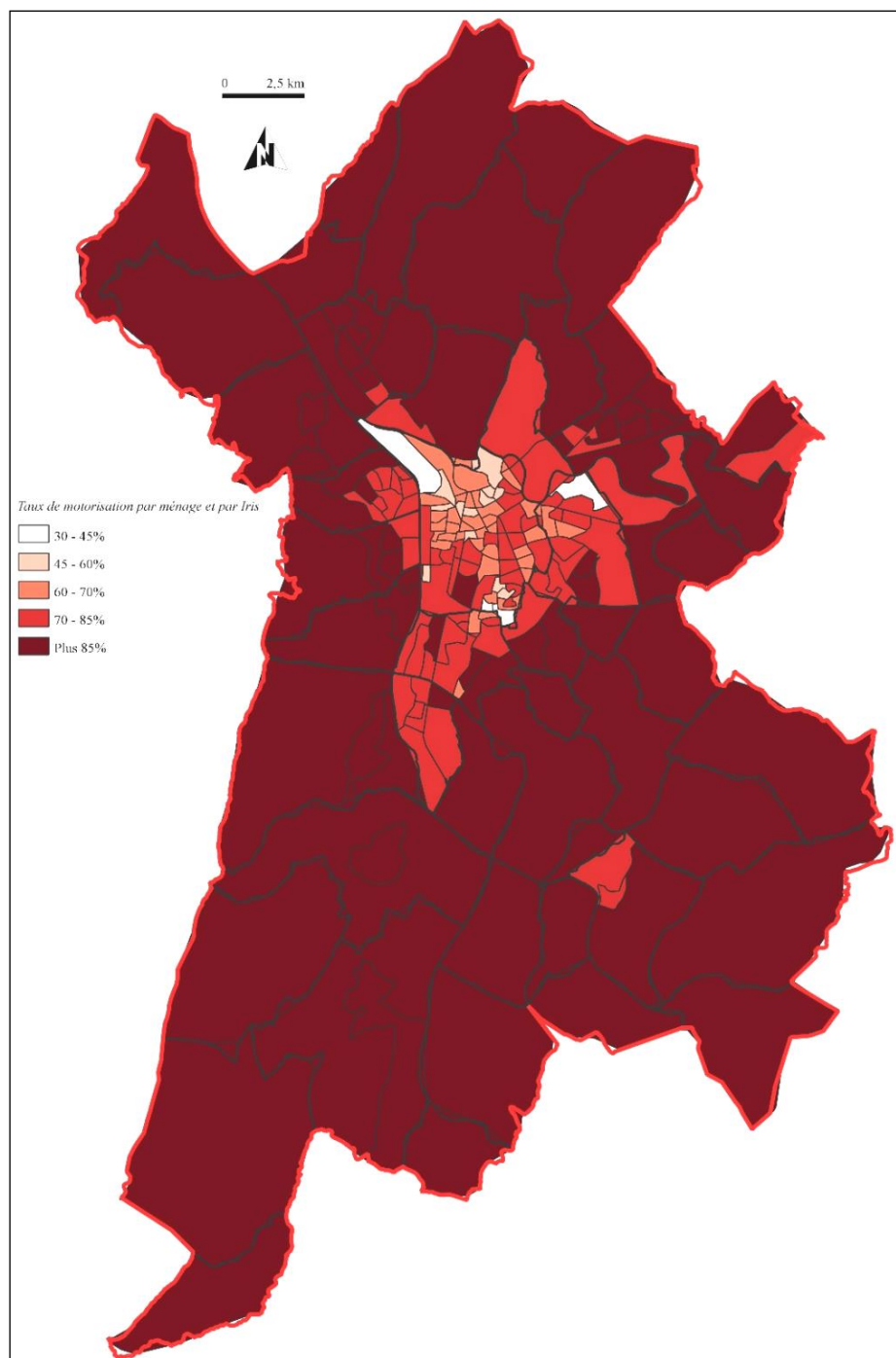


FIGURE 2.14 : taux de motorisation des ménages par Iris – Métropole de Grenoble. Source : OpenStreetMap, 2018 ; Insee, 2013. Réalisation : S.R Chibane, 2018.

Comme évoqué plus haut, la motorisation et l'utilisation massive de la voiture caractérise bien les déplacements quotidiens des métropolitains grenoblois se déplaçant essentiellement entre les périphéries souvent mal desservies par les transports publics. Elle est en quelque sorte l'outil de déplacement majeur pour celles et ceux qui habitent ces espaces, difficilement accessibles et habitables sans la voiture individuelle. La périurbanisation s'est opérée dans le cas de la métropole de Grenoble sous l'effet d'un important différentiel au niveau des prix immobiliers et foncier qui restent élevés au

centre. Notons que certaines parties du territoire de la commune de Grenoble restent accessibles aux étudiants et personnes avec de faibles revenus (le sud de Grenoble : village Olympique, Villeneuve, etc.) d'une part et que des communes comme Mylan ou Corenc sont habitées par des ménages plutôt aisés.

2.3. LYON : DES POLITIQUES DE TRANSPORTS PUBLICS COMME RÉPONSE À LA DOMINATION DE LA VOITURE EN PÉRIPHÉRIE

L'histoire urbaine de Lyon et ses environs est à la fois riche et ancienne. Nous allons donc aborder son développement urbain dans le temps sans prétendre à l'exhaustivité, d'autant plus, que les métropoles de Lyon et de Saint-Etienne sont étudiées dans le cadre de la thèse comme des terrains d'étude mineurs.

Vers 1635, et à l'initiative de l'ingénieur parisien Christophe Marie, deux passerelles sont construites, la première reliant l'archevêché au sud de la presqu'île et la deuxième reliant les faubourgs industriels de Saint-Paul et de Saint-Vincent [Lignereux, 2009]. Ensuite, sous l'impulsion du pouvoir royal et la participation d'urbanistes et architectes de renommée, des travaux de grande ampleur sont lancés bouleversant par conséquent différentes parties de la ville.

Une lutte acharnée avec les contraintes topographiques va permettre le lancement de nouvelles extensions urbaines et ce à partir des années 1830. Un nouvel essor lyonnais démarre à cette période en lien avec le développement industriel (la soie, l'automobile, la chimie, la pharmacie, etc.) et l'arrivée de la ligne de chemin de fer. En 1837, la ligne ferroviaire de Saint-Étienne à Lyon (deuxième ligne de chemin de fer en France) est achevée et à cette occasion la première gare lyonnaise est construite, la gare Bourbonnais suivie par la gare Perrache de la ligne Paris-Lyon-Marseille [Rivet, 1946]. Durant les premières décennies du XIX^e siècle, Lyon ne cesse de croître en population et en surface urbanisée. Du fait de la construction de nombreux ponts¹⁴ et du développement des communes périphériques, Lyon se trouve désormais insérée dans un ensemble urbain de plus en plus vaste « *la construction du pont Morand et l'endiguement des berges du Rhône lui permettent de se développer vers l'Est et de sortir de son carcan entre Rhône et Saône* » [Polère, 2008]. Sous le second Empire, les communes de la Guillotière, Vaise et la Croix-Rousse sont annexées autoritairement à Lyon par décret impérial du 24 mars 1852 ; à cette occasion Lyon est découpée en cinq arrondissements [De La Selle *et al.*, 2017].

Pour des raisons à la fois de prestige et de sécurité¹⁵, et à l'instar des opérations menées par Haussmann à Paris, des opérations de rénovation urbaine sont engagés à

¹⁴ « Entre 1830 et 1855, huit ponts sont construits sur la Saône, cinq sur le Rhône, mais tous sont payants (cinq centimes par exemple pour le pont Morand), à l'exception du pont médiéval de la Guillotière » [Wikipedia, 2018].

¹⁵ Le 12 juillet 1793, la Convention commandée par Georges Couthon avait déclaré Lyon en état de rébellion. Entre octobre 1793 et début avril 1794 ont lieu 1 900 exécutions. La répression gagne la ville aussi : place Bellecour, de nombreuses maisons sont démolies ; au Brotteaux, la plupart sont endommagées, les allées défoncées, les arbres coupés et le pont Morand en partie détruit. Ce climat de violence perdure jusqu'en 1798 : massacres vengeurs de la Terreur Blanche en 1795 – dans la vallée du Rhône on estime le nombre de victimes à 2 000 personnes [De La Selle *et al.*, 2017].

Lyon (cf. Figure 2.15). Sous le nouveau régime républicain, le Préfet du Rhône et le Maire Vaïsse (épaulé par un architecte et un ingénieur en chef de la voirie) entreprennent la percée de nombreuses traboules afin de faciliter la circulation des piétons et d'autres usagers de l'espace public [Cognat, 1999].



FIGURE 2.15 : rue de la République à Lyon entre 1890 et 1905. Source : Wikipedia, 2019

Dans cette deuxième moitié du XIX^{ème} siècle, la population de Lyon évolue brutalement, passant de 240'955 habitants en 1846 à 459'099 en 1901. Ce quasi-doublement s'accompagne d'une distribution nouvelle : la rive gauche du Rhône abrite désormais presque 50% de la population agglomérée (seulement 15% au début du siècle) contrairement à la presqu'île qui rassemble 29 % des habitants contre 58% au milieu du siècle [Bienfait, 1968]. Elle atteint 580'000 habitants en 1931, et cela ne va pas sans poser de nouveaux défis techniques et administratifs à cet ensemble de communes. Dans le même temps, l'Etat porte une attention croissante à la problématique de l'organisation des agglomérations en lien notamment avec les frontières municipales qu'il considère comme handicapantes à une desserte efficace et rationnelle des quartiers périphériques. C'est dans ce contexte que l'Etat entreprend de planifier le développement urbain des grandes agglomérations.

Aussi, dans un contexte marqué par des disparités spatiales – en matière de dotation en équipements et aménagements de la voirie – que les responsables municipaux de la ville de Lyon vont envisager l'absorption des communes qui la jouxtent (Caluire, Villeurbanne et une partie de Vénissieux). Ces nombreuses tentatives n'aboutissent pas en raison de la forte opposition des élus des communes en question. Cet échec d'annexion

va pourtant être le déclencheur de l'aventure intercommunale : « *L'histoire du maillage intercommunal lyonnais, encore largement méconnue, ne commence pas avec la création de la Communauté Urbaine, mais débute sans doute avec... l'échec de l'annexion de Villeurbanne par Lyon au début du 20ème siècle* » [Scherrer, 1995]. Cette coopération intercommunale s'est imposée progressivement essentiellement pour la gestion des réseaux techniques urbains : eau, assainissement et transports. Ces coopérations¹⁶ instaurent une sorte d'intercommunalité de gestion obligeant les différents acteurs des communes à dialoguer.

Cette planification urbaine à l'échelle pluricommunale est visible également dans le secteur des transports publics. C'est en 1941 que le préfet du Rhône institue de manière autoritaire le Syndicat des Transports en Commun de la Région Lyonnaise (STCRL). Cette politique volontariste donnera naissance à un réseau de transports collectifs organisé à deux échelles différentes : une desserte est assurée entre Lyon et la proche banlieue d'une part et un réseau de banlieue moins structuré d'autre part. Cette coopération intercommunale prend de l'ampleur à partir de 1931 avec la création du Syndicat Intercommunal d'Assainissement de la Rive Gauche du Rhône (SARGR) : « *le réseau d'assainissement a un rôle moteur dans l'émergence de l'agglomération comme un territoire, à l'échelle supra-communale, progressivement chargé de sens pour les différents acteurs du réseau, jusqu'à sa concrétisation sous la forme institutionnelle de communauté urbaine en 1969* » [Scherrer, 1995].

Ces évolutions démographiques, politiques et urbanistiques vont accélérer la transformation de ce territoire métropolitain. A partir des années 1960, le développement urbain de l'agglomération lyonnaise a pris la forme d'étalement urbain favorisant le développement multipolaire – archipel de villes en réseau reliées par des réseaux de transport rapide – et le commencement du phénomène de « métropolisation ». Parmi les facteurs explicatifs de cette « périurbanisation », il y a notamment la désaffection des quartiers d'habitat collectif dense situés majoritairement en périphérie des villes et le long des grands axes routiers, et l'attrait pour la maison individuelle et ce qu'elle implique comme mode de vie (meilleur rapport prix/surface, accès à la nature, bricolage et jardinage... : « *les couples d'actifs et les personnes seules sont les plus nombreux à quitter les agglomérations. Les familles avec enfants et les couples d'actifs s'en éloignent à la recherche d'un logement à la fois plus grand, plus adapté et plus accessible financièrement. La périurbanisation s'avère souvent un moyen de répondre aux besoins et aux attentes en matière d'habitat* »¹⁷.

¹⁶ « Dans les années 30-40, la coopération se concrétise par la création d'organismes de coopération intercommunale : les trois premiers syndicats intercommunaux sectoriels naissent dans les domaines de la distribution d'eau potable, de l'assainissement et des transports en communs. 28 communes s'allient en 1929, à l'initiative du Docteur Goujon, maire de Villeurbanne, au sein du Syndicat des Eaux de la Banlieue de Lyon (SIEB). Deux ans après, en 1931, c'est au tour du Syndicat Intercommunal d'Assainissement de la Rive Gauche du Rhône (SIARGR), de voir le jour » [Polère, 2008].

¹⁷ Agences d'urbanisme de Lyon et Saint-Etienne, 2015.

À la suite du colloque¹⁸ organisé par l'Agence d'urbanisme, un bilan est dressé rendant compte des problèmes de l'agglomération lyonnaise : le réseau de transports en commun est jugé inadapté et inefficace en dehors du centre de Lyon qui bénéficie d'une desserte plutôt correcte ; l'augmentation des distances de déplacements ; aggravation des déséquilibres centre-périphérie engendrés en partie par l'installation d'entreprises, de grandes surfaces et d'habitants dans les périphéries des grandes agglomérations et enfin, concentration de la majorité de l'habitat social dans la première couronne de l'agglomération. Au-delà de ce constat, les intervenants suggèrent la nécessité de transformation et de modernisation de l'action territoriale et proposent d'engager une réflexion permettant d'imaginer une nouvelle centralité et une nouvelle urbanité pour le centre de l'agglomération d'une part et, d'atténuer les déséquilibres entre le cœur de l'agglomération et les territoires périphériques en les dotant de services et d'équipements permettant d'augmenter la qualité de vie dans ces espaces et par là même impulser l'attractivité de nouveaux résidents d'autre part.

En juin 1985, le Syndicat d'Etudes et de Programmation de l'Agglomération Lyonnaise (SEPAL) est créé en étroite collaboration entre l'Agence d'urbanisme, la communauté urbaine de Lyon et différentes directions départementales. Composé de 55 élus de la communauté urbaine et de 16 communes situées à l'extérieur des limites administratives, le SEPAL et l'Agence d'urbanisme présentent en 1988 un document de synthèse intitulé « Lyon 2010 : une projet d'agglomération pour une métropole européenne » qui servira de document de base à l'élaboration du schéma directeur approuvé en 1992 : « *le schéma directeur de l'agglomération lyonnaise (SDAL) est voté en mai 1992. Il est la traduction juridique du projet d'agglomération « Lyon 2010 » publié en 1988. Il remplace le SDAU approuvé en 1978. Jusqu'à l'adoption du SCOT (schéma de cohérence territorial), prévu en 2010, c'est le document de cadrage en vigueur dans l'agglomération lyonnaise. Sa conception novatrice marque une rupture dans la manière d'exercer la planification urbaine* » [Autran, 2008]. « Lyon 2010 » a permis de créer une nouvelle dynamique pluricommunale et une culture d'agglomération basée sur la concertation et la planification stratégique : « *l'impact de Lyon 2010 sera très grand sur l'organisation du Grand Lyon puis sur les projets portés par la collectivité dans les années 1990 et 2000* » [Ibid].

2.3.1. Politiques de mobilité allant du tout-voiture vers les transports publics et les modes doux

Dans cette section, nous allons aborder la question de la mobilité quotidienne en la mettant en perspective avec les orientations en matière de transport et déplacements, les tendances en ce qui concerne les indicateurs de la mobilité urbaine et enfin, la place accordée aux mobilités dites « douces », notamment la marche à pied et le vélo dans le cadre de la planification des transports.

¹⁸ Organisé en 1984 qui s'intitule « Demain l'agglomération lyonnaise ».

Bénéficiant d'un réseau routier dense¹⁹ et d'une armature de voies rapides urbaines (cf. Figure 2.20), la métropole de Lyon connaît un trafic automobile en hausse constante qui s'observe au niveau des différentes²⁰ Enquêtes Ménages Déplacements (EMD) du territoire lyonnais (cf. Figure 2.16), et ce malgré une relative inflexion dans les comportements constatée au niveau des deux dernières EMD (1995-2006). Ce réseau d'infrastructures a largement déterminée la configuration urbaine de l'agglomération lyonnaise telle qu'elle est aujourd'hui. En effet, le développement urbain s'est effectué plus densément à proximité des grands axes routier qui facilitent les déplacements automobiles. Le trafic a connu une augmentation de 2% par an entre 1990 et 2005 pour la seule catégorie de véhicule léger. Cette tendance s'explique par la conjonction de trois facteurs : l'augmentation de la population périurbaine, l'intensification des flux d'échanges avec l'agglomération et l'accroissement de la distance moyenne annuelle des déplacements en voiture (plus 10% sur la même période).

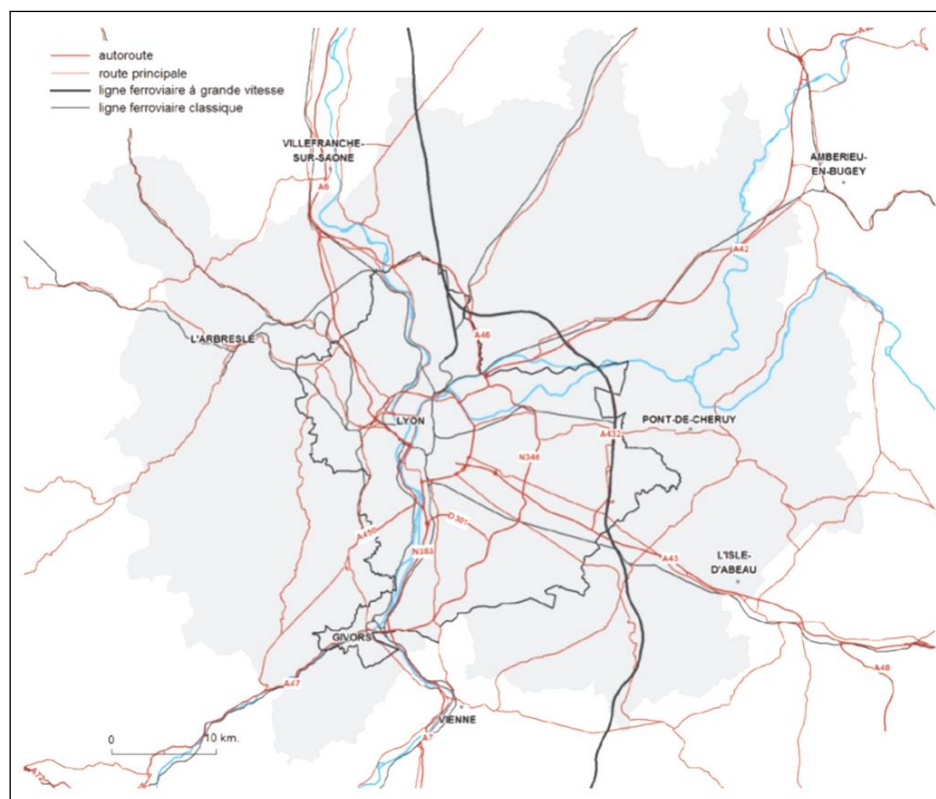


FIGURE 2.16 : organisation des réseaux routiers et ferroviaires à l'échelle de l'aire métropolitaine de Lyon. Source : Agence d'urbanisme de Lyon, 2017

¹⁹ Plusieurs infrastructures assurent le transit national et les échanges internes à l'agglomération, notamment : l'A6/A7, l'A42 et l'A43, l'A47, le boulevard périphérique, la rocade Est et l'A432, la RD301, la rocade Est, l'A432, le périphérique nord (ex-TEO). Source : Scot, 2017.

²⁰ Les EMD lyonnais ont eu lieu en 1965, 1977, 1986, 1995, 2006 et 2015.

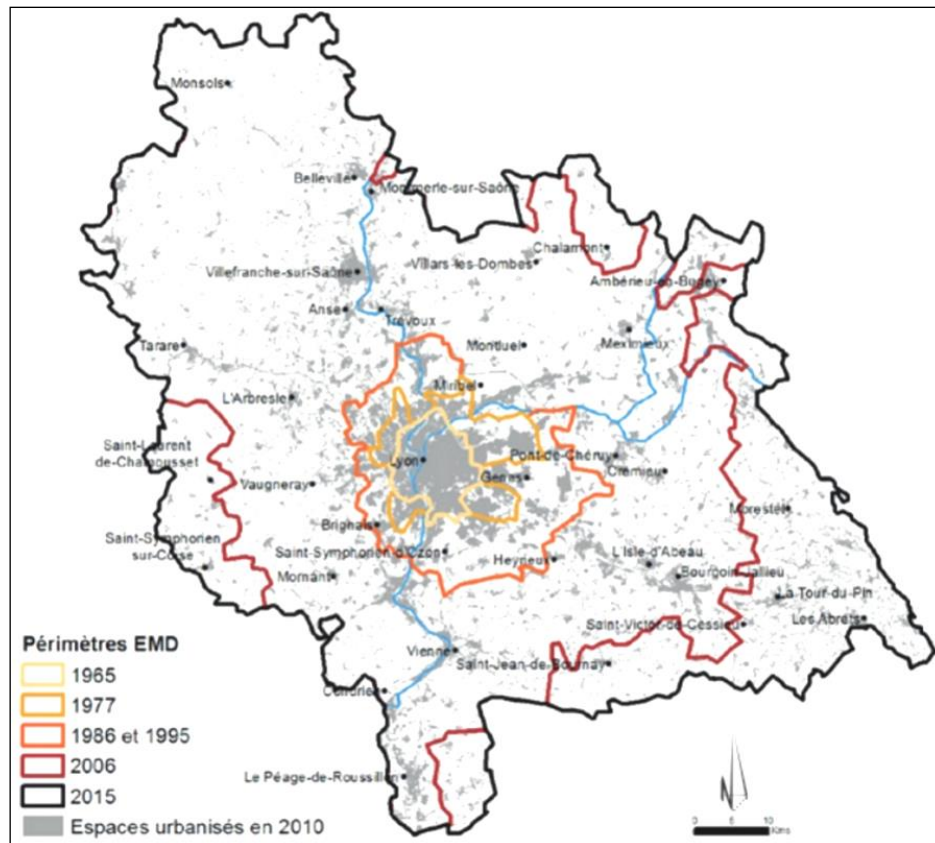


FIGURE 2.17 : périmètres des enquêtes déplacements de l'agglomération de Lyon. Source : Agence d'urbanisme de Lyon, 2016

En termes de politiques de planification des transports, l'agglomération lyonnaise a connu des mutations qui peuvent être caractérisées en quatre périodes : **la première** allant de 1958 à 1973 où la planification des transports est impulsée par l'Etat central en fonction d'une logique volontariste et optimiste qui visait avant tout la préservation de la liberté associée à la mobilité ; **la deuxième**, allant de 1973 à 1984, est considérée comme une période de transition où l'on entame concrètement le processus de décentralisation (désengagement de l'Etat du financement des opérations d'aménagement locaux) ; **la troisième** période, allant de 1984 jusqu'au début des années 2000 est une période marquée par le renforcement des politiques locales dédiées à la planification des transports avec notamment, la création du SYndicat mixte des TRansports de Lyon et de l'Agglomération Lyonnaise (SYTRAL) en 1985, qui avec l'Agence d'Urbanisme de Lyon, ont développé une politique visant la réduction de la part de la voiture individuelle dans les déplacements quotidiens et le développement des transports en commun ; finalement, **la quatrième** période qui commence à partir des années 2000, est plutôt une période où les efforts déployés en matière de planification et de réalisation d'infrastructures de transports publics commencent enfin à donner les premiers résultats en terme de report modal de la voiture au profit des transports urbains collectifs.

Le premier Plan de Déplacements Urbains (PDU) de l'agglomération lyonnaise date de 1997. L'ambition affichée de ce premier PDU était de maîtriser l'usage de la voiture individuelle au profit des transports collectifs et des modes doux. Les actions suggérées

PDU ont été réalisées sur un échelon d'une dizaine d'années : mise en service de lignes²¹ de tramway – qui desservent les principaux pôles universitaires de l'agglomération –, développement du réseau Optibus, construction de nouveaux parkings relais et développement d'une offre ferroviaire à l'échelle du bassin de vie²². Des actions ont été mises en œuvre afin de développer des couloirs de bus. En ce sens, en 2014 l'agglomération lyonnaise compte au total 150 km de lignes de bus en site propre dont 68 kilomètres réalisés depuis 2008, soit le double en seulement 6 ans.

D'autres mesures en été mises en place en faveur du développement des autres modes de déplacement par le biais de la refondation de la carte des stationnements payants sur voirie au profit des visiteurs ou encore, l'élargissement du réseau des pistes cyclables (*cf.* Figure 2.18). C'est aussi dans ce cadre que les politiques d'urbanisme et les politiques de transport ont pu être pensées de façon simultanée. Le PDU de 1997 préconisait ainsi le développement de l'habitat, des pôles tertiaires et d'autres centralités autour des gares et des axes structurants de transports en commun.

²¹ Depuis le début des années 2000, plusieurs actions emblématiques ont été accomplies dans l'extension du système de transport de la métropole de Lyon et plus particulièrement des lignes de tramway : 50 km de tramway en dix ans : 2001 ouverture des lignes de tramway T1 et T2 ; 2003 extension du tramway T2 à Saint-Priest Bel air ; 2005 prolongement du tramway T1 à Montrochet ; 2006 ouverture de la ligne de tramway T3 ; 2009 ouverture de la ligne de tramway T4 jusqu'à Jet d'Eau Mendès France (phase 1) ; 2012 réalisation de la ligne de tramway T5 de Grange Blanche à Eurexpo ; 2013 (septembre) prolongement de la ligne de tramway T4 jusqu'à Part-Dieu et la Doua (phase 2) ; 2014 prolongement de la ligne de tramway T1 à Debourg [SYTRAL, 2013].

²² « Le fonctionnement de l'agglomération a depuis longtemps dépassé les frontières institutionnelles du Grand Lyon. Son bassin de vie englobe près de 300 communes dans le Rhône, l'Ain et l'Isère. Même si le PDU n'a compétence que sur le PTU de l'agglomération lyonnaise, c'est-à-dire les 55 communes du Grand Lyon, il doit se préoccuper de la qualité de l'accès à l'agglomération et à son bassin de vie, pour les personnes comme pour les marchandises » [SYTRAL, 2005].

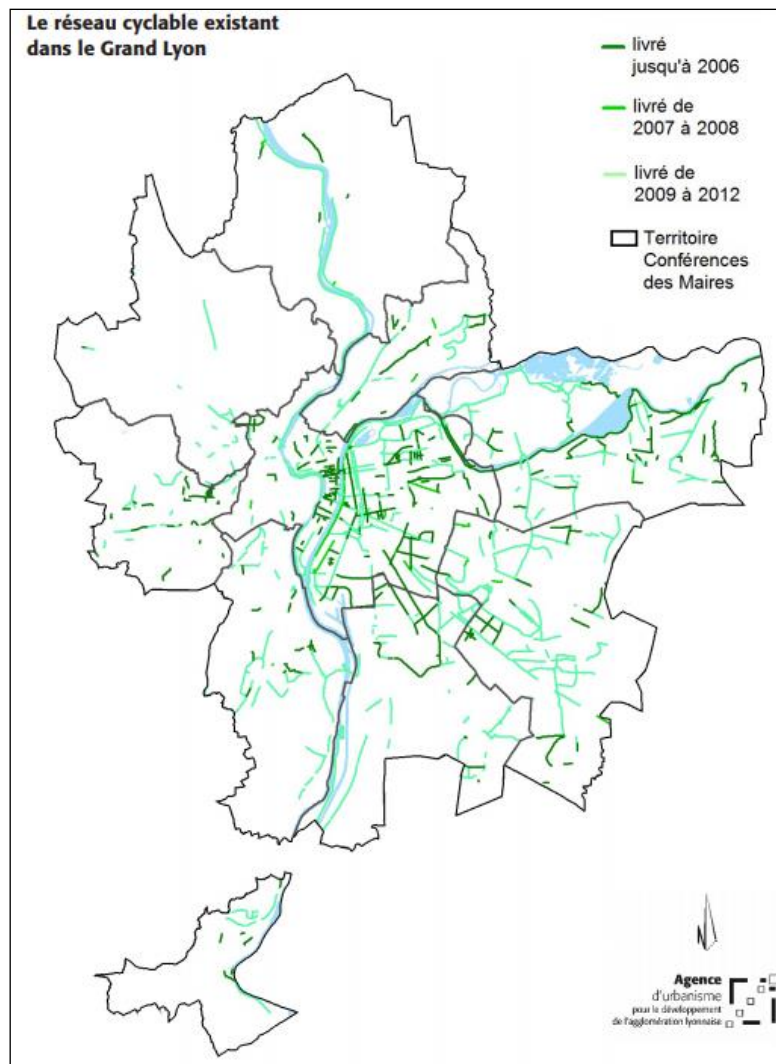


FIGURE 2.18 : réseau cyclable du grand Lyon. Source : Agence d'urbanisme de Lyon, 2013

Toutefois, il faut noter qu'une première rupture en termes d'usage de la voiture s'est révélée seulement depuis la dernière EMD de 2006²³. Cette dernière a mis en évidence une diminution de la mobilité en voiture (moins 15%) au profit des transports en commun (plus 18%). La part des ménages du Grand Lyon équipés au moins d'une voiture a progressé légèrement sur cette période. Comme représenté dans la figure 3.19, la marche à pied gagne aussi des parts de marché avec une augmentation de 4 points. Le vélo quant à lui, enregistre une augmentation spectaculaire (même s'il faut noter que ça part de très bas) avec une augmentation de plus de 180% en seulement 10 ans. Ces évolutions observées en 2006 dans l'EMD dépassent les objectifs²⁴ affichés dans le PDU de 2005. Notons également que ces inflexions sont encore plus marquées dans les villes de Lyon et Villeurbanne. La croissance de l'usage des transports en commun est plus

²³ L'EMD de 2006 en chiffres sur le territoire du Grand Lyon : 55 communes, 1 160 000 habitants ; 5 700 ménages enquêtés, 12 000 personnes interrogées ; 40 000 déplacements décrits

²⁴ L'ambition affichée par le PDU de 1997 « d'un renversement de tendance dans la répartition des déplacements entre les différents modes » a été largement réalisée. La baisse importante de l'usage de la voiture se traduit par une part de 47.4% des déplacements en 2006. Les objectifs du PDU étaient de 51%. L'objectif de part de marché pour les transports en commun, fixé à 15.4% par le PDU, a été dépassé en atteignant 16.8%.

prononcée au niveau des communes centrales : un habitant des quartiers de Lyon ou de Villeurbanne effectuait en moyenne 0.67 déplacements en transports collectifs par jour en 2006, contre 0.58 en 1995 [SYTRAL, 2007]. De la même façon, l'usage du vélo a été multiplié par quatre en dix ans. En ce sens, on peut considérer que 2006 marque enfin une longue période de baisse de l'usage du vélo dans l'agglomération lyonnaise.

	1995	2006	Evolution
Marche	32,2%	33,6%	+ 4%
Vélo	0,6%	1,7%	+ 180%
Deux-roues motorisés	0,5%	0,5%	-
Transports en commun urbains	13%	15,3%	+ 18%
Passager d'une voiture	11,6%	10,6%	- 9%
Conducteur d'une voiture	40,3%	36,8%	- 9%
Autres TC et modes de transport	1,8%	1,5%	- 17%

FIGURE 2.19 : évolution de la répartition des déplacements selon le mode de transport entre 1995 et 2006 - métropole de Lyon. Source : SYTRAL, 2007

Les résultats de l'EMD de 2006 mettent en évidence une stabilité de l'usage de la marche dans la mobilité quotidienne. En effet, depuis 20 ans, la mobilité à pied a peu évolué chez les grands lyonnais : 1.15 déplacements par habitant et par jour en 1986, contre 1.17 en 1995 et 1.13 en 2006 [SYTRAL, 2007]. Toutefois, l'usage de la marche est inégalement réparti selon la commune de résidence. La marche est toujours plus utilisée dans les espaces centraux denses qu'ailleurs : 1.39 déplacements par jour en moyenne chez les habitants de Lyon et Villeurbanne contre 0.88 dans le reste du Grand Lyon. En juillet 2003, le Grand Lyon adopte le « plan de développement des modes doux dans l'agglomération lyonnaise » qui décline la politique et les orientations générales en faveur des modes piéton et cycle.

Dans la même continuité, le PDU 2005 affiche clairement la volonté de faire du piéton le centre de l'aménagement de l'espace public : « *Avant d'être automobiliste ou passager des transports collectifs, tous les usagers de la ville sont des piétons. C'est donc bien autour du piéton que doit être prioritairement aménagé l'espace urbain* » [PDU, 2005]. L'aménagement des espaces publics autour des modes doux est ainsi présenté comme un enjeu de qualité de vie en ville et une réponse aux aspirations de proximité et de sécurité qu'expriment les habitants du Grand Lyon. Dans cette logique, le PDU de 2005 donne clairement la priorité successivement à la marche, au vélo, aux transports en commun et enfin à la voiture dans les aménagements. Dans le cadre de ces orientations favorables à la pratique de la marche et le vélo en ville, des mesures sont préconisées à court et moyen terme. Pour le vélo, le PDU propose plusieurs pistes telles que la création de vélostations, l'instauration d'un seuil minimal²⁵ de places de stationnement vélo dans le Plan Local d'Urbanisme (PLU), l'aménagement de voies cyclables à double sens²⁶, etc. Enfin, le Grand

²⁵ « Pour ce qui concerne les nouvelles opérations de logements, dont la hauteur excède deux étages, 1 % minimum de la SHON projetée devra être consacrée au stationnement des deux roues » [PDU, 2005].

²⁶ « Les doubles sens cyclables » sont créés par les communes auxquelles reviennent la compétence. Un décret de juillet 2008 a introduit dans le code de la route la généralisation des doubles sens cyclables en zone 30 dans les sens uniques, sauf

Lyon, en partenariat avec l'association « *Pignon sur rue* », créé « *la maison du vélo* », lieu de promotion et d'actions d'animation en faveur du vélo, qui lance des campagnes (cf. Figure 2.20) de communication sur le plan cyclable de la métropole : pistes et répartition des parkings et des arceaux en ville.

Concernant la marche à pied, la charte piéton adoptée en 1999 suggère de développer la marche en ville à travers une série de mesures allant de l'aménagement de cheminements piétons assurant la continuité des itinéraires à la sécurisation des traversées piétonnes et le partage de l'espace public entre ses différents usagers. Dans la même continuité, le PDU de 2005 réaffirme les objectifs de cette charte et renforce l'arsenal des mesures à mettre en œuvre (cf. Figure 2.21) : création de refuges piétons facilitant la traversée des grands axes routiers, l'aménagement de la marche en site propre à travers la séparation de la circulation des modes piéton et le cycliste, la résorption progressive des trottoirs dont la largeur est inférieure à 1.4 mètres, la lutte contre le stationnement illicite et la réduction des places de parkings en surface et enfin, la mise en œuvre d'actions de communication et de pédagogie autour du mode piéton.

disposition contraire (arrêtés municipaux). Les municipalités disposent d'un délai de deux ans pour se mettre en conformité et disposer les signalisations.

« Le premier double sens cyclable a été expérimenté rue Jacquard à la Croix-Rousse, sur 750m de voirie. En 2010, sur les 54 km de voiries dans les zones 30 de l'agglomération lyonnaise, 10km de voies ont été aménagés en double-sens cyclable » [SYTRAL, 2013].

Favoriser la marche
<i>Assurer la continuité des itinéraires</i>
Achever le diagnostic sur la continuité des itinéraires, en particulier pour les PMR
Supprimer les discontinuités d'itinéraires piéton
<i>Assurer la sécurité des piétons</i>
Poursuivre la résorption des points noirs piéton
Expérimenter des carrefours à quatre feux verts pour les piétons
Prévoir des refuges piétons sur la traversée des grands axes
<i>Traiter les espaces publics</i>
Amplifier la mise en œuvre des chartes piéton et accessibilité
Dissuader par des moyens physiques les autres usagers des trottoirs (vélo, automobile)
Chasser les stationnements gênants par le contrôle/sanction
Respecter les largeurs minima des trottoirs
Etablir un calendrier volontariste de mise à niveau
<i>Informar, communiquer</i>
Edition de plans : piétons, espaces publics, pour les PMR...
<i>Développer un urbanisme de proximité</i>
Favoriser la densité et la mixité des fonctions pour favoriser la marche à pied
Reconquérir l'espace au profit des modes doux
<i>Maîtriser le stationnement sur voirie</i>
Supprimer le stationnement en surface à l'occasion de création de parcs
Lutter contre le stationnement illicite
<i>Créer un courant de sympathie autour du piéton</i>
Actions de sensibilisation

FIGURE 2.20 : aménager les espaces publics autour des modes doux PDU de 2005 de la métropole de Lyon. Source : PDU, 2005

**SALARIÉS,
"PARIEZ SUR LE VÉLO"
DEVENEZ PILOTE D'ESSAI**

**_ VOUS SOUHAITEZ ESSAYER LE VÉLO ?
_ VOUS VOULEZ TESTER LE VÉLO DEPUIS LE TER OU DEPUIS CHEZ VOUS ?**

**Vélo /
Boulot...
Bravo !**

PARTICIPEZ DURANT 3 MOIS À L'EXPÉRIENCE MENÉE PAR LE GRAND LYON DANS VOTRE ZONE D'ACTIVITÉ POUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA MOBILITÉ EN VÉLO DOMICILE/TRAVAIL.

QUE DES AVANTAGES. VOUS ALLEZ :

- _ Faire des économies et gagner du temps.
- _ Essayer les meilleurs vélos et accessoires.
- _ Bénéficier de conseils pour rouler mieux et en toute sécurité.
- _ Faire du bien à votre corps et à la planète.
- _ Devenir un pionnier.

ÇA VOUS INTÉRESSE ?

_ Inscrivez-vous vite, le nombre de places est limité.

Contact dans votre entreprise

Coordination : Michel Fourot mifourot@grandlyon.org
Contact : pariezsurlevelo@grandlyon.org

+ d'infos sur
www.velogik.com/pariezsurlevelo

FIGURE 2.21 : plaquette d'information du Grand Lyon pour l'expérimentation de nouveaux services à la mobilité « Salariés, pariez sur le vélo. Devenez pilote d'essai ». Source : SYTRAL, 2013

Des actions visant l'apaisement de la circulation et le déploiement de la marche ont été mises en place depuis la publication du PDU de 2005. En 2012, dans l'agglomération lyonnaise on compte 145 kilomètres de voies aménagées en zone 30. Dans l'hyper centre²⁷ de Lyon, la presqu'île d'une surface de 500 hectares, est la zone la plus grande de France avec 87 kilomètres de voies aménagées en zone 30 (cf. Figure 2.22). Dans la même continuité, la réalisation d'un plan piéton (cf. Figure 2.23) à l'échelle de Lyon-Villeurbanne en octobre 2011 s'inscrit plus globalement dans une réflexion sur la stratégie politique à

²⁷ Dans le reste de l'agglomération lyonnaise, plus de 30 communes ont mis en place des zones 30 ou des zones apaisées dans leur centre-ville ou cœurs de quartiers.

mener par le Grand Lyon et le SYTRAL qui visent la promotion de la marche dans la métropole de Lyon. Ces démarches ont été précédées par l'adoption de la charte du vélo en 1998 et la charte du piéton en 1999. En 2003, le Grand Lyon rédige son premier plan modes doux qui a été renouvelé en septembre 2009 pour la période 2009-2020.

Aussi, dans le cadre de la loi « handicap » de 2005, qui impose aux communes de réaliser un plan d'accessibilité, le Grand Lyon²⁸ qui gère la voirie et les espaces publics, a proposé aux 57 communes de la métropole de lui confier la réalisation d'un Plan Intercommunal d'Accessibilité de la Voirie et des espaces publics (PIAV). Les différents travaux et aménagements de mise en accessibilité ont été intégrés au volet piéton du plan Modes Doux de 2009, que l'Agence d'urbanisme de l'agglomération lyonnaise a rassemblés dans un Schéma Directeur d'Accessibilité (SDA) qui constitue un document de référence et de travail non opposable.

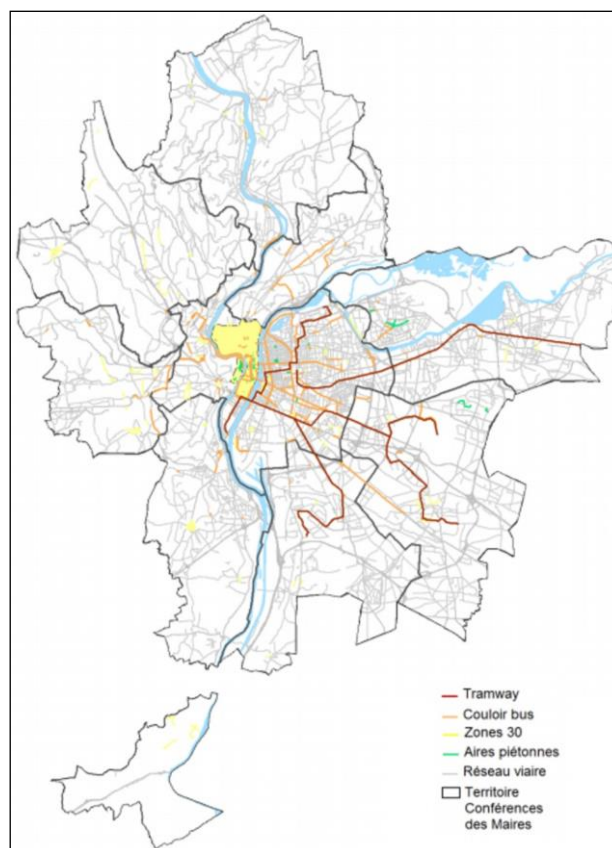


FIGURE 2.22 : lignes de tramway et de bus et voiries réservées aux zones 30 ou apaisées en 2012. Source : SYTRAL, 2013

²⁸ Dans le cadre de cette loi : « le Grand Lyon a mis en place une Commission Intercommunale d'Accessibilité (CIA). Présidée par le vice-président en charge de la participation citoyenne et du conseil de développement, elle réunit 9 conseillers communautaires, 21 associations, sans oublier le SYTRAL, au titre de l'amélioration des transports publics. Cette commission constitue un véritable lieu de dialogue avec les citoyens sur l'accessibilité. Afin d'intégrer l'ensemble de la « chaîne de déplacement », elle sera chargée : 1. de dresser le constat de l'état d'accessibilité du bâti existant, de la voirie, des espaces publics et des transports ; 2. d'organiser un système de recensement de l'offre de logements accessibles aux personnes handicapées ; 3. de faire des propositions pour améliorer l'accessibilité ; 4. d'établir un rapport annuel présenté à l'exécutif du Grand Lyon, puis transmis au Préfet notamment » [Grand Lyon, 2010].

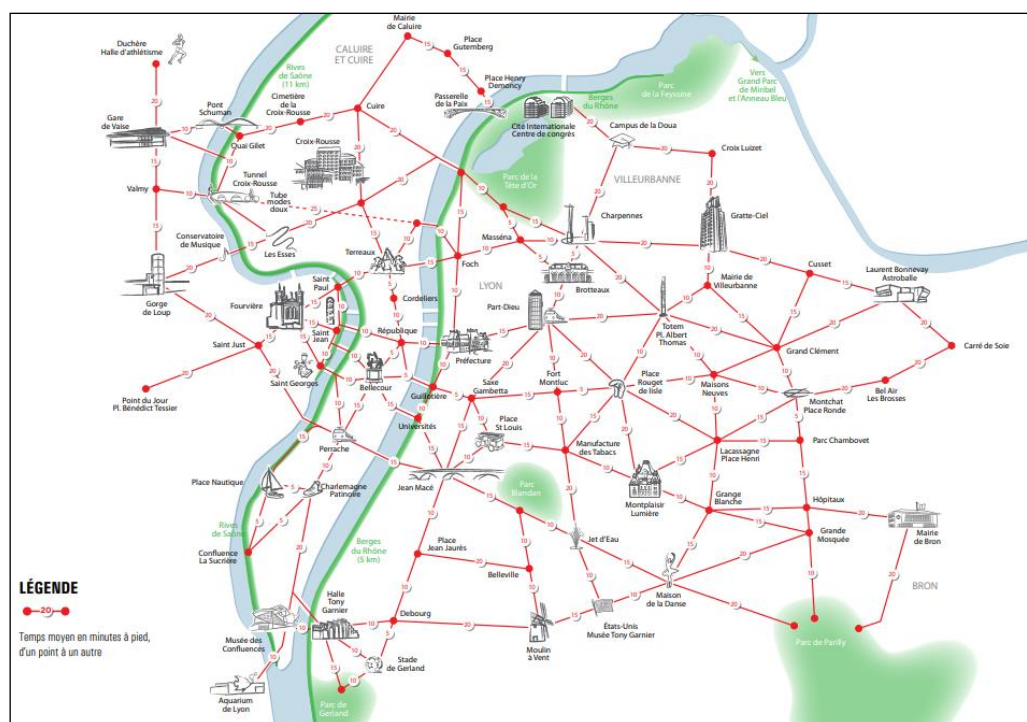


FIGURE 2.23 : démarche « Ma ville à pied ». Elle donne à voir de manière schématique les lieux hautement touristiques (parcs, berges aménagées pour les piétons et les cyclistes...) et informe sur le temps (en minutes) des parcours qui relient ces points d'intérêts. Source : Grand Lyon, 2017

Dans la dernière EMD de 2015, qui constitue une véritable²⁹ photographie de la mobilité quotidienne des habitants de l'aire métropolitaine lyonnaise, plusieurs changements ont été constatés. Premièrement, l'équipement des ménages en voiture individuelle qui augmentait entre 1995 et 2006, a diminué de 7% entre 2006 et 2015 [SYTRAL, 2016]. Ce constat est plus particulièrement marqué chez les ménages qui habitent le centre de la métropole Lyon-Villeurbanne, pour lesquels le taux de motorisation est passé de 0.93 à 0.75 voiture/ménage. Cette diminution s'explique par l'augmentation de la part des ménages qui n'ont pas de voiture à disposition (29% en 2006 contre 39% en 2015) d'une part et, par les caractéristiques démographiques et sociales des ménages de Lyon-Villeurbanne d'autre part. En effet, Lyon-Villeurbanne qui abrite 49% de la population de la métropole (1.3 millions d'habitants), concentre en même temps une part importante des jeunes, des étudiants et des ménages composés d'une seule personne, qui sont les moins équipés en voiture individuelle (cf. Figure 2.24) : la part des 18-24 ans passe de 56 à 65% et les 25-34 ans augmente d'un point passant de 59 à 60%. Ce secteur de la métropole a accueilli 30'000 étudiants supplémentaires en 10 ans (une hausse de 85%). Notons également que la taille moyenne des ménages diminue – de 2.25 à 2.16 entre 2006 et 2015 à l'échelle de la métropole. Cette baisse est particulièrement marquée sur le territoire de Lyon-Villeurbanne – 2.05-1.93 sur la même

²⁹ Hors la région Île-de-France, l'EMD de 2015 réalisée auprès de plus de 28'000 personnes dans 569 communes de l'aire métropolitaine lyonnaise (du 7 octobre 2014 au 7 avril 2015), est la plus importante de France. Les données ont été recueillies selon la « méthode standard Certu » qui couvre un jour moyen de semaine hors période de vacances scolaires pour tous les membres du foyer âgés de 5 ans et plus.

période [SYTRAL, 2016]. Près d'un ménage sur deux est composé d'une seule personne sur ce secteur de la métropole, une proportion qui a augmentée – 49% en 2015 contre 44% en 2006.

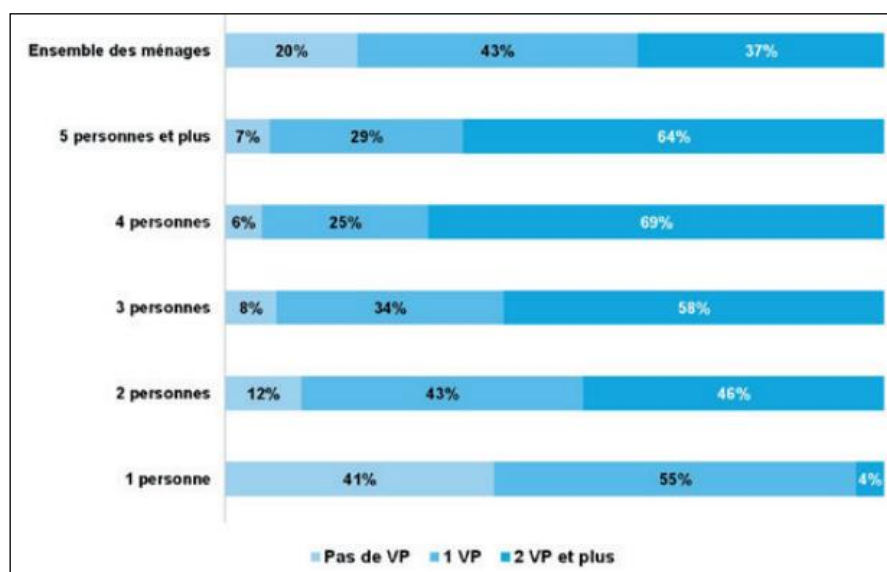


FIGURE 2.24 : nombre de voitures à disposition selon la taille du ménage en 2015 à l'échelle de la métropole de Lyon. Source : SYTRAL, 2016

Deuxièmement, et comme en 2006, l'enquête de 2015 confirme la tendance de la baisse de la mobilité générale : 3.62 déplacements par jour par personne en 2006 contre 3.38 en 2015. Les 1,3 millions d'habitants de la métropole réalisent au total 4 millions de déplacements un jour moyen de la semaine [SYTRAL, 2016]. Le nombre de ces déplacements a crû de seulement 1% entre 2006-2015 et ce malgré la progression du nombre d'habitants de 9%. La baisse du nombre moyen de déplacements par jour et par habitant s'observe de façon plus prononcée sur le secteur Lyon-Villeurbanne – de 3.65 à 3.33. La diminution du taux de motorisation se traduit aussi dans la répartition modale et plus particulièrement dans le recul de l'usage de la voiture. Cette tendance récente mise en lumière par l'enquête de 2006, se confirme aussi à l'échelle nationale par l'Enquête Nationale Transports Déplacements de 2008 (cf. Figure 2.25). Notons aussi, qu'au niveau du territoire métropolitain de Saint-Etienne (notre 3eme terrain de recherche), on observe une tendance inverse où la part de la voiture est plutôt en augmentation. Les résultats de l'EMD de 2015 (cf. Figure 2.26) montrent que la part modale voiture qui était de l'ordre de 52% en 1995, passe ainsi de 48% à 42% entre 2006 et 2015 à l'échelle de la métropole. Au niveau de Lyon-Villeurbanne, la voiture ne représente plus que 26% de part modale contre 35% en 2006, soit 9 points de moins. L'enquête montre que cette baisse profite surtout aux transports en commun qui sont de plus en plus utilisés : 13% (1995), 15% (2006) et 19% (2015). Plusieurs facteurs expliquent cette tendance : la perte de l'efficacité de la voiture en milieu urbain (difficultés de stationnement et de circulation), l'amélioration de l'offre de transports en communs, le durcissement des contraintes économiques et l'allongement de la durée passée en formation reportant le

besoin d'acquisition d'une voiture individuelle, le recul de l'âge d'obtention du permis de conduire [Grimal, 2015].

Concernant les modes doux, la marche augmente modérément et passe ainsi de 33% (2006) à 35% (2015), contre 32% (1995), une augmentation qui concerne surtout les déplacements de moins d'un kilomètre. Ce sont les habitants de Lyon-Villeurbanne pour qui la marche à pied est le premier mode de déplacement, soit 45% en 2015 (41% en 2006) de part modale contre 26% pour la voiture et 26% pour les transports collectifs [SYTRAL, 2016]. Selon l'EMD de 2015, les femmes marchent davantage que les hommes et ces derniers utilisent davantage la voiture et le vélo que les femmes. Notons enfin, que la marche est globalement plus pratiquée par les plus jeunes et qu'elle progresse chez cette catégorie de la population : « *la mobilité à pied a progressé chez les 18-24 ans et les 35-49 ans* » [SYTRAL, 2016].

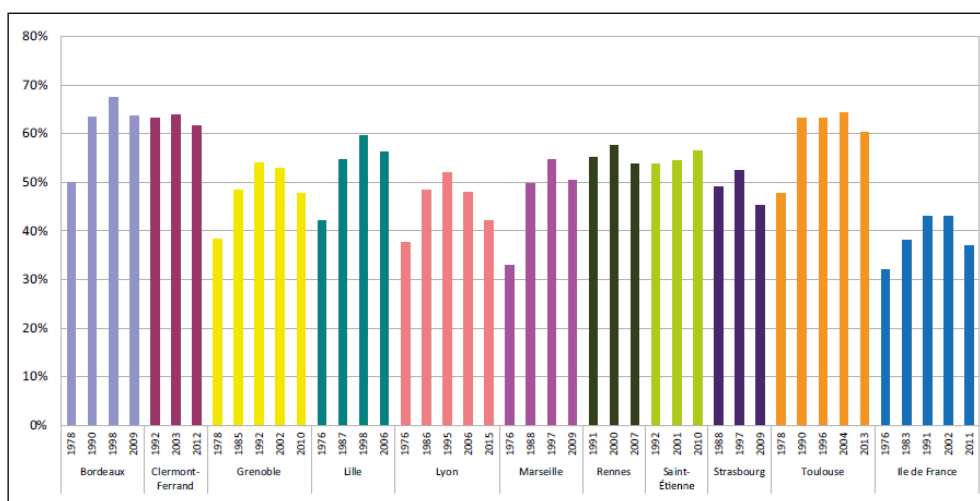


FIGURE 2.25 : évolution de la part modale de la voiture dans quelques agglomérations françaises (échelle communauté urbaine ou agglomération).
Source : SYTRAL, 2016

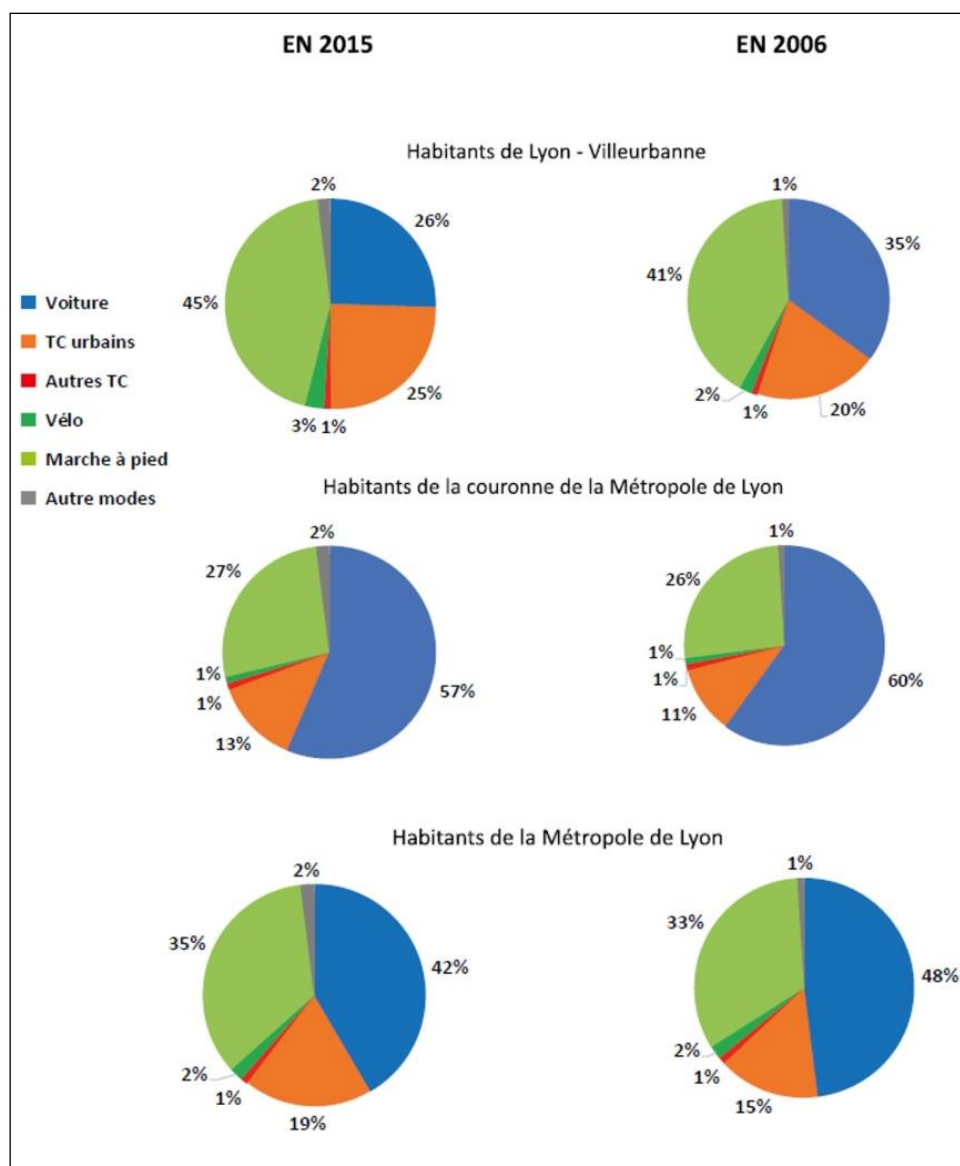


FIGURE 2.26 : évolution de la répartition modale de 2006 à 2015. Source : SYTRAL, 2016

Sur l'ensemble du territoire, l'usage du vélo par les habitants de la métropole reste stable (2%) sur la période 2006-2015, contre une augmentation d'un point (2 à 3%) dans le centre dense de la métropole. Une part importante des déplacements réalisés à vélo s'effectue dans le secteur Lyon-Villeurbanne, soit 75% des déplacements cycle de la métropole. Ce relatif développement de l'usage du vélo est constaté malgré la diminution du taux d'équipement des ménages qui est passé de 42 à 35%.

En synthèse, nous retenons que l'Etat et plus tard, les pouvoirs locaux à l'échelle de la métropole de Lyon (et plus largement, au niveau de l'aire métropolitaine lyonnaise), après une longue période marquée par la mise en œuvre de politiques d'aménagement et de déplacements tournées vers l'automobile (planification et construction d'infrastructures facilitant la circulation et le stationnement de l'automobile), les acteurs de la fabrique territoriale ont fini par développer des politiques plus en harmonie avec les principes du développement urbain durable. La remise en question de la place de la

voiture dans l'élaboration des politiques de mobilité et de transport démarre concrètement en 1997 à l'occasion de l'élaboration du PDU. Ce dernier a permis d'acter et de mettre en œuvre le principe à l'échelle de l'agglomération lyonnaise le principe de partage de la voirie afin d'équilibrer son usage au profit des modes alternatifs à la voiture. En effet, l'introduction des premières lignes de tramway à partir des années 2000, suivie par le développement de lignes de bus en site propre et les aménagements cyclables et piétons... ont peu à peu limité la place de la voiture tout en favorisant le développement des autres modes. Ensuite, l'adoption du « plan modes doux » en 2009 par la communauté urbaine a permis de renforcer les objectifs du PDU en faveur du développement des pratiques du vélo et de la marche à pied. Cependant, dans la pratique, la marche à pied est plus utilisée dans les secteurs urbains centraux bénéficiant d'une meilleure dotation en aménités urbaines et d'une bonne desserte en transports collectifs (Lyon-Villeurbanne où la moitié des déplacements sont effectués par le mode piéton), contrairement au reste du territoire métropolitain : habitants de la couronne de la métropole de Lyon (27%), habitants de la métropole de Lyon (35%).

2.3.1.1. Une motorisation des ménages contrastée selon les espaces

Le degré de motorisation des ménages de la métropole de Lyon selon leur répartition dans l'espace est un peu différent que celui constaté à Grenoble métropole. Premièrement, la motorisation des ménages renvoie au principe du « gradient centre-périphérie » mais aussi et surtout, elle concerne des secteurs situés au Sud-Est (Vénissieux, Bron, Saint-Fons et Feyzin) et au Nord (Vaulx-en-Velin et Villeurbanne) de la métropole où la part des ménages dont les ressources sont en dessous du seuil de bas revenu (*cf.* Figure 2.27). Il y a clairement un lien entre le taux de motorisation et le niveau de vie des ménages (*cf.* Figure 2.28). Deuxièmement, les arrondissements de Lyon affichent des taux de motorisation contrastés selon le niveau de vie et les catégories socio-professionnelles dominantes. Les cadres aux revenus aisés sont plutôt motorisés mais leur part est moindre dans le cas de la bi/tri-motorisation. En effet, les ménages périphériques notamment à Limonest, Marcy-l'Étoile, Couzon-au-Mont-d'Or, Saint-Romain-au-Mont-d'Or, Sathonay-Village, Cailloux-sur-Fontaines et Curis-au-Mont-d'Or sont parmi les plus aisés et les plus équipés en voitures (bi/tri-motorisation) de la région lyonnaise.

Les secteurs et arrondissements lyonnais occupés essentiellement par des étudiants et des ménages à bas revenus sont globalement les moins motorisés.



FIGURE 2.27 : taux de motorisation des ménages par Iris – Métropole de Lyon. Source : OpenStreetMap, 2018 ; Insee, 2013. Réalisation : S.R Chibane, 2018.

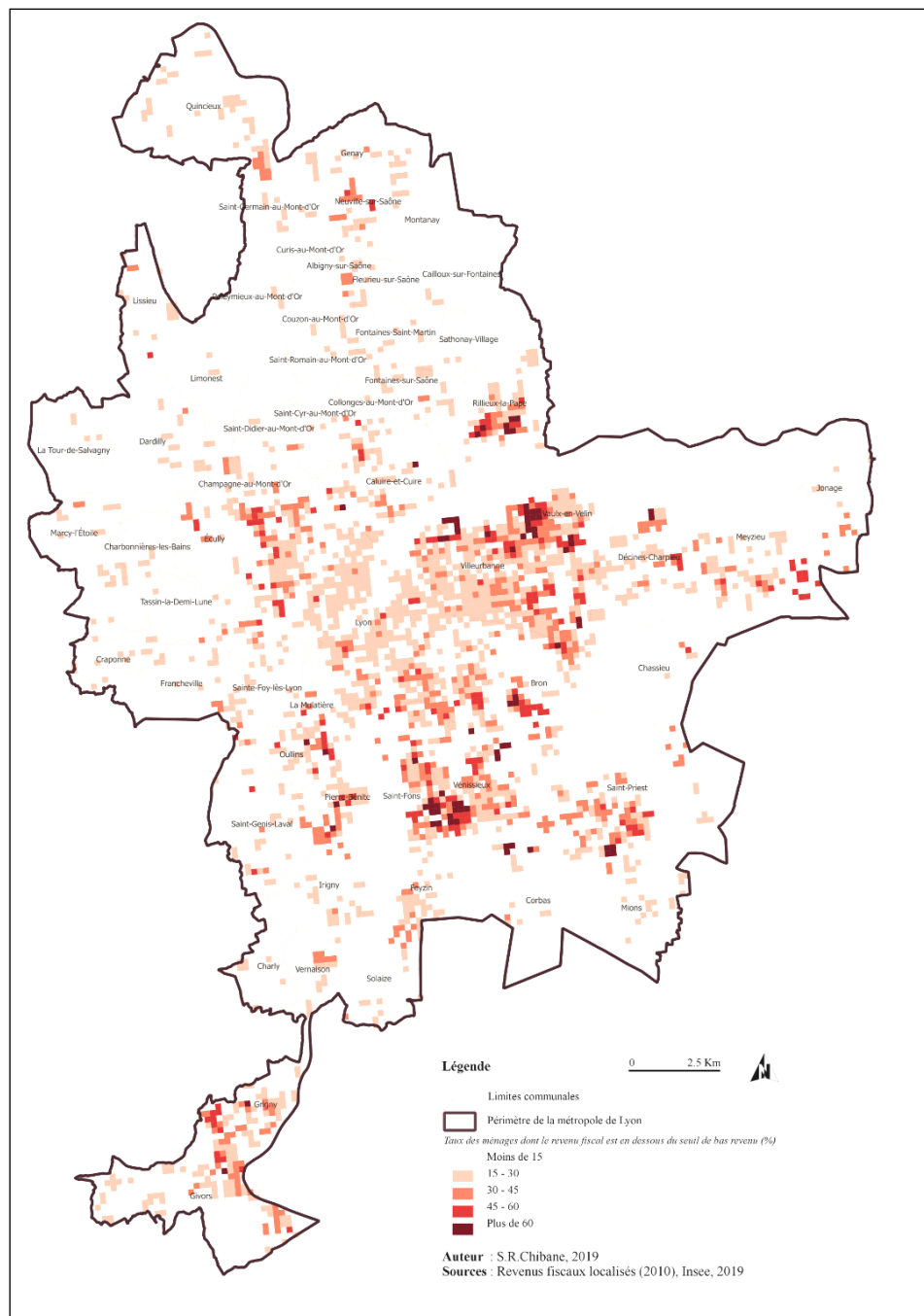


FIGURE 2.28 : taux des ménages dont le revenu fiscal est en dessous du seuil de bas revenu par carreau (200X200 m) – Métropole de Lyon. Source : OpenStreetMap, 2018 ; Base des revenus fiscaux localisés (2010), Insee, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

2.4. LA MÉTROPOLE DE SAINT-ÉTIENNE : LA VOITURE DOMINE MALGRÉ L'IMPULSION DES TRANSPORTS URBAINS

« Saint-Étienne Métropole » est un territoire métropolitain qui n'a cessé de grandir. Elle fait partie du pôle métropolitain Auvergne-Rhône-Alpes et fut créée par le décret 2017-1316 du 1 septembre 2017. Elle succède à la première structure intercommunale de l'agglomération stéphanoise créée en 1995. Composée initialement

de 22 communes, elle s'est progressivement agrandie et s'est transformée en communauté d'agglomération en 2011 et le 1 janvier 2018 elle devient une métropole qui s'étend sur un territoire regroupant 53 communes. Mais avant de présenter ce territoire métropolitain stéphanois tel qu'il est aujourd'hui et d'aborder ces caractéristiques, prenons le temps d'évoquer les grandes étapes du développement urbain de cette cité et ses alentours.

Selon les archives municipales de la ville de Saint-Étienne, les origines de cette cité restent obscures. Les premiers écrits qui mentionnent l'existence de *Sanctus Stephanus de Furano* (Saint-Étienne de Furan³⁰) figurent dans la pancarte du droit de cire et d'encens dû à l'église de Lyon (1184). L'église de Saint-Étienne fut probablement fondée au Xème ou XIème siècle dans un village appelé Furan. Plus tard, aux XIIIème et XIVème siècles, Saint-Étienne se présentait sous l'aspect d'un gros bourg abritant 20'000 habitants bâti au pied de la colline Sainte-Barbe. Il faut noter que la ville est assez enclavée du fait de son site contraignant (milieu montagnard) qui ne facilitait aucunement son extension et sa connexion avec le reste du territoire. Cependant, cette petite bourgade connaît un certain essor à partir du XVème siècle. Vers 1410, la communauté des habitants de Saint-Étienne achète un terrain qui s'étend entre le village et le Furan pour y tenir des marchés et foires. À la fin du XVème siècle, deux nouvelles routes qui passent par Saint-Étienne sont construites pour relier Lyon au Puy et Saint-Chamond au Saint-Rambert. À partir de là, les premiers développements urbains à l'extérieur des murailles ont eu lieu à l'Est (le Pré de la Foire, peu construit) et à l'Ouest (un faubourg s'esquisse) le long de la route reliant Lyon au Puy.

Au cours du XVIème siècle, cette urbanisation extérieure au bourg se développe à l'est où l'on a construit le faubourg d'Outrefuran et à la fin du XVIème siècle, les faubourgs comptent plus d'habitants que le bourg lui-même : faubourg Est Outrefuran (27.5% de la population), faubourg Ouest Roanel (42.84% de la population) contre seulement 29.65% pour la population vivant à l'intérieur de l'enceinte.

Cet essor de Saint-Étienne est dû à l'apparition de nouvelles activités économiques dans les faubourgs à proximité (Tarentaize, Saint-Jacques, La Croix). Ces nouvelles activités économiques et artisanales – qui feront la renommée de la ville plus tard – prennent peu à peu la place des activités traditionnelles (moulins à farine, tanneries, carrières de grès...). Les nouvelles activités développées sont l'extraction du charbon, la fabrication des armes, les forges et le travail de la soie. Aussi, grâce à la présence de la Loire, qui permet de relier la cité à la façade atlantique, Saint-Étienne a développé le commerce avec les autres territoires. De 1700 à 1800, la cité connaît un accroissement démographique notable passant ainsi de 14'000 habitants environ en 1697 à 28'140 habitants en 1790³¹. Administrativement et politiquement parlant, à cette époque, la ville dépendait largement d'institutions situées à Lyon ou à Montbrison

³⁰ Le Furan ou Furens est une rivière française qui coule dans le département de la Loire, et traverse la ville de Saint-Étienne.

³¹ Archives municipales de la ville de Saint-Étienne.

(finance, fiscalité, justice, etc.). Ce n'est qu'à partir de la Révolution française que la ville acquies une certaine autonomie dans la gestion de ses affaires. À la fin du XVIIIème siècle, les guerres incessantes vont provoquer le développement de l'armurerie de guerre.

Les premières annexions de communes environnantes ont eu lieu vers 1815 lorsque Saint-Étienne ne pouvait plus accueillir ni de nouveaux habitants ni de nouvelles unités de production et ateliers³². En effet, l'agglomération de Saint-Étienne – composée de 4 communes : Saint-Étienne, Outre-Furan, Montaud et Valbenoite – demande l'annexion de ces communes ; une demande acceptée et l'annexion est officialisée par la publication de la loi du 31 mars 1855. Dans le même temps, la population de l'agglomération continue d'augmenter (19'000 habitants en 1821, 94'000 habitants en 1856) en lien avec le développement économique que connaît la région (houillère, sidérurgie, rubanerie...) et l'arrivée du chemin de fer. De fait, la croissance de la population se traduit par le développement de l'urbanisation³³ (cf. Figure 2.29) : construction d'un nouvel hôtel de ville, théâtre, école de dessin, de nouvelles rues et d'autres réseaux techniques – eau, assainissement, éclairage...

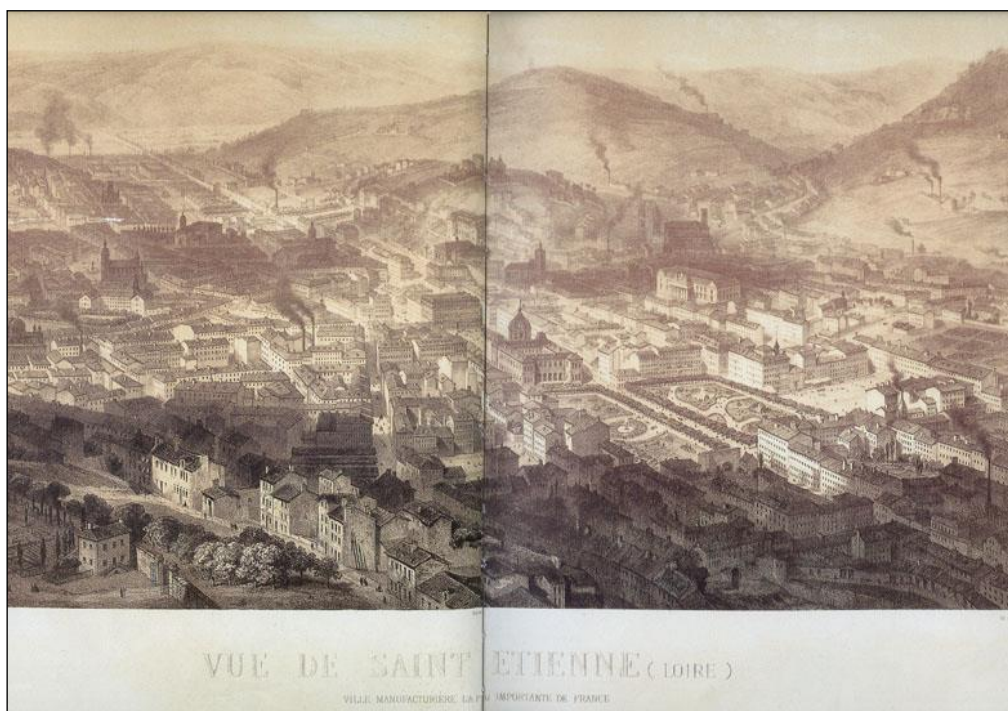


FIGURE 2.29 : Saint-Étienne vers 1860. Source : Wikipedia

Après cet essor de l'économie stéphanoise, cette dernière rencontre des difficultés qui commencent à se manifester à partir de 1860 et durent en gros jusqu'en 1890. Ce déclin économique³⁴ s'explique en grande partie par la fin de l'exclusivité stéphanoise qui

³² En 1815, la perte des départements étrangers propulse de fait Saint-Étienne au rang de première ville industrielle française.

³³ La Révolution française va offrir un cadre politique favorable : en 1792 la confiscation des biens du clergé va entraîner une redistribution des terrains, ce qui créa les conditions du développement urbain. L'architecte de la ville Dalgabio fonde ainsi les bases de l'urbanisme d'une ville industrielle moderne.

³⁴ « Le bassin houiller montre ses limites et ne peut faire concurrence à la production du Nord et du Pas-de-Calais. La sidérurgie connaît aussi des difficultés en raison des problèmes d'approvisionnement en minerai et de la découverte d'un

détenait le réseau ferré le plus moderne de France, lui conférant un statut particulier aux niveaux local et national. Il faut attendre la fin du XIX^{ème} siècle pour observer les prémices d'une relance de l'économie locale. L'apparition de nouvelles industries plus spécialisées et de qualité (aciers, cycle, pièces détachées d'automobile...) qui s'implantent dans la région stéphanoise redynamise cette région et attire de nouveaux habitants (123'813 habitants en 1881 contre 148'656 habitants en 1911). Au cours de la Première guerre mondiale, les industries situées au Nord et à l'Est de la France sont dévastées. Ce contexte est une opportunité pour Saint-Étienne, qui grâce aux industries de l'armurerie, la mécanique, cycle devient l'arsenal de la France et relance son économie de nouveau (cf. Figure 2.30). En revanche, la Seconde guerre mondiale ne profite pas à la capitale stéphanoise qui à partir de la crise de 1929 rencontre d'importantes difficultés et l'affaiblissement de son industrie. Au cours de ces années, Saint-Étienne se paupérise, perd en démographie et connaît une augmentation des taux de chômage.

Au lendemain de la guerre, la reconstruction permet une certaine reprise économique, qui ne durera pas longtemps. La crise de 1974 touche sévèrement la ville et ce malgré les efforts déployés par l'Etat.



FIGURE 2.30 : Saint-Étienne vers 1916. Source : Archives municipales de la ville de Saint-Étienne, 2018

Au début des années 1950, Saint-Étienne voit sa population augmenter sensiblement et de fait, se confronte à plusieurs problèmes : un parc immobilier médiocre (20% de taudis et 56% de logements médiocres). Cet accroissement de la population est dû à la croissance démographique naturelle et l'afflux d'une main d'œuvre Nord-africaine

nouveau procédé qui permet d'utiliser l'abondant fer de Lorraine (procédé Gilchrist 1878). La rubanerie traverse une grave crise autour des années 1870, due en grande partie à la mévente des articles chers et à la baisse du prix de la soie » [Archives municipales de la ville de Saint-Étienne, 2018].

et d'ailleurs³⁵ (220'000 habitants en 1968). Dans ce contexte de crise du logement, une vaste opération de construction de 6'000 logements a eu lieu entre 1953 et 1963 dans la partie sud-est de la ville : Beaulieu, la Marandinière, Montchovet, la Palle et la Métare (cf. Figure 2.31). Avant de plonger dans une période de crise liée à la désindustrialisation (plus de 20'000 emplois industriels disparaissent entre le début des années 1970 et la fin des années 1980), l'économie de Saint-Étienne se comportait bien car les Trente Glorieuses et les conflits coloniaux remplissaient les carnets de commande des usines de cette région.



FIGURE 2.31 : maquette des quartiers d'habitat collectif « grands ensembles » construits au sud-est de Saint-Étienne entre 1953 et 1963.
Source : Ville de Saint-Étienne, 2018.

Pourtant, à partir des années 1960, la concurrence se durcit et plusieurs secteurs de l'industrie stéphanoise se désaffectent progressivement. Hormis l'industrie mécanique, plusieurs usines ferment : le puits Couriot (en 1973), Creusot-Loire (en 1985) et Manufrance (en 1980). Ce déclin économique se traduit par une diminution de la démographie où l'on compte 40'000³⁶ d'habitants en moins sur la période 1975-2008. Ce

³⁵ « À l'image d'autres bassins industriels rhônalpins, Saint-Étienne a vu son territoire se peupler au fil des XIXe et XXe siècles avec l'arrivée de la main-d'œuvre venue grossir les rangs de ses entreprises. D'Ardèche, de Haute-Loire, d'Italie, d'Espagne, de Pologne, d'Arménie, d'Algérie, du Maroc, de Turquie, de pays d'Afrique subsaharienne ou d'Asie... » [Archives municipales de la ville de Saint-Étienne, 2018].

³⁶ Insee, recensements de la population.

déclin démographique s'explique aussi en partie par l'accélération de la périurbanisation : *« les classes moyennes commencent à émigrer principalement vers les communes de la couronne et secondairement vers les communes périphériques de la plaine du Forez, des coteaux des vallées du Gier et de l'Ondaine et vers les communes de Haute-Loire »* [Cauchi-Duval et al., 2016].

Au cours des années 1960, la ville-usine se transforme peu à peu en accueillant l'université, de grandes écoles, la comédie de Saint-Étienne, etc. ce qui prépare le terrain pour le développement d'établissements d'enseignement supérieur donnant ainsi une nouvelle orientation économique au territoire stéphanois. Plus tard, la ville s'est inscrite dans le sillon du design³⁷ qui l'a propulsée pour devenir la seule ville française désignée *« ville créative design Unesco »* : *« cette situation provoque une profonde désorganisation de l'économie locale puisque les sous-traitants étaient dépendants de ces grandes firmes. On assiste alors à la transformation du tissu économique local avec la formation d'une forte concentration de PME/PMI dans le territoire, résultat d'un processus spontané de réorganisation, conjugué à une action publique spécifique »* [Sechi, 2016].

En effet, dans un contexte de crise économique, les acteurs locaux ont dû faire face à ces problématiques par la création de communauté de communes de Saint-Étienne. Cette dernière se charge des questions d'aménagement du territoire et au fil des années, elle développe une gamme d'équipements culturels, ce qui instaure peu à peu une politique territoriale basée sur la culture et la créativité : *« il est intéressant de remarquer que les équipements culturels soutenus et créés ne sont pas liés au passé industriel et minier du territoire, mais à la contemporanéité. En effet, l'intercommunalité est un des principaux acteurs de la politique de valorisation du design comme outil pour relancer la ville et son agglomération. Cette stratégie de développement portée par le design prend forme au début des années 2000, mais elle trouve ses origines dans les années 1990 à travers une série d'initiatives locales valorisant ce domaine »* [Ibid].

Cette instrumentalisation de la culture [Dubois, 1995] par les responsables politiques vise à engager un processus de reconversion urbaine afin de : attirer de nouveaux habitants et de nouvelles entreprises, renforcer l'attractivité et la compétitivité et changer l'image de la ville. Pour autant, Saint-Étienne manquait de compétences et de milieu professionnel qualifié pour mener des opérations de conception et d'aménagement urbain. De ce fait, le service d'urbanisme de la ville (dirigé par Alain Cluzet) se penche sur cette problématique en faisant évoluer les pratiques professionnelles (coordination, pilotage, animation...) et en développant une compétence locale en la matière.

Malgré ces efforts, le déclin démographique ne s'arrête pas au niveau de la ville de Saint-Étienne, qui entre 1990 et 1999 connaît une baisse sans précédent – 18'000

³⁷ Saint-Étienne est la capitale du design. Elle le doit aux premières inventions qui ont marqué leur époque il y a 200 ans : Manufrance a inventé des centaines d'objets utilisés quotidiennement, l'un des premiers tramways français est né dans cette ville... Les piliers de cet écosystème design sont : l'École supérieure d'Art et design a été créée en 1803, la Biennale internationale du design a été créée en 1999, la cité du design qui existe depuis 2006 et les nombreux designers qui travaillent dans ce secteur.

habitants en moins, soit 9.5% de sa population. Dans le même temps, les communes périphériques (proches et lointaines) captent de nouveaux habitants et renforcent leur démographie. Au cours des années 2000, l'hémorragie démographique s'estompe. Entre 1999 et 2008, tandis que l'agglomération perd 2.1% de sa population, la ville centre 3%, les communes périphériques continuent de capter des habitants supplémentaires. Selon Cauchi-Duval *et al.* [2016], les raisons de cet échec des politiques publiques visant à enrayer le déclin démographique réside dans le fait que les responsables ont longtemps considéré cette problématique en la mettant seulement en lien avec la crise économique. Il faut aussi noter que les difficultés à construire une intercommunalité, en raison notamment des rivalités entre Saint-Étienne et les communes environnantes, ont conduit à l'échec de l'élaboration d'instruments de planification : Schéma Directeur d'Aménagement d'Urbanisme (SDAU) lancé dans les années 1970 à l'initiative de l'Etat et l'Agence d'urbanisme. Cependant, l'arrivée du Maire Michel Thiollière va permettre d'apaiser les tensions intercommunales et débouche sur la création d'une communauté de communes en 1995, transformée par la suite en communauté d'agglomération en 2001.

Le problème démographique est enfin sérieusement considéré à partir de l'annonce des résultats du recensement de 1999 selon lequel, Saint-Étienne est la ville dont le déclin est le plus marqué. Ainsi, à partir de ce constat, les acteurs locaux ont peu à peu réorienté les politiques urbaines en les centrant autour des questions de logement, d'espaces publics, d'aménagement et d'urbanisme. Pour les acteurs locaux, il s'agit d'attirer de nouvelles populations à travers des actions améliorant le cadre de vie. Toutefois, ces stratégies développées, qualifiées de « standards » [Cauchi-Duval *et al.*, 2016] se sont avérées inadaptées et présentent plusieurs limites qui s'expliquent par plusieurs raisons : concentration sur l'attrait des cadres lyonnais qui ne peuvent à eux seuls apporter une réponse à la problématique du déclin [1] ; manque de cohérence entre les projets portés par des acteurs n'ayant pas les mêmes intérêts [2] ; le cantonnement des actions au territoire de la ville centre au détriment du reste du territoire stéphanois [3].

Le 1 janvier 2018, l'agglomération stéphanoise est devenue Saint-Étienne métropole et rejoint le cercle fermé des 22 métropoles françaises. Elle s'étend sur une superficie de 724 km² (dont le 1/3 est situé à l'intérieur du périmètre du parc naturel régional du Pilat) et regroupe 53 communes occupées par 402'882 habitants : 16 communes comptent moins de 1'000 habitants et 48 communes comptent moins de 10'000 habitants [Saint-Étienne métropole, 2018].

Après avoir exposé les développements urbain, démographique et économique de l'agglomération stéphanoise, nous allons dans la section suivante aborder ce terrain de recherche du point de vue des politiques de planification des transports. Nous verrons que le cas de Saint-Étienne et son agglomération est assez particulier dans le domaine de la planification des transports, car la région stéphanoise n'a jamais connu de planification intercommunale jusqu'à l'adoption de son premier PDU en 2000. Il sera question aussi de

faire le point sur les comportements de mobilité des habitants de ce terrain, d'un côté, et d'approfondir la question de la place accordée aux mobilités alternatives (transports en commun, marche, vélo) dans le cadre des politiques de transport, de l'autre.

2.4.1. Politiques de mobilité tardives et peu ambitieuses en matière de modes doux

Comme nous l'avons vu dans la section précédente, la région stéphanoise, après avoir subi une succession de crises économiques (désindustrialisation) aux conséquences sociales, démographiques et urbanistiques, les acteurs locaux ont eu du mal à construire des structures intercommunales assurant une planification et une gestion du territoire à la hauteur des enjeux de cette région. En effet, plusieurs fois, le projet de schéma directeur n'aboutit pas en raison des rivalités entre les communes d'une part, et entre les acteurs locaux et le pouvoir central d'autre part. Ce n'est que très tardivement, à partir de 1996, que l'intercommunalité s'y est développée sous forme de Communauté de communes par arrêté préfectoral du 21 décembre 1995. Ensuite, elle est devenue une communauté d'agglomération en 2001 passant progressivement vers un ensemble de 43 communes, avant de se transformer en métropole le 1 janvier 2018 passant ainsi à un groupement de 53 communes. La planification des transports est impulsée pour la première fois sous l'initiative du nouveau maire Michel Thiollière dès septembre 1994. Il organise trois réunions avec les maires de Saint-Chamond, de Firminy, d'Andrézieux-Bouthéon et du SICOS (Syndicat intercommunal de la couronne stéphanoise) pour traiter des questions de l'eau, des déchets et d'aménagement des zones économiques.

« Alors que le projet d'aménagement et d'extension de la ville de Saint-Etienne présenté en janvier 1924 (le troisième terme "d'embellissement" mentionné par la loi Cornudet de 1919, ayant été négligé) posait clairement le problème des rapports spatiaux entre ville-centre et communes périphériques et reposait sur l'utopie d'une annexion de la totalité de la commune de Saint-Priest-en-Jarez et d'une partie des communes de l'Etrat, Villars et La Fouillouse afin d'y édifier une "ville nouvelle" avant la lettre, de 30 à 40'000 habitants, c'est à partir du décret-loi du 25 juillet 1935 instituant les projets régionaux d'urbanisme qu'est véritablement abordée et discutée la création de l'entité dite Groupement d'urbanisme (GU). De la réflexion qui se poursuit jusqu'en 1939, se dégagent trois grandes options. Une solution maximaliste, recevant les faveurs de la ville-centre, prend en compte la cohésion industrielle et sociale de la région et propose la création d'un "grand Saint-Etienne" inscrit dans le triangle Rive-de-Gier/Firminy/Andrézieux ; Une solution minimaliste, ayant l'appui d'Antoine Pinay nouveau maire de Saint-Chamond, ne propose que des regroupements partiels autour de Firminy, Saint-Etienne, Saint-Chamond, Rive-de-Gier, quitte à prévoir une solution de continuité entre ces deux derniers; solution prenant en compte la diversité et les antagonismes des formations socio-spatiales localisées. Enfin une solution intermédiaire, avancée par le rapporteur du projet au conseil général, suggère deux groupements, l'un centré sur Saint-Étienne mais englobant la vallée de l'Ondaine et le sud de la plaine du Forez jusqu'à Andrézieux, l'autre étroitement centré à Saint-Chamond et ignorant toute la partie orientale de la vallée du Gier. De ces propositions politiques multiples, émergent en définitive deux périmètres celui du Bassin Houiller et celui des Trois-ponts autour d'Andrézieux. Mais cette partition, entre vallées industrialo-urbaines et portion de plaine à fort potentiel d'accueil, est bientôt gommée par la mise à l'étude du PME (plan de modernisation et d'équipement) de la région stéphanoise, inclus dans le PADOG (plan d'aménagement et d'organisation générale) de la région lyonnaise afin de consacrer l'institution, en février 1965, d'une métropole d'équilibre bipolaire Lyon/Saint- Étienne.

Du schéma métropolitain, publié en 1970, émanent deux idées fortes qui marquent, aujourd'hui encore, la réflexion sur le découpage territorial une orientation volontariste de l'expansion stéphanoise vers le nord-ouest et, par compensation, la nécessité d'une coupure d'urbanisation entre Lyon et Saint-Etienne, à l'est de Rive-de-Gier. Ces deux options se retrouvent dans les quatre moutures de SDAU qui font suite à la présentation, en février 1971, du livre blanc "Saint- Étienne vers l'avenir". Or, dès la fin de l'année 1972, les représentants de la commune de Saint-Bonnet-les-Oules, mécontents des propositions d'aménagement avancées (particulièrement dans le cadre de la ZAD de Bois-du-Roi), produisent un contre livre blanc dans lequel, entre autres, ils reprochent aux techniciens d'EPURES de dépasser les limites de leur aire d'étude, en mordant sur l'arrondissement de Montbrison. Mais déjà le bilan des études de SD présentées en décembre 1994 a suscité l'indifférence des politiques, soucieux des échéances électorales qui se profilent à l'horizon. Le projet de substitution d'un SIEPAS (apparaît ainsi le qualificatif d'intercommunal) chargé de la maîtrise d'ouvrage du SD, reste à l'état de proposition. Quant au périmètre fonctionnel des techniciens, il est conservé par eux sous l'appellation de périmètre de réflexion ou périmètre de pertinence, base de présentation du PDU (Plan de déplacements urbains) et du DVA (Dossier de voirie d'agglomération) à l'automne 1996 » [Vant et Gay, 1997].

C'est dans ce contexte positif pour l'action intercommunale que dès 1995 a été initiée une démarche de Plan de Déplacements Urbains (PDU) à l'échelle du périmètre du SIOTAS (Syndicat Intercommunal pour l'Organisation des Transports de l'Agglomération Stéphanoise). Cette démarche, portée par plusieurs instances – élus (représentés par Jacques Frécenon), Jean-Guy Dumazeau (directeur du SIOTAS), l'exploitant du réseau urbain STAS – avec l'appui technique de l'Agence d'urbanisme Epures, a permis d'abord

d'élaborer un diagnostic large et d'aboutir à la proposition d'une feuille de route comprenant quatre scénarios. Les instances du PDU ont très rapidement orienté l'action publique sur les transports collectifs³⁸. Mais l'absence d'un projet global de développement n'a pas mis fin à la sectorialité de l'action intercommunale. Ainsi, à partir de 1996 ont été mis en place des moments de négociation mettant autour de la table l'ensemble des acteurs concernés par la thématique des déplacements en dépassant les limites administratives des communes. Les acteurs du territoire stéphanois ont pu surmonter les rivalités intercommunales et réfléchir collectivement aux futures possibles de l'agglomération en matière d'organisation et de planification des transports. À la base, le périmètre de réflexion du PDU était composé de trois communautés de communes (Saint-Étienne métropole, Forez Sud et Pays de Saint-Galmier) et de deux périmètres de transports urbains (SIOTAS et SITVAG). Notons également, qu'en 2001, Saint-Étienne métropole se structure en communauté d'agglomération et par là même, récupère la compétence en matière de transports urbains.

Ainsi, le PDU est approuvé le 16 mars 2000 sur un territoire qui regroupe 90 communes et une population 500'000 habitants (*cf.* Figure 2.32). Le PDU 2000 avait par ailleurs défini 8 principes directeurs qui ont permis d'élaborer 3 scénarios. Finalement, c'est le scénario B, dit « variante BB » qui a été retenu. Ce dernier stipule un certain nombre de choix comme : la modernisation de lu réseau ferroviaire stéphanois, création d'une deuxième ligne de tramway à Saint-Étienne, électrification de la voie ferrée Saint-Étienne-Firminy, l'cadencement des lignes TER, la création d'une armature de pôles d'échanges, construction de parcs-relais et enfin, l'élaboration et la mise en œuvre (à court et moyen terme) d'un schéma multimodal de desserte en transports collectifs à l'échelle du bassin de vie stéphanois et enfin, la création de lignes de bus rapides entre Roche-la-Molière, Saint-Genest-Lerpt, Sorbiers et la Talaudière, via le centre-ville de Saint-Étienne.

³⁸ Rappelons qu'au milieu des années 1960, la politique du « tout automobile » a conduit au démantèlement des réseaux existants des tramways dans une majeure partie des villes françaises. Seuls trois agglomérations conservent une ligne de leur réseau historique de tramway (Saint-Étienne, Marseille et Lille).

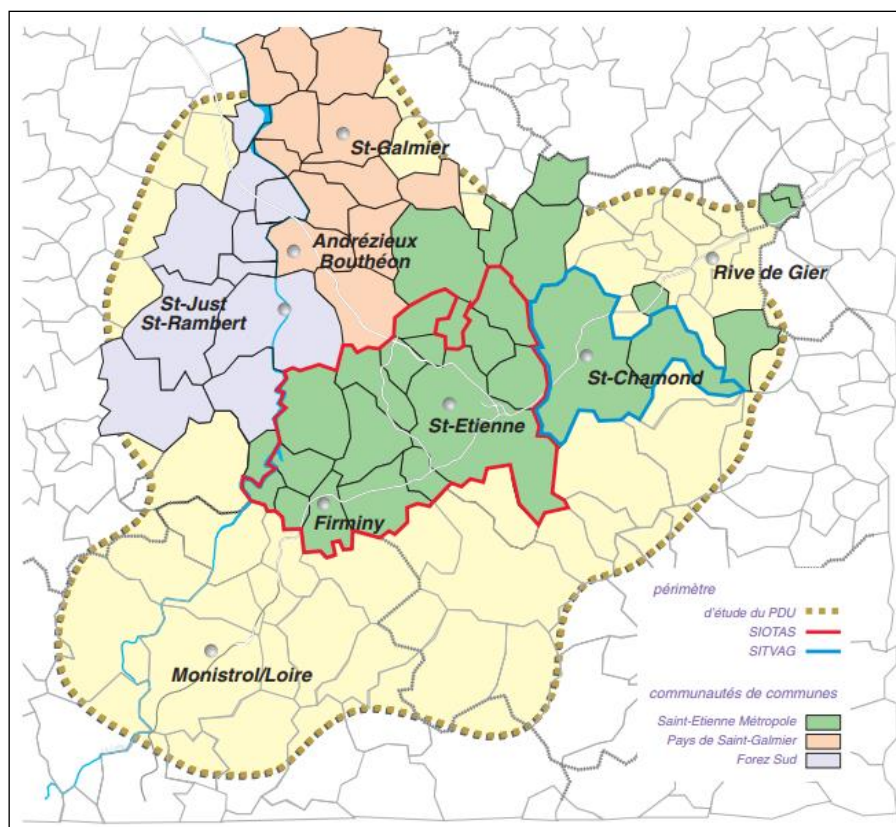


FIGURE 2.32 : périmètres de réflexion du PDU 2000. Source : PDU, 2004.

Il faut noter que le PDU 2000 est cependant peu ambitieux en matière de promotion et de développement de la marche et le vélo, grands oubliés. En effet, les échecs essuyés de la part des communes de ce territoire en matière de développement d'une intercommunalité politique et d'action, ont retardé tout processus de planification de transports urbains. De fait, le PDU 2000 s'est largement focalisé sur la résorption des problématiques de la mobilité réalisée par la voiture individuelle (gestion de flux et fluidification de la circulation, gestion et planification du stationnement) d'une part : « *Le Conseil général de la Loire avait développé une telle classification des axes routiers, basée essentiellement sur des logiques d'écoulement de flux, où la logique de classification et d'amélioration des routes reposait sur la continuité de grands itinéraires à l'échelle du Département, visant notamment à permettre, à l'échelle communale, l'écoulement du transit, notamment par la création de déviations* » [Arsac, 2008], et sur la mise en œuvre de d'actions en faveur des transports collectifs qui sont peu adaptés aux besoins et au fonctionnement de cette aire, mais sans aucune prise en compte des modes doux, d'autre part. À ce titre, le PDU 2000 n'intègre pas dans son sillage la thématique du développement de la pratique de la marche et le vélo.

En janvier 2003, la communauté d'agglomération de Saint-Étienne métropole s'est élargie et compte désormais 43 communes. De fait, ce changement dans le statut de la communauté impose à cette instance la révision du PDU à l'échelle du nouveau périmètre (cf. Figure 2.33). Dans le cadre de cette révision, deux commissions ("aménagement du territoire", "transports") et trois groupes de travail thématique ont été créés afin

d'apporter au comité de pilotage politique des éléments de diagnostic et d'approfondissement thématique [PDU, 2004] :

- **Le groupe stationnement** a travaillé sur la prise en compte de l'organisation du stationnement public et privé dans le cadre des actions PDU, en respect des prescriptions de la loi SRU ;
- **Le groupe marchandises** a approfondi la question du transport de marchandises en ville de façon à promulguer des pistes d'actions clairement identifiées ;
- **Le groupe modes doux** et de proximité a, quant à lui, abordé les questions des deux roues, du piéton et des taxis ;
- Enfin, sur les questions de **transport public et de nouveau réseau**, la révision du PDU s'est appuyée sur un groupe de travail particulier mis en place par Saint-Etienne Métropole. Ce dernier s'est attaché à définir les contours du nouveau réseau de transport public, à court et moyen termes, et à cadrer les questions de tarification.

Notons aussi que les instances de Saint-Étienne métropole ont divisé le territoire du PDU 2004 en plusieurs secteurs géographiques³⁹ afin de donner une visée opérationnelle et plus contextualisée à chacune des actions suggérées par les orientations du PDU. Ainsi, les Plans de Déplacements de Secteur (PDS) ont été créés et conduits par des groupes de travail technique et politique et d'autres acteurs de la société civile – associations représentatives d'usagers piétons, cyclistes. Mais concrètement, comment se déplacent les habitants de la métropole stéphanoise ? Pour répondre à cette question, nous nous appuyons sur les trois Enquête Ménages Déplacements disponibles : 2010, 2001 et 1992 afin d'avoir une idée précise sur l'évolution des comportements de mobilité sur cette période des EMD.

³⁹ Le territoire de la communauté d'agglomération a été divisé en 4 secteurs :

- la vallée de l'Ondaine et l'Ouest Stéphanois
- le secteur Centre et entrée Nord
- la vallée du Gier et ses coteaux
- la couronne stéphanoise

2000	
mars	Approbation du PDU par le Comité Syndical du SIOTAS
décembre	Adoption de la loi Solidarité et Renouvellement Urbains par le Parlement
2001	
janvier	Création de la Communauté d'agglomération de Saint-Etienne Métropole Création d'un Périmètre de Transports Urbains (PTU) unique de 34 communes Reprise du PDU de 2000 scénario BB' intégrant l'ensemble du périmètre
2002	
mai	Délibération du Bureau de Saint-Etienne Métropole pour la mise en révision du PDU
mai-décembre	Réalisation du Plan de Déplacements de Secteur de l'Ondaine et Ouest Stéphanois
décembre	Lancement de la révision et des groupes thématiques
2003	
janvier	Elargissement du périmètre de Saint-Etienne Métropole et du PTU à 43 communes
janvier - avril	Diagnostic et orientations Réunions des groupes thématiques et du comité de pilotage
4 février	Réunion de concertation entre associations et collectivités publiques
13 mars	Débat d'orientations générales en Bureau de Saint-Etienne Métropole
17 mars	Présentation des orientations et avis de la commission « Aménagement du Territoire »
26 mars	Présentation des orientations et avis de la commission « Transport »
17 avril	Délibération du Bureau pour l'arrêt du projet
7 juin	Arrêt du projet par le Conseil de Communauté
23 juin au 4 octobre	Concertation des personnes publiques
17 novembre au 18 décembre	Lancement de l'enquête publique Rapport de la commission d'enquête
2004	
janvier à mars	Rédaction du PDU dans sa version finale
22 avril	Délibération du bureau sur le bilan de l'enquête publique
17 mai	Approbation du PDU par le Conseil de Communauté

FIGURE 2.33 : planning de révision du PDU. Source : PDU, 2004.

Il faut d'abord noter que la mobilité globale, mesurée par le nombre moyen de déplacements par personne et par jour (tous modes de déplacement), est passé de 3.36 (en 1992) à 3.57 (en 2001) pour ensuite baisser 3.45 (en 2010) [EMD, 2010]. Cette mobilité individuelle et quotidienne reste dans la moyenne nationale. Cependant, l'EMD 2010 rend compte de fortes disparités de cette mobilité globale selon les secteurs géographiques et selon les individus. D'un point de vue spatial (cf. Figure 2.34), ce sont les habitants des secteurs de Montreynaud, Bel-Air, Beaubrun Cotonne et la Terrasse qui se déplacent le moins – moins de 3 déplacements par jour et par personne en moyenne, contrairement à d'autres secteurs comme Pilat, Haute-Loire, Plaine du Forezet – avec une moyenne qui approche ou dépasse 4 déplacements par personne et par jour [EMD, 2010]. Sur le plan des individus, notons que lors de l'enquête de 2010, 14% des habitants ne se

sont pas déplacé, que presque un habitant sur trois a réalisé au moins 5 déplacements et qu'environ 6% des individus sont hyper-mobiles avec au moins 9 déplacements par jour.

Plus précisément, ce sont les personnes âgées de 35 à 49 ans qui sont les plus mobiles (avec une moyenne de presque 5 déplacements par personne et par jour), suivies par les 25-30 ans (4.31), les 5-17 ans (3.78), les 50-64 ans (3.71), les 18-14 ans (3.56). Ce sont les personnes âgées de 65 ans et plus qui se déplacent le moins (2.43). Notons aussi que ce sont les personnes ayant un emploi à temps partiel qui sont les plus mobiles (4.49), suivies par les personnes qui travaillent à temps plein (4.41), les chômeurs ou personnes en recherche d'emploi (3.83). À l'opposé, ce sont les retraités qui se déplacent le moins avec en moyenne 2,84 déplacements par jour et par personne. Enfin, il faut noter que les personnes qui habitent des logements individuels isolés ou accolés sont plus mobiles que la moyenne (3.76) – et qu'ils sont ceux qui se déplacent le plus en voiture individuelle [EMD, 2010]. À l'opposé, ce sont les habitants des logements collectifs (3 étages et plus) qui sont les moins mobiles (3.13).

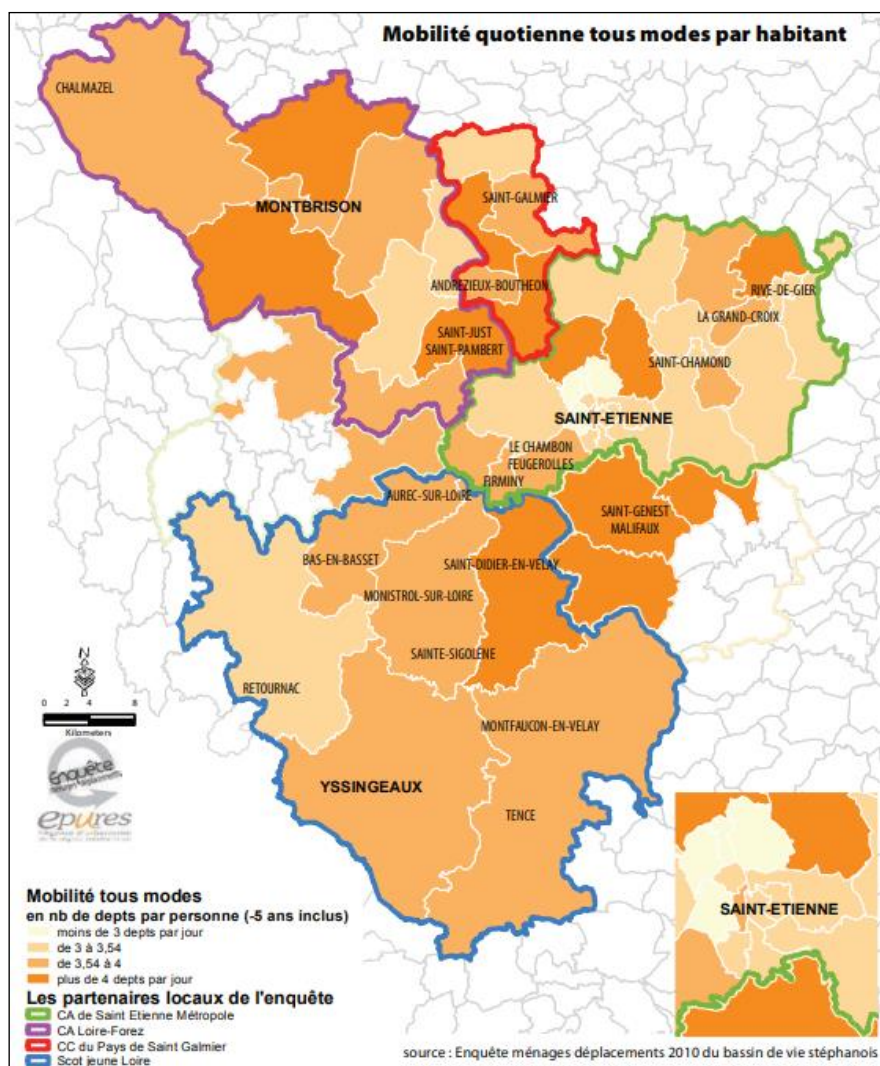


FIGURE 2.34 : mobilité quotidienne tous modes par habitant.
Source : EMD du bassin de vie stéphanois, 2010.

Si l'on considère la mobilité quotidienne des individus selon l'âge et le mode de déplacement, on constate que ce sont les 35-49 ans (les plus mobiles) qui utilisent le plus la voiture dans leurs déplacements (3.75), suivies par les 25-34 ans (3.03), les 50-64 ans (2.59), les 18-24 ans et les 5-17 ans (1.76) et enfin 1.22 déplacements en voiture pour les 65 ans et plus. La marche à pied est utilisée en premier lieu par les 5-17 ans (1.29 déplacements à pied par jour et par personne), suivis par les 65 ans et plus (1.06), les 18-24 ans (1.02), les 25-34 ans (1) et enfin 0.91 déplacements à pied chez les 50-64 ans. À l'opposé, la marche est très peu utilisée par les 35-49 ans (les plus mobiles) avec en moyenne 0.82 déplacements par jour et par personne. La mobilité piétonne selon l'occupation principale des individus fait apparaître que ce sont les personnes en chômage/recherche d'emploi qui se déplacent le plus à pied (1.40 en moyenne), suivies par les personnes au foyer (1.27), les scolaires jusqu'au Bac (1.26), les étudiants (1.19), les retraités (1.13). À l'opposé, le mode piéton est très peu utilisé par les personnes qui travaillent à temps plein (0.64) suivies par les travailleurs à temps partiel (0.94) [EMD, 2010].

Quant aux évolutions d'usage des différents modes de déplacements (ensemble de motifs) par les habitants du territoire stéphanois, entre 2001 et 2010, les tendances globales reflètent une baisse de la marche et des transports en communs et une augmentation de la voiture. En effet, tandis que la part modale de la voiture a augmentée⁴⁰ et est passée de 58.3% (2001) à 61.7% (2010), la marche à pied a baissé passant de 29.3% (2001) à 26.6% (2010). De même, l'usage des transports en commun a aussi baissé⁴¹ passant de 10.1% (2001) à 8.6% (2010). L'usage du vélo a légèrement baissé passant de 0.5% (2001) à 0.4% (2010). Notons toutefois que du côté des modes alternatifs à la voiture, seuls le tramway et le train ont progressé passant ainsi de 3.1% à 3.2% et de 0.4% à 0.5% respectivement [EMD, 2010]. De fait, la voiture est non seulement de très loin le mode de déplacement le plus utilisé par les stéphanois, mais sa part est en progression. Si l'on considère cette répartition modale selon les secteurs géographiques, on constate des disparités qu'il importe d'évoquer ici. Premièrement, pour les habitants de la ville de Saint-Étienne, même si la voiture est le premier mode de déplacement (44%), la marche arrive en deuxième position avec une part modale de 40% et enfin, les transports en commun en troisième position avec 15% de part modale. À l'opposé, pour les habitants du reste du territoire de la métropole de Saint-Étienne (hors la ville de Saint-Étienne), la voiture arrive en tête et est beaucoup plus utilisée (65%) que les habitants de la ville centre (*cf.* Figure 2.35). La marche elle aussi est beaucoup moins utilisée par les habitants de Saint-Étienne que par les habitants du reste du territoire métropolitain

⁴⁰ Depuis les années 1980, les enquêtes ménages réalisées dans les agglomérations françaises montraient une augmentation de la part modale de la voiture individuelle qui s'explique par les politiques du « tout automobile », la généralisation du permis de conduire, l'augmentation des taux de motorisation des ménages et la périurbanisation. Or, depuis 2006, cette tendance s'est inversée – une stabilisation, voire même une baisse de la part de la voiture dans de nombreuses agglomérations comme Grenoble métro, Strasbourg, Lyon... Toutefois, les résultats de l'EMD de la région stéphanoise sont en rupture avec ces tendances nationales où l'on constate une augmentation de la part du marché de la voiture dans le territoire stéphanois [EMD, 2010].

⁴¹ Cette baisse d'usage des transports en commun a déjà été constatée entre l'EMD de 1992 et celle de 2001 : la part modale des transports en commun est passée de 14% (1992) à 11% (2001) [EMD, 2001].

(26%), soit 14 points en moins. Cette tendance s'observe aussi au niveau de l'usage des transports en commun où l'on constate qu'un habitant de la ville de Saint-Étienne utilise deux fois plus les transports collectifs qu'un habitant du reste de Saint-Étienne métropole (7%). Les tendances globales d'utilisation de la voiture se reflètent clairement dans la motorisation des individus selon leur secteur géographique de résidence (*cf.* Figure 2.36).

Si l'on considère le périmètre du bassin de vie stéphanois, on constate que la tendance à l'usage de la voiture s'accroît au détriment des autres modes de déplacement. En effet, en dehors du territoire de Saint-Étienne métropole, l'usage de la voiture est plus prépondérant (74%) que dans le reste du bassin de vie stéphanois. À l'opposé, la marche est moins utilisée et représente seulement 19% de part modale. De même l'usage des transports en commun est beaucoup moindre que dans le reste du territoire (4% seulement).

Si l'on s'intéresse à la répartition des déplacements par modes et par motifs, on constate que les déplacements domicile-travail sont surtout réalisés en voiture particulière (78%) contre seulement 10% pour le mode piéton et 8% pour les transports collectifs. La marche arrive en tête dans les déplacements domicile-achats (38%) suivis par les déplacements domicile-école (36%) même s'il faut noter que la voiture cumule autant que la marche (36%). Enfin, les transports en communs sont surtout utilisés entre le domicile et l'université (36%) suivis par les déplacements entre le domicile et l'école (26%) [EMD, 2010].

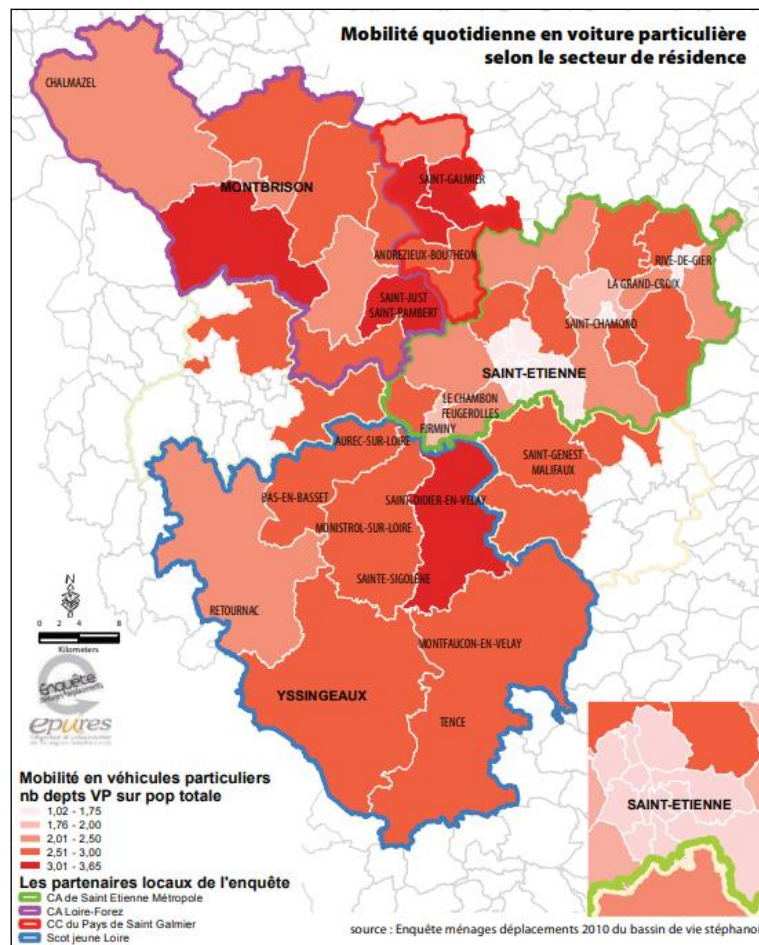


FIGURE 2.35 : mobilité quotidienne en voiture particulière selon le secteur de résidence. Source : EMD du bassin de vie stéphanois, 2010

À l'échelle du périmètre du bassin de vie stéphanois, un déplacement moyen est réalisé en un peu plus de 17 minutes. D'un point de vue métrique, un déplacement moyen fait environ 5.2 kilomètres et 1 déplacement sur 4 est effectué sur une distance de moins de 1 kilomètre. L'usage de la marche à pied varie fortement en fonction de la distance du déplacement : pour les déplacements de moins de 1 kilomètre, la marche représente une part modale de 77% ; elle cumule 24% lorsque le déplacement s'effectue sur une distance de 1 à 3 kilomètres ; enfin, elle baisse encore pour les déplacements de 3 à 10 kilomètres (seulement 4%). La tendance inverse s'observe au niveau de l'usage de la voiture : seulement 1 déplacement sur 5 est réalisé en voiture pour les déplacements de moins de 1 kilomètre ; elle monte à 68% dans le cas des déplacements de 1 à 3 kilomètres et augmente encore pour les déplacements de 3 à 10 kilomètres (80%) [EMD, 2010].

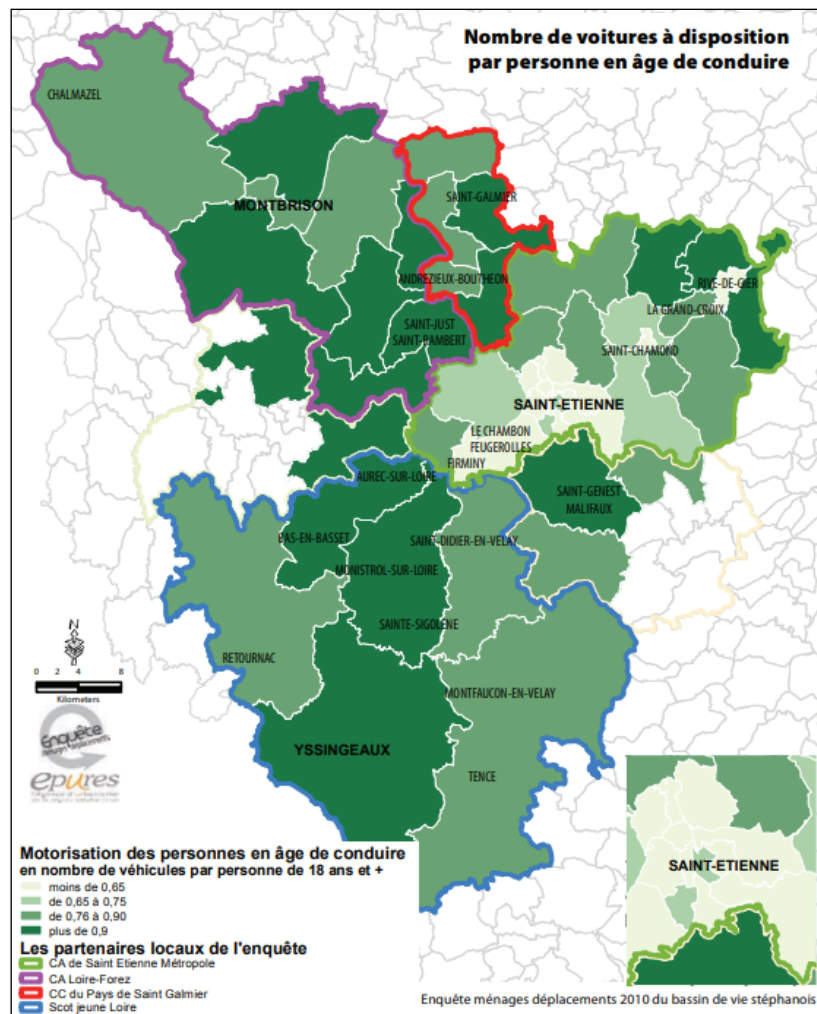


FIGURE 2.36 : nombre de voitures à disposition par personne en âge de conduite. Source : EMD du bassin de vie stéphanois, 2010

Enfin, si l'on considère la répartition modale des déplacements en fonction des relations centre-périphérie, on constate que presque 1 déplacement sur 4 est effectué à pied pour les déplacements internes à la ville centre (48%). La marche à pied est cependant très peu utilisée pour les déplacements d'échanges centre-périphérie (1%) contre une dominance de la voiture qui représente 84% dans ce type d'échange. On observe tout de même dans le cas des déplacements périphérie-périphérie, que la marche représente 25% de part modale contre 68% pour la voiture individuelle [EMD, 2010].

2.4.1.1. Une motorisation des ménages contrastée selon les espaces

De façon récurrente, on constate une fois de plus que la motorisation des ménages de la métropole de Saint-Étienne obéit aux mêmes principes que celle observée à Grenoble métropole. Il y a clairement un lien entre le niveau de vie des ménages, la nature de l'espace qu'ils habitent et le taux de motorisation (*cf.* Figure 2.37). Le gradient centre-périphérie se dessine autour de la ville-centre (Saint-Étienne) ainsi qu'à La grand-Croix, l'Horme et Saint-Chamond qui sont des communes qui structurent les centralités linéaires. Ces villes ont été à une époque en bonne partie ouvrières à l'époque où le tissu industriel de Saint-Étienne comptait des unités d'une importance nationale. Leur

appauvrissement à la suite de la désindustrialisation commencée il y a plus de 40 ans déjà s'est suivi d'une baisse des recettes locales de fiscalité et un abandon progressif de certains quartiers situés en plein centre-ville. Le logement reste accessible pour les ménages qui souhaitent vivre à proximité des centres notamment par le bais du parc privé et des logements sociaux.

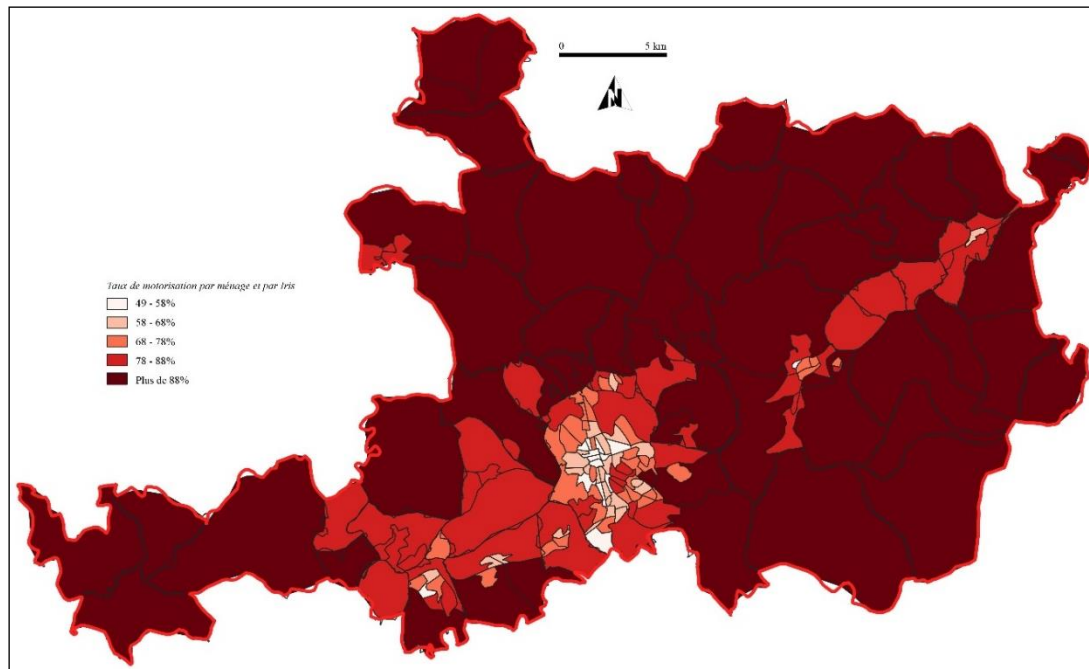


FIGURE 2.37 : taux de motorisation des ménages par Iris – Métropole de Saint-Etienne. Source : OpenStreetMap, 2018 ; Insee, 2013. Réalisation : S.R Chibane, 2018.

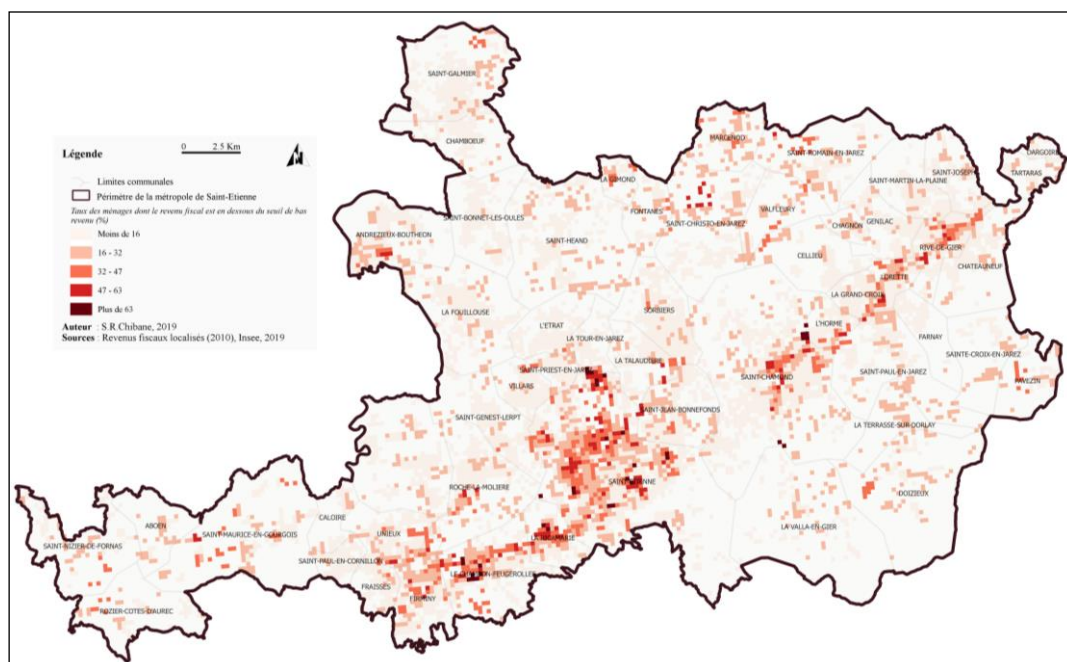


FIGURE 2.38 : taux des ménages dont le revenu fiscal est en dessous du seuil de bas revenu par carreau (200X200 m) – Métropole de Saint-Étienne. Source : OpenStreetMap, 2018 ; Base des revenus fiscaux localisés (2010), Insee, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

La figure 2.38 permet de situer spatialement les carreaux dont la part des ménages « pauvres » est forte (plus de 47%, 3eme, 4eme et 5eme niveaux de rouge sur la carte). On observe une certaine concordance entre le taux des ménages « pauvres » et les faibles niveaux de motorisation.

Conclusion du deuxième chapitre

Les trois métropoles Rhône Alpes présentent des caractéristiques urbanistiques, des politiques de mobilité et des tendances en termes de pratiques de mobilités quotidiennes contrastées. Il faut noter toutefois, que dans ces trois métropoles, la pratique de la marche dessine un gradient décroissant du centre vers les secteurs périphériques.

CONCLUSION DE LA DEUXIÈME PARTIE

Cette deuxième partie a permis de présenter les matériaux de recherche et les terrains étudiés dans le cadre de cette thèse.

Le postulat méthodologique de cette thèse défend la complémentarité des approches qualitatives et quantitatives [Lemercier *et al.*, 2013]. Nous nous sommes appuyés sur des corpus de données quantitatives et qualitatives. Les **premières** sont issues essentiellement de bases de données secondaires disponibles en accès libre. Elles présentent plusieurs avantages mais des limites aussi. Leur principal avantage c'est qu'elles sont d'envergure, ce qui garantit une représentativité des échantillons. Elles se composent d'informations riches. Le niveau de détail des bases de données mobilisées dans le cadre de la thèse s'est traduit par une lourdeur et une lenteur dans le traitement et l'analyse. La limite principale de certaines de ces bases de données c'est leur année de production. C'est le cas de l'EMD de Grenoble réalisée en 2010. Les **deuxièmes** émanent d'un corpus de quatorze entretiens semi-directifs et 250 questionnaires réalisés auprès de résidents de la métropole de Grenoble (terrain majeur).

La deuxième partie de cette thèse s'est attachée également à présenter nos terrains de recherche en mettant l'accent plus particulièrement sur trois aspects : le développement urbain des trois terrains étudiés [1], l'évolution de la conception des politiques publiques en matière de transport et de mobilité urbaine avec une analyse de la manière dont ces politiques publiques intègrent ou pas dans leur sillage les modes doux, notamment le vélo et surtout la marche à pied [2] et enfin, l'évolution des tendances générales en matière de comportement de mobilité quotidienne des habitants des trois métropoles étudiées [3].

À Grenoble, et dans d'autres agglomérations françaises, au cours des années 1960/1970, de nombreux efforts ont été faits pour faciliter la circulation et le stationnement de la voiture en ville. Les premières politiques piétonnes datent du début des années 1970 et coïncident avec la montée des critiques sur le « tout voiture ». Le retour des lignes de tramway s'observe à la même période et profite à la redistribution de l'espace public en faveur des transports publics et la marche. En 2014, la ville de Grenoble est devenue la plus grande ville française dont le Maire est écologiste. Une nouvelle dynamique en matière de politiques de transport et de mobilité prend place depuis cette élection. Une politique volontariste est conjointement menée à la ville de Grenoble, le SMTC et Grenoble Alpes Métropole. Elle bénéficie essentiellement aux cyclistes et piétons à travers des programmes comme « Métropole apaisée », « autoroutes vélos » et « zone à trafic limité ». Si selon la ville de Grenoble, le nombre de cyclistes est en augmentation depuis l'élection du Maire Éric Piolle, nous ne disposons pas de données nous permettant d'évaluer les retombées de la politique locale des mobilités sur l'évolution de la pratique de la marche. Enfin, si la voiture demeure encore le mode de déplacement le plus utilisé dans la métropole de Grenoble, depuis quelques années, la part modale des transports en commun et du vélo augmente.

À Lyon, en 1941 le préfet du Rhône institue de manière autoritaire le Syndicat des Transports en Commun de la Région Lyonnaise (STCRL). Cette politique volontariste s'est traduite par la création d'un réseau de transports collectifs desservant le centre de l'agglomération et dans une moindre mesure sa périphérie. L'accroissement spectaculaire de sa population entre 1946 et 1966 incite l'Etat à reprendre en main les opérations d'aménagement et de transport qui se traduisent par des infrastructures routières. L'Etat se désengage progressivement à partir de la fin des années 1970. Ce n'est qu'à partir de 1985 que les pouvoirs locaux mettent en place les premières mesures visant le report modal de la voiture vers les transports en commun. Les premiers résultats de ces politiques s'observent entre les EMD de 1995 et 2006 qui reflètent une augmentation de la part des transports en commun, de la marche et du vélo. Par ailleurs, des évolutions de la situation de la mobilité pendant et après la crise sanitaire ont pu être mis en évidence par de récents travaux de recherche : des transports collectifs qui reprennent progressivement, un développement particulièrement vif de la pratique du vélo, un essor de la marche pendant le confinement qui semble s'installer depuis et enfin, un retour du trafic routier qui a rapidement repris à la sortie du confinement [Klein *et al.*, 2020].

La métropole de Saint-Étienne présente un cas assez particulier. Les difficultés à construire une intercommunalité sont à l'origine de l'échec de l'élaboration d'instruments de planification pluricommunale. L'arrivée du maire Michel Thiollière apaise les tensions entre les communes et débouche sur la création d'une communauté de communes en 1995. En ce sens, le premier instrument de planification des transport n'arrive qu'en 2000. Le PDU de 2000 avait pour ambition de développer la fréquentation des transports en commun. La marche à pied et le vélo n'ont pas fait l'objet d'une réelle valorisation. Entre 2001 et 2010, la part modale de la marche est passée de 29 à 26%. Cependant, elle reste importante dans le centre-ville de Saint-Étienne.

L'usage de la marche dessine donc un gradient décroissant du centre vers la périphérie et s'observe au niveau des trois métropoles étudiées.

TROISIÈME PARTIE

SOCIODÉMOGRAPHIE ET GÉOGRAPHIE DE LA MARCHE EN VILLE À PARTIR D'OBSERVATIONS DE TERRAIN ET D'ENQUÊTES DÉPLACEMENTS

Chapitre 1. La marche en ville : une pratique omniprésente mais paradoxalement
invisible

Chapitre 2. Sociodémographie et géographie de la marche en ville : une pratique
universelle mais inégalitaire

Chapitre 3. La marche dans le cas des déplacements pour le motif travail

INTRODUCTION DE LA TROISIÈME PARTIE

La troisième partie Sociodémographie géographie de la marche en ville à partir d'observations de terrain et d'enquêtes déplacements » est consacrée à la compréhension des pratiques piétonnes en cours à travers trois approches complémentaires. La première dite exploratoire consiste à l'inventorisation des pratiques piétonnes en ville au sein de notre terrain principal (une vingtaine de lieux à Grenoble). Pour compléter cette première approche et aller plus loin dans la connaissance des pratiques piétonnes et de la mobilité quotidienne, l'analyse s'appuie sur un échantillon représentatif issu des données de la dernière EMD de Grenoble réalisée en 2010. Elle vise à qualifier les comportements de marche des habitants à travers leurs structurations spatiale et sociale (respectivement, géographie et sociodémographie de la marche). Enfin, une dernière approche est consacrée à l'analyse approfondie des déplacements *structurants* domicile-travail. Cette analyse s'est focalisée plus particulièrement sur la place accordée à la marche dans le cadre de ce type de déplacements.

Le premier chapitre propose une première « chrono-socio-géographie¹ » des pratiques piétonnes d'une partie de l'espace métropolitain grenoblois choisi comme terrain de recherche principal en termes de déplacements piétonniers. Les données sur les flux ont été collectées sur vingt points de Grenoble et des alentours. Le protocole appelé « *relevé de terrain de l'activité piétonne* » offre une première image des pratiques piétonnes, des usagers et des espaces publics selon des critères temporels et spatiaux. Ce protocole qui ne permet pas de connaître les motifs et les zones origine et destination (O-D) des déplacements observés a été complété par des analyses des données de l'EMD sur le territoire de la métropole de Grenoble. La démarche adoptée permet d'obtenir une image clarifiée de l'intensité des pratiques de la marche selon des combinaisons spatio-temporelles et les différents motifs de déplacement.

Le deuxième chapitre est consacré à la mise en lumière des corrélations entre les pratiques de la marche et les caractéristiques individuelles. Une partie de cette investigation que nous appelons « socio-démographie de la marche » permet de revenir plus particulièrement sur la répartition de la pratique de la marche selon le genre, l'âge, le niveau d'étude et la catégorie socio-professionnelle (CSP). L'utilisation de diverses variables individuelles permet de mettre en avant des inégalités d'usage de la marche comme mode bénéfique pour la santé en fonction d'une grande diversité d'usagers. Des comparaisons avec les autres modes de déplacements sont également développées. Plus particulièrement, nous mettons en perspective la pratique de la marche avec l'usage des deux roues motorisés (DRM), la voiture et les transports en commun.

¹ Analyse des pratiques piétonnes selon le type d'espace (urbain, périphérique), les caractéristiques sociodémographiques (âge, sexe) et les rythmes de la journée (matin, midi, après-midi, fin de journée).

A partir des données des déplacements domicile travail de 2016, **le troisième chapitre** est dédié aux comportements de mobilité quotidienne liés au travail. Ce type de mobilité *contraint*, qui structure encore largement la mobilité quotidienne des actifs, est exploré au niveau national selon des variables individuelles (genre, âge, Csp...) et géographiques (lieux de résidence et de travail). La focale sur les quatre métropoles permet de mettre en évidence un certain nombre de différences.

Chapitre 1. La marche en ville : une pratique omniprésente mais paradoxalement invisible

En introduction, nous avons proposé d'explorer les pratiques piétonnes et la marche plus particulièrement en ville à partir d'une approche *in situ*. Elles seront étudiées selon plusieurs axes qui devraient nous permettre d'identifier les usages et les usagers des espaces publics en fonction du temps et de l'espace. Nous allons commencer par nous appuyer sur la littérature existante afin de se saisir des outils dédiés à l'étude des flux piétons, de les comparer afin de mieux orienter notre choix méthodologique de terrain. Partons du principe que la marche et la ville sont intrinsèquement intriquées, nous avons opté pour une approche qui tend le plus vers l'exhaustivité des relevés de terrain. Nous verrons ensuite les quelques protocoles testés et abandonnés en raison de leurs limites et leur non-adaptabilité aux regards des moyens humains, temporels et matériels limités.

Les investigations menées permettent de dresser une première chrono-sociogéographie de la marche. Nous finirons par la présentation des résultats de l'analyse statistique des déplacements réalisés exclusivement à pied. A partir de l'exemple de la Grande Région Grenobloise, nous avons modélisé la marche en ville sous forme d'une « géographie de la marche ».

La diversité méthodologique et des données nous a permis d'obtenir une image synthétique d'une chrono-socio-géographie de la marche de différents lieux à l'échelle d'une agglomération urbaine. Dans les faits, les données recueillies nous ont permis de construire quelques indicateurs rendant possible des comparaisons dans le temps et dans l'espace.

1.1. MESURER LA MARCHE EN VILLE : APPORTS ET LIMITES DES ENQUÊTES CLASSIQUES CONSACRÉES A LA MOBILITÉ ET AUX DÉPLACEMENTS

D'apparence banale et facilement appréhendable, la connaissance sur la marche à pied reste pourtant partielle dans les enquêtes « classiques » consacrées à la mobilité et aux déplacements. En effet, l'étude des comportements des piétons est particulièrement complexe. Cette complexité est liée à l'intrication de la marche dans la ville [Darmaillacq, 2016], c'est-à-dire, le fait qu'elle corresponde aux usages de la ville les plus libres. En effet, les pratiques piétonnes s'effectuent aussi bien dans des espaces publics (parcs, boulevards, etc.) que privés (centres commerciaux, résidences, etc.) rendant par conséquent son appréhension difficile et complexe : « *La marche constitue sans doute l'activité élémentaire à partir de laquelle la rue se met à vibrer et à prendre corps. Dans la vie de tous les jours, elle procède par petites touches et menues variations qui infusent l'environnement sensible des rues. Ces émissions infinitésimales – ce que nous avons appelé des gestes ambiants – ne se laissent pas aisément saisir, tant prédomine leur caractère diffus, éphémère et infraliminaire. Mais si l'on ne s'aperçoit pas toujours de ce qui nous affecte, cela*

ne signifie pas pour autant que nous y sommes insensibles. D'une certaine manière, on pourrait dire qu'un geste ambiant constitue l'unité élémentaire de la fabrique sensible d'une rue, le format de base à partir duquel les flux de la rue s'incarnent et se ressentent. Comme l'analyse si bien Tim Ingold : « En habitant le monde on n'agit pas sur lui, on ne fait pas des choses au monde ; bien plutôt nous nous embarquons avec lui. Nos actions ne transforment pas le monde, elles sont une partie et une parcelle du monde en train de se transformer lui-même ». C'est bien de cela dont il s'agit ici, de la valeur d'imprégnation de la marche et de sa capacité à nuancer le milieu ambiant de la rue tout en se fondant à lui. » [Thibaud, 2007].

Aussi, dans les enquêtes standardisées, comme l'Enquête Ménages Déplacements (EMD) et l'Enquête National Transport Déplacements (ENTD) qui recueillent des données intéressantes sur les déplacements et la mobilité des Français, l'étude des pratiques et des comportements de marche en ville présente plusieurs limites [Lévy, 2008 ; Michaud, 2008 ; Nguyen-Luong, 2012 ; Chibane et Gwiazdzinski, 2014 ; Baron, 2014] « *Souvent cantonnée à une activité récréationnelle ou physique, la marche a longtemps été sous considérée dans la palette modale.* » [Lord et al., 2015]. Ce constat est établi en Italie par une recherche qualitative menée auprès d'un échantillon d'étudiants du campus universitaire de Milan-Bicocca. Parmi les conclusions de cette étude, une sous-estimation des trajets sur des distances plus courtes par les enquêtes nationales [Boffi et Colleoni, 2014]. Parmi ces biais, la non prise en compte de la marche lorsqu'elle est combinée avec un ou plusieurs moyens de déplacement. De même, les déplacements dits « lèche-vitre » ne sont pas intégrés dans les EMD. Aussi, la méthode standardisée consiste à l'élaboration de découpages en secteurs de tirage facilitant la réalisation de l'enquête. Ce maillage géographique du territoire de l'enquête ne permet pas de rendre compte des pratiques piétonnes effectives dessinant des trajectoires diffuses et difficilement repérables. C'est le cas notamment des déplacements pour les motifs promenade ou lèche-vitre [CERTU, 2009]. Ce biais méthodologique s'explique par le fait que les EMD ont été conçues initialement (1970) pour alimenter les modélisations du trafic dans une optique de dimensionnement des nouvelles infrastructures de transports structurants (voiture, tramway...) et, considèrent la marche à pied comme un moyen de déplacement ne nécessitant aucun équipement.

En ce sens, les défis méthodologiques permettant d'améliorer les connaissances sur la marche à pied et les piétons sont encore nombreux et peuvent être résumés en deux points. D'abord les connaissances des comportements des piétons notamment leurs préférences, leurs besoins et les trajets réels qu'ils privilégient (modélisation des déplacements). Ensuite, et comme évoqué plus haut, si les données sur le trafic motorisé sont nombreuses, la situation est nettement moins évidente concernant les déplacements piétonniers qui ne sont pas suffisamment intégrés dans les politiques de la ville. De ce fait, l'observation (quantitative/qualitative) et la compréhension des comportements de mobilité piétonne en ville demeure un angle mort et impose aux chercheurs et aux collectivités locales de nombreux défis.

Les enquêtes standardisées sont une précieuse source de données pour l'étude de la mobilité des personnes. Toutefois, ces enquêtes représentatives des déplacements des Français rendent compte de façon partielle des comportements des piétons en ville en partie en raison de l'intrication de la marche en ville. Nous présentons dans ce qui suit la synthèse d'une revue de la littérature consacrée à l'étude des flux de la marche dans les milieux urbains pour ensuite, présenter quelques-uns des protocoles d'enquête que nous avons testés – et abandonnés – et enfin, les résultats du protocole retenu pour étudier le terrain grenoblois. Pour conclure, nous évoquons les apports et les limites de la démarche de terrain et ouvrons des questionnements sur les données des *big data* qui stimulent le champ des possibles en termes d'étude et d'analyse des mouvements des piétons en ville et imposent des débats éthiques.

1.2. ÉTAT DE L'ART : NOUVEAUX OUTILS ET MÉTHODES POUR AMÉLIORER LA CONNAISSANCE DES COMPORTEMENTS ET PRATIQUES DE LA MARCHE EN VILLE

Comme évoqué précédemment, peu de données précises sont disponibles en matière de mobilité piétonne malgré l'existence de nombreuses méthodes et l'apparition de nouveaux outils permettant de la mieux décrypter : « *il y a un déficit de connaissance de la réalité de la marche en général (les outils statistiques minimalisent les modes de rabattement à pied, à vélo car, par convention, on ne garde que le mode dominant dans les résultats des grandes enquêtes déplacements) et de son rôle dans l'intermodalité en particulier.* » [Michaud, 2008]. A l'instar des autres types d'usagers de la ville, l'observation de l'utilisation de l'espace par les piétons à partir de relevés de terrain semble importante dans l'évaluation de la qualité des espaces publics. En particulier, l'observation des fonctions de transit et de séjour des piétons dans la ville permet de mieux comprendre leurs comportements et leurs préférences. La réalisation de ce type de relevés de terrain centrés sur les usagers piétons permet de collecter des données de différente nature comme, l'intensité des déplacements piétonniers, les caractéristiques des personnes observées, la direction des flux de déplacements, les comportements des usagers et l'utilisation de l'espace urbain, etc.

En pratique, plusieurs techniques d'observation de la mobilité piétonne existent. Parmi les méthodes de comptage les plus utilisées, nous distinguons deux types : les comptages manuels et les comptages automatisés. Le choix de la méthode dépend des objectifs de l'étude, mais également du budget et du temps disponibles, ou encore de la nature du site étudié.

1.2.1. Les comptages manuels

Réalisés directement sur le terrain par un ou plusieurs opérateurs à partir de relevés visuels, appelée technique *sur site*, le comptage manuel est l'une des méthodes les plus couramment utilisées notamment par les organismes ne disposent pas de moyens financiers suffisants. Les comptages manuels permettent ainsi le recueil de données

propres aux caractéristiques des piétons observé-e-s comme le genre, le comportement, la tranche d'âge... ce qui n'est pas toujours possible avec certaines techniques de comptages automatisés. Lors de la phase d'observation de terrain, les personnes en charge du comptage utilisent soit un formulaire *papier* de collecte de données qui permet le recueil de l'ensemble des renseignements, soit des *tablettes électroniques* ou des *smartphones* qui permettent de réaliser ces relevés. Dans le cas où la seule donnée collectée qui importe pour l'étude est le volume des piétons, un simple compteur mécanique suffit pour réaliser les relevés de terrain. La mise en place de cette méthode est aisée, ne requiert pas d'équipement onéreux mais nécessite, notamment dans le cas de certains types de configuration du lieu (espaces larges, rues très passantes, etc.), de poster plusieurs humains à différents endroits afin de réaliser des relevés fiables. En ce sens, les coûts honoraires du personnel en charge des relevés peuvent vite augmenter (comptage, automatisation et traitement des données...).

Parmi les inconvénients de cette technique il faut noter son coût qui peut d'avérer élevé au vue des moyens humains qu'il faut mobiliser pour la réalisation de tels comptages. Plus le volume des flux piétons à inventorier est important, plus le niveau de précision des résultats diminue. L'efficacité est rapidement réduite lorsqu'on s'attelle à cet exercice dans une gare ou sur un boulevard très passant par exemple. En ce sens, il existe d'autres méthodes semi manuelles/semi automatiques.

Le comptage manuel peut être réalisé à partir d'un enregistrement vidéo également. La mise en œuvre de cette technique ne nécessite que l'installation d'une caméra vidéo sur site étudié. En ce sens, les opérateurs analysent a posteriori les bandes d'enregistrement et comptabilisent les piétons. Cette technique est peu courante même si elle offre un niveau élevé de précision puisqu'il est possible de revenir sur la bande vidéo et de s'assurer des comptages. Comme pour la technique de comptage manuel *sur site*, la méthode de comptage *sur vidéo* permet de collecter des données relatives aux caractéristiques des utilisateurs observés et à leurs comportements. Cependant, cette technique présente quelques limitations comme la nécessité de changer les cartes mémoires ou les batteries et, dans certains cas, requiert l'obtention d'autorisations pour l'installation du matériel d'enregistrement au niveau d'une façade ou d'un balcon par exemple.

1.2.2. Comptages automatisés

Ce type de technique de comptage de piétons requiert des équipements technologiques comme l'enregistrement vidéo, les capteurs thermiques, le laser, etc. En général, ces méthodes permettent d'obtenir une plus grande précision que les comptages manuels. Cependant, cette précision n'est pas toujours de mise car ceci dépend de la configuration de l'environnement dans lequel s'effectue le relevé. Il est par exemple impossible d'utiliser un capteur laser ou infrarouge dans une zone large ou très passante. Contrairement aux relevés manuels, les équipements de comptage automatisés ne permettent pas de renseigner certaines caractéristiques des piétons notamment leur âge,

leur genre ou leur comportement. De plus, ce type de dispositif nécessite des ressources plus importantes (coût de l'équipement, coût de la préparation et de l'installation, énergie électrique, etc.). Ces techniques automatisées regroupent plusieurs types de méthodes que nous développons dans les points suivants.

1.2.2.1. Comptage par vidéo automatisée

Cette technique s'appuie sur l'enregistrement vidéo (caméra vidéo) et l'utilisation d'une assistance par ordinateur (logiciels dédiés) pour analyser les données stockées. Elle requiert soit l'installation sur site d'une ou plusieurs caméras vidéo, soit l'utilisation de caméras de vidéosurveillance présentes dans le site étudié, qui sont couplées avec une intelligence artificielle (IA) capable de reconnaître les piétons et de les comptabiliser, etc. Comme dans le cas de comptages manuels *sur vidéo*, le comptage par vidéo automatisée nécessite le changement de batteries et de supports de mémoire. Les logiciels de traitement de données sont capables de mesurer l'intensité du trafic piétonnier, de détecter les différents modes de transport (motorisé et non-motorisé), de mesurer les comportements des usagers ainsi que leur vitesse. A l'instar d'autres techniques de comptage, cette technique présente des avantages et des limites. Elle ne requiert pas un grand nombre d'opérateurs (personnel). En revanche, c'est la technique la plus onéreuse. Les coûts des logiciels développés par des entreprises spécialisées restent assez élevés. Une seule zone peut atteindre un coût annuel de 10'000 euros.

1.2.2.2. Comptage par la technique time-lapse

A l'aide d'un appareil photo, la technique de time-laps permet l'observation sur un site des flux de circulation piétonne. Sa mise en place requiert l'installation d'un appareil photo dans des endroits adaptés aux objectifs de l'étude. Les prises de vue sont généralement réalisées toutes les 10, 20, 30 ou 60 secondes pendant une période donnée et, les données recueillies sont traitées soit manuellement, soit à l'aide de logiciels dédiés. Cependant, cette méthode à la fois flexible, mobile et très simple d'utilisation, n'offre qu'une idée grossière des flux de la zone étudiée car les données recueillies sont entrecoupées. Au-delà de cette non-exhaustivité (choisie et paramétrée), les données recueillies par cette méthode ont une fiabilité plutôt intéressante.

1.2.2.3. Comptage par la technique d'infrarouge passif

A l'aide d'une radiation infrarouge, la technique de comptage par infrarouge passif utilise des équipements capables de détecter la présence de piétons et cyclistes en mesurant la différence de leur température avec la température du milieu. Les équipements sont placés à hauteur raisonnable de sorte à détecter l'ensemble des usagers. Cette technique est plus adaptée aux comptages de longues durées et présente un intérêt particulier pour les études comparatives (zones et périodes) mais présente plusieurs limitations. En termes de précision, cette technique est correcte mais peu précise car elle ne permet pas par exemple de différencier les usagers piétons et cyclistes

(sauf dans le cas de la combinaison de capteur infrarouge passif avec une boucle à induction). De plus, des erreurs d'interprétation peuvent exister lors des relevés de flux de piétons dans le cas de présence de groupes d'utilisateurs ou lorsque la température ambiante du site étudié est proche de la température du corps humain. Globalement, la marge d'erreur reste très faible, mais la présence d'un grand nombre de piétons augmente cette marge d'erreur [Schneider *et al.*, 2009 ; Sauter *et al.*, 2010 ; Ryus *et al.*, 2015 ; Risse *et al.*, 2015]. Le coût relativement onéreux est une autre limite de ce type de dispositif. Enfin, ces outils doivent être entretenus, mais sont peu gourmands en énergie et transmettent les données captées toutes les 60 minutes. Néanmoins, cette technique présente plusieurs avantages comme le besoin très limité en personnel et les faibles coûts honoraires.

1.2.2.4. Comptages thermique

Le fonctionnement de cette technique est très similaire à celui des capteurs infrarouge passif. Cet outil détecte les radiations infrarouges de chaleur générées par les protagonistes et les comptabilise. La mise en place de cette technique nécessite l'installation de capteurs reliés à une source d'alimentation électrique externe. Ces équipements permettent par ailleurs de mesurer le volume des piétons et cyclistes ainsi que la direction des flux. Cette solution présente l'avantage de différencier piétons et cyclistes et est capable de compter des groupes d'utilisateurs [Sauter *et al.*, 2010].

1.2.2.5. Comptages avec dalles acoustiques ou de pressions

Les équipements de comptages par dalles acoustiques ou de pression sont installés dans le revêtement le long de toute la largeur des zones étudiées. Les dalles de pression permettent des relevés de l'activité piétonne et cycliste contrairement aux dalles acoustiques qui sont exclusivement réservées aux comptages piétons. Cependant, cette technique présente des risques d'erreur dans les volumes d'utilisateurs notamment lorsque les usagers contournent l'équipement [Schneider *et al.*, 2009 ; Sauter *et al.*, 2010]. En ce sens, elle est peu adaptée aux sites ouverts. En revanche, elle est adaptée pour le comptage de groupes d'utilisateurs et les équipements utilisés présentent une grande capacité de stockage de données et une grande autonomie en énergie.

1.2.2.6. Les données issues de smartphones

Nous distinguons deux types de solutions permettant de capter des données via des smartphones. D'une part les capteurs de smartphone (wifi et Bluetooth) et d'autre part les données de géolocalisation de smartphones. La première s'appuie sur les bornes de type wifi, Bluetooth auxquels les smartphones cherchent à se connecter. Ces tentatives de connexion sont des sortes d'« appels » que les compteurs wifi détectent et comptent. Cependant, cette technique présente des limites qui s'expliquent par le fait que nos smartphones tentent une connexion toutes les 2 à 7 minutes – selon le modèle du téléphone et l'état de la charge de la batterie, ce qui implique qu'une part importante des smartphones ne sera pas détectée. Ce biais nécessite donc le redressement des données

obtenues afin d'obtenir une meilleure précision et fiabilité. Techniquement, cette solution s'avère la plus simple à mettre en œuvre – possibilité de l'installer virtuellement n'importe où [Ryus *et al.*, 2015].

La seconde solution s'appuie sur les données de géolocalisation des smartphones lors des déplacements de leurs propriétaires. Ensuite, des algorithmes puissants permettent d'analyser ces données afin de détecter le type de flux – piéton, voiture, rail, vélo. Cette méthode est la plus fiable en matière de précision car elle s'appuie sur le comportement réel avec la possibilité de connaître les origines et destinations des piétons observés. Le plus grand avantage de cette technique réside dans sa capacité à assurer une couverture assez complète du territoire. C'est donc la méthode la plus fiable et la plus robuste. Les données GPS anonymisées des smartphones permettent également de dégager des profils types sur la base de critères socio-démographiques (étudiant, moins de 30 ans, célibataire ; employé, 20-30 ans, célibataire ; CSP++, moins de 40 ans, marié...).

Ainsi, depuis quelques années, avec l'avènement massif des smartphones dans nos sociétés contemporaines, de nombreuses entreprises/start-up² sont apparues et proposent de nouveaux services. Elles développent des solutions de comptage de piétons et de trafic motorisé destinées aux collectivités et aux entreprises qui souhaitent procurer ce type d'informations sur les flux (*cf.* Figure 3.1).



FIGURE 3.1 : exemple de carte de flux piétons à Paris. Source : site internet de roofstreet, 2019.

² Citons à titre d'exemple l'entreprise « Roofstreet » : [https://roofstreet.io/]. Elle propose des solutions clé en main aux entreprises et enseignes qui souhaitent estimer le potentiel de fréquentation d'un point de vente existant ou à créer. Citons aussi l'exemple de l'entreprise « Mytraffic » : [https://www.mytraffic.io/fr/product]. À son tour, cette dernière propose aux entreprises et aux collectivités des solutions permettant de dresser un diagnostic fin des flux piétons et mécaniques de n'importe quelle adresse en France et dans certains pays d'Europe. Elle se propose comme acteur clé dans ce domaine en aidant plus de 200 entreprises et villes à disposer d'informations leur permettant de prendre des décisions stratégiques. Elle analyse les données de géolocalisation pour déterminer le volume, la provenance et le profil des flux piétons ou véhicules d'un quartier, d'une rue ou devant une adresse précise.

Cette revue non exhaustive de la littérature autour des techniques et méthodes utilisées dans l'étude des mobilités piétonnes en milieu urbain, montre que chacune de ces techniques présente des avantages et des limites (cf. Figure 3.2). De plus, nous constatons que ces méthodes aux performances différenciées, répondent à différents objectifs qu'il s'agisse d'un simple relevé de flux de piétons, de relevé de part modales sur réseau, de l'évaluation avant-après travaux ou encore, de l'évaluation de la sécurité des piétons dans les sites étudiés.

A partir de cette revue de l'existant, nous proposons dans ce qui suit de présenter dans un premier temps les apports et les limites de deux protocoles testés et finalement abandonnés, et dans un deuxième temps le dispositif d'enquête³ testé et retenu que nous avons appliqué sur notre terrain de recherche dans la métropole de Grenoble (cf. section Méthodologie).

Techniques de comptage	Qualité des résultats	Coût (€)	Avantages (+) Inconvénients (-)	Transfert des données
Manuel	R.C 1 R.P 0,15 R.T.P 0,2 Z.L imp	500-800 (par an/point de comptage)	+ possible dans toutes les conditions de météo et environnements + peu onéreuse + très fiable car non sujette aux pannes techniques + détection de caractéristiques individuelles (sexe, tranche âge, allure, comportement, etc.) - impossible à partir d'un certain volume de piétons	Retranscription ultérieure
Vidéo automatisée	R.C 1 R.P 1 R.T.P 0,15 Z.L 0,2	1500-10000 (par an/zone)	+ la méthode la plus précise dans différents environnements - très coûteuse - nécessite une alimentation électrique	En temps réel
Time-laps	R.C 1 R.P 0,15 R.T.P 0,2 Z.L 0,2	Prix d'un appareil photo et accessoires (500-1500)	+ possible dans presque toutes les conditions météo et environnements + pas trop onéreuse - données entrecoupées donc non exhaustives (prises de vue avec décalages paramétrable) - nécessite surveillance	Retranscription ultérieure
Infrarouge passif	R.C 1 R.P 0,15 R.T.P imp Z.L imp	500-3000 (par an/point de comptage)	+ grande autonomie en énergie (plusieurs années) + méthode fiable dans les environnements de taille petite + très adaptée aux relevés de longues durées et études comparatives - sensible à l'environnement (encombré) et portée limitée (3 à 8 mètres) - nécessite maintenance et surveillance - manque de précision (différenciation piétons, cyclistes, groupe de piétons) - dispositif onéreux	En temps réel ou décalé
Comptage thermique	R.C 1 R.P 0,15 R.T.P 0,4 Z.L imp	1500-4500 (par an/point de comptage)	+ très grande précision (différenciation de piétons, de cyclistes et de groupes d'individus) - nécessite une alimentation électrique - technique moyennement onéreuse	En temps réel
Comptages avec dalles acoustiques ou de pressions	R.C 1 R.P 1 R.T.P 0,15 Z.L 0,20	N-R	+ grande précision (différenciation entre piétons et cyclistes = dalles acoustiques) + grande capacité de stockage des données + grande autonomie énergétique - risque de biais lorsqu'une part des protagonistes contourne le dispositif	En temps réel ou décalé
Données issues de smartphones	R.C 1 R.P 1 R.T.P 1 Z.L 1	300-1200 (par semaine/point de comptage)	+ très grande précision (différenciation entre piétons, cyclistes, automobilistes, usagers du rail...) + possibilité de dégager des profils types à partir de critères socio-démographiques (âge, revenus, statut familial, etc.) + couverture territoriale exhaustive - données très sensibles dont l'accès nécessite des autorisations (Cnil) et une anonymisation	En temps réel
R.C : rue calme ; R.P : rue passante ; R.T.P : rue très passante ; Z.L : Zone large ; 1 : très bonne qualité ; 0,15 : très faible marge d'erreur ; 0,2 : faible marge d'erreur ; 0,4 : importante ; marge d'erreur ; imp : impossible ; N-R : non renseigné				

FIGURE 3.2 : revue de synthèse avec avantages et inconvénients des méthodes existantes pour le comptage des piétons. Réalisation : S.R Chibane, 2019 (adopté de Roofstreet).

³ Chrono-socio-géographie des pratiques piétonnes : méthode de relevé manuel systématique de l'activité piétonne.

1.3. APPORTS ET LIMITES DES PROTOCOLES D'ENQUÊTE TESTÉS ET ABANDONNÉS

Les deux sections suivantes seront consacrées d'une part à la présentation des premiers protocoles d'enquête testés, puis abandonnés en raison de leurs limites et d'autre part à la présentation de la technique testée et retenue pour revenir enfin aux résultats issus de l'analyse des données recueillies.

1.3.1. Protocoles testés et abandonnés

Deux protocoles ont fait l'objet de tests dans le cadre de cette thèse. Les deux prennent en compte l'ensemble des individus quel que soit leur âge et quel que soit leur pratique – marcheurs, cyclistes, usagers des nouveaux engins de déplacement personnel (EDP), etc. En revanche, ils ne recensent pas ni les déplacements réalisés en voiture ni ceux des usagers des transports en commun.

1.3.1.1. La technique de la caméra embarquée pour relever l'activité piétonne

En pratique, le premier dispositif testé « technique de la caméra embarquée pour relever l'activité piétonne » consiste à s'équiper d'une caméra⁴ embarquée fixée sur la poitrine à l'aide d'un harnais ou sur la tête où elle est fixée à l'aide d'un dispositif dédié (*cf.* Figure 3.3). Sur le terrain, cette technique dite « passive » ne nécessite aucun effort particulier de la part de l'enquêteur, car ce dernier, installe la caméra et la met en marche afin que l'enregistrement commence. Nous avons testé ce premier dispositif en étant en mouvement – à pied ou à vélo – dans un premier temps et en étant statique dans un deuxième temps. Un ensemble de rues situées au centre-ville de Grenoble a fait l'objet d'une série de tests menés à différents moments de la journée afin de capter les variations de l'activité urbaine le long d'une journée (matin, milieu de la journée, après-midi et en soirée).

Une fois le matériau vidéographique recueilli, il s'agit ensuite de lire ces vidéos afin de commencer la retranscription de leurs contenus. Dès les premières retranscriptions, nous nous sommes rendu compte des limites de cette technique. En effet, il est presque impossible dans de nombreuses situations de mener à bien la retranscription. C'est le cas lorsque l'enquêté capte la scène en étant derrière les protagonistes (*cf.* Figure 3.4). En ce sens, il est impossible de différencier ni leur tranche d'âge ni leur sexe parfois. Nous nous sommes heurtés à cette limite également dans le cas où les protagonistes sont plus ou moins éloignés de l'endroit où nous filmions.

Testé le soir, notre dispositif s'est avéré complètement inadéquat aux objectifs de notre démarche, à savoir documenter l'activité piétonne, non seulement en quantité de piétons, de cyclistes, etc. mais également en relevant leur sexe, l'âge, les équipements et accessoires qu'ils portent, etc. De nombreuses personnes filmées n'apparaissent que comme des silhouettes noires, ce qui rend la distinction de sexe et d'âge impossible (*cf.*

⁴ Caméra GoPro Hero.

Figure 3.5). Notons aussi que durant la phase de visualisation et retranscription du contenu des vidéos, nous avons constaté que la démarche nécessiterait beaucoup de temps. En raison de ces limites, nous avons décidé d'abandonner ce premier dispositif. Un second protocole a été testé en mode statique.



FIGURE 3.3 : dispositifs de fixation d'une caméra embarquée. Source : site internet GoPro, 2019.



FIGURE 3.4 : scènes capturées avec une caméra embarquée. Grenoble centre le 11 mars 2018 à partir de 18h30. Source : S.R Chibane, 2019.



FIGURE 3.5 : scènes capturées avec une caméra embarquée. Grenoble centre le 13 mars 2018 à partir de 22h45. Source : S.R Chibane, 2019.

1.3.1.2. La technique de la photographie systématique

Le deuxième dispositif s'appuie sur l'utilisation d'un appareil photo comme outil de captation de la scène urbaine. Concrètement, il s'agit de fixer l'appareil photo sur un trépied et de l'installer dans un endroit qui soit en hauteur par rapport à la scène urbaine qui nous intéresse. Cette prise de hauteur permet d'augmenter le champ de la prise de vue. Ce protocole consiste à programmer l'appareil photo pour une prise de vue chaque 10, 20, 30 ou 60 secondes. Les tets menés depuis notre appartement pendant des heures de jour sont plutôt concluants (cf. Figure 3.6). En effet, la retranscription de l'activité piétonne captée par les relevés photos s'est avérée satisfaisante car nous arrivons à distinguer aisément le sexe et la tranche d'âge des protagonistes.

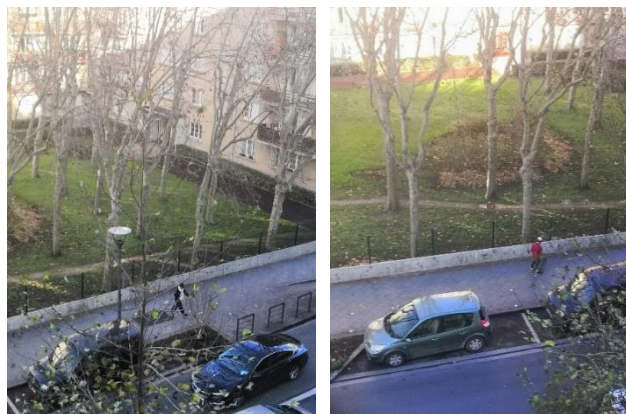


FIGURE 3.6 : prise de vues depuis la fenêtre d'un immeuble. Bois-Colombes le 15 mai 2018 à partir de 16h00. Source : S.R Chibane, 2019.

En revanche, les tests de nuit ne se sont pas avérés partiellement concluants (cf. Figure 3.7). En effet, même avec un appareil photo de bonne qualité, il nous est très difficile de distinguer le sexe et/ou la tranche d'âge des personnes captées. Cette limite constatée durant des heures de nuit réduit sensiblement l'exhaustivité des relevés de terrain. De plus, nous nous sommes heurtés à une seconde limite peu négligeable. En effet, après les premiers test depuis notre propre appartement, nous sommes par la suite partis sur le terrain afin de tester la faisabilité d'un tel dispositif dans d'autres endroits à Grenoble. Il a donc fallu négocier avec des inconnus la possibilité de nous autoriser à nous installer au niveau de leur balcon ou fenêtre afin de mener à bien notre expérimentation. Malheureusement, toutes nos tentatives se sont soldées par des refus. Enfin, et à l'instar du précédent protocole testé et abandonné, nous nous sommes rendu compte que lors de la phase de retranscription, un budget temps non négligeable est nécessaire. En ce sens, et au vue de ces multiples limites, nous avons décidé d'abandonner le second protocole testé.

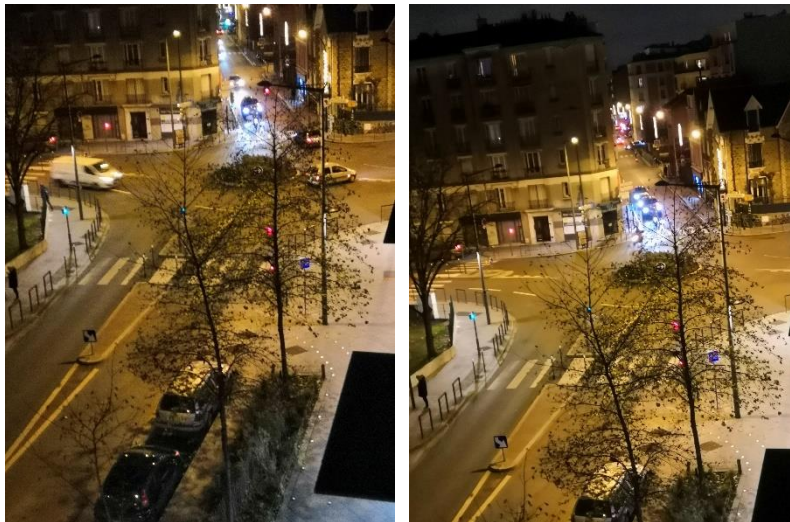


FIGURE 3.7 : prise de vues depuis la fenêtre d'un immeuble. Bois-Colombes le 15 mai 2018 à partir de 22h15. Source : S.R Chibane, 2019.

1.3.2. Protocoles testés et adoptés : relevé manuel de l'activité piétonne

Un dernier protocole a fait l'objet de tests : « relevé manuel de l'activité piétonne ». Ce dispositif consiste à inventorier, à différents moments de la journée, en notant sur un carnet ce que nous observons (cf. Figure 3.8). Afin de rendre la tâche plus simple, nous nous sommes appuyés sur des abréviations comme par exemple : femme à pied (F), homme à pied (H), personnes âgées de 20 à 30 ans (20-30), trottinette électrique (troti electr), cycliste (c), etc. Lors de la phase test, nous avons comparé les relevés manuels aux relevés effectués par vidéo. Cette confrontation nous a permis de vérifier à quel point le relevé manuel est aussi exhaustif que le relevé vidéographique. Le résultat de la comparaison est assez concluant. Le relevé manuel permet d'inventorier l'ensemble des

personnes d'une « scène urbaine⁵ ». Notons tout de même que pendant les heures de pointe, l'afflux des piétons rend la tâche plus complexe, ce qui n'autorise pas une exhaustivité totale du relevé. Malgré cette limite qui ne concerne que des moments précis de la journée, le relevé manuel s'est avéré le plus adapté à nos objectifs et à nos moyens techniques et humains disponibles.

→ 13H30	$(F+H)_c > 40$ *	$F_c < 40$ *
$F < 30 + F < 15$	$F_c > 40$ *	$F > 30$ *
$H > 40$	$F < 30$ *	$H > 50$
$H_c > 40$	$F_c < 30$ *	
$F > 40$ *	$H_c < 15$ *	→ 13H45 *
$H > 40$	$5H < 20$	
$(2H)_c < 1 > 40$	$F < 30$	→ 13H45
$F > 40$	$H_c < 30$ *	$H_c > 40$ *
$2F(\text{course}) < 1 > 50$	$H_c < 30$ *	$H_c > 50$ *
$F > 30 + H < 5$	$F_c > 30$ *	$H_c(\text{course}) < 30$ *
$H < 30$	$H_c < 30$ *	$H_c < 30 + H_c < 20$ *
$H > 30$	$H_c < 30$ *	$(H+F)_c < 30$ *
$F_c < 30$	$F_c \text{ électri} > 40$ *	$H > 50$ *
$F(\text{course}) > 50$ *	$H_c < 30$ *	$F \text{ trot. électri} > 40$ *
$F < 30$ *	$H_c < 30$ *	$F < 20$
$H > 40$	$F(\text{course}) > 50$ *	$H_c > 50$ *
$H_c > 40$	$F > 30 + H < 15$	$F > 60$
$H > 30 + \text{chien}$ *	$F < 30$	$H_c > 40$ *
$H < 30$	$F > 30$ *	$H_c > 40$ *
$F > 50$ *	$F_c < 30$ *	$H_c < 30$ *
$H < 20$	$H_c < 30$ *	$(H+F) < 20$
$2F > 30$	$H < 30$	$F < 20$
$H_c > 30$ *	$2H_c < 30$ *	$F(\text{course}) > 60$
$f_c > 40$	$f_c < 40$ *	$F_c > 40$ *
$f_c > 40$	$f_c \text{ électri} > 40$ *	$H_c > 30$ *
$H_c > 40$ *	$F > 40$	$F > 30 + \text{bxb}$
$H > 40$	$F < 20$	$F > 30$
$F < 30 + \text{électri} +$	$H < 40$	$H_c < 30$ *
$F < 15$	$F < 20$ *	$F > 40$
$H_c < 30$	$F > 40$ *	$F < 30$
$2H < 20$	$H_c > 40$ *	$2H < 20$
$F_c < 30$ *	$H_c > 50$ *	$F > 50$
$H_c > 50$		$H < 20$ *

FIGURE 3.8 : exemple de prises de notes lors d'un relevé de terrain de l'activité piétonne – Seyssinet Pariset le 4 septembre 2018.
Source : S.R Chibane, 2019.

Ensuite, une fois les relevés de terrain terminé, nous passons à la phase de retranscription de ces données du papier sur un tableur numérique. Là encore, nous avons constaté qu'un budget temps important était nécessaire pour la retranscription. Pour faire face à cette problématique, nous avons imaginé une solution permettant d'aller beaucoup plus vite. En effet, nous avons rédigé un questionnaire en ligne⁶ pour la retranscription. Il prend la forme qu'un questionnaire avec des réponses à choix

⁵ Lors de la phase de terrain, nous avons privilégiés des endroits d'observation ni trop larges ni clos et ce pour pouvoir relever manuellement et exhaustivement l'ensemble des usagers piétons qui passent.

⁶ En utilisant la fonctionnalité « Google forms » qui permet de rédiger un questionnaire en ligne et de récupérer par la suite les données des répondants sous forme d'un tableur Excel.

multiples. Il suffit donc lors de la retranscription de se référer aux relevés papier et de répondre aux questionnaires pour chaque personne. Cette méthode nous a permis de mener à bien la phase de retranscription avec un important gain en termes de temps. Ainsi, les résultats des tests du dernier protocole nous ont-ils conduit à adopter ce dispositif. Les résultats de cette démarche seront présentés dans la section suivante.

1.4. EXPLORATIONS DANS LA MÉTROPOLE DE GRENOBLE : VERS UNE CHRONO-SOCIODÉMOGRAPHIE-GÉOGRAPHIE DES PRATIQUES PIÉTONNES À PARTIR D'OBSERVATIONS DE TERRAIN

Nous développons dans cette section les résultats de l'analyse des données recueillies sur le terrain grenoblois qui nous ont permis d'établir une première chrono-socio-démographie et géographie des pratiques piétonnes.

1.4.1. Terrains investigués et corpus de données

La démarche de recueil systématique de données dite « relevé manuel de l'activité piétonne », a été appliquée sur un échantillon de vingt points sur Grenoble et ses alentours (cf. Figure 3.9). Chaque site a fait l'objet d'une démarche d'inventaire récurrent de l'activité piétonne, quatre fois par jours, une heure à chaque fois – des heures représentatives du matin, de la fin de la matinée, de la fin de l'après-midi et enfin, en soirée. Le choix des terrains étudiés s'appuie sur des critères de centralité. Nous avons opté pour des sites des plus centraux aux moins centraux.



FIGURE 3.9 : localisation des 20 sites de relevés de terrain. Source : Open Street Map, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

A l'échelle de l'ensemble des terrains investigués, 11'671 individus ont pu être inventoriés. Ci-après la figure 3.10 qui illustre les 5 premières lignes de la base de données après numérisation des données manuelles.

	Sexe	Tranche-age	Activite_principale	Equipements_particuliers	Seule_Accomp	Accmp_1	Accmp_2	Accmp_3	Accmp_4	Accmp_5	...	Nbr_Total_Personnes
0	Masculin	40 - 50	Marche à pied allure modérée	Aucun équipement particulier	Seule	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	...	1.0
1	Masculin	30 - 40	Marche à pied allure modérée	Aucun équipement particulier	Accompagnée	1, 20 - 30 ans	NaN	NaN	NaN	NaN	...	2.0
2	Feminin	40 - 50	Marche à pied allure modérée	Aucun équipement particulier	Accompagnée	1, 30 -40 ans	NaN	NaN	NaN	NaN	...	2.0
3	Masculin	20 - 30	Marche à pied allure modérée	Aucun équipement particulier	Seule	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	...	1.0
4	Masculin	20 - 30	Marche à pied allure modérée	Aucun équipement particulier	Accompagnée	1, 20 - 30 ans	NaN	NaN	NaN	NaN	...	2.0

FIGURE 3.10 : aperçu des cinq premières lignes du tableau retranscrits. Source : S.R Chibane, 2019.

Notre échantillon se compose de 38% de femmes et de 62% d'hommes. Les 20-30 ans sont les plus représentés contrairement aux moins de 10 ans qui sont sous-représentés.

1.4.2. Synthèse des analyses des données recueillies

Nous abordons dans ce qui suit le résultat des analyses statistiques des données recueillies sur le terrain grenoblois.

1.4.2.1. Une forte présence des hommes dans les espaces publics

« Vous ne croyez pas en la domination masculine ? En 2010, le temps consacré au travail domestique est de 66 % pour les femmes et 34 % pour les hommes. Les femmes réalisent 75 % des accompagnements des enfants et des personnes âgées. Les équipements sportifs d'accès libre mis en place dans la ville sont occupés à 95 % par les garçons. Les femmes pratiquent deux fois moins une activité sportive que les hommes. Elles sont deux fois moins à se déplacer à vélo pour leurs trajets quotidiens. [...] 98 % des noms de rues, places ou avenues sont attribués à des hommes. » Yves Raibaud.

L'analyse des données recueillies montre que les hommes sont beaucoup plus représentés que les femmes en ville. On retrouve à peu près les mêmes pourcentages hommes (60%) /femmes (40%) et ce quelle que soit la commune où les observations ont eu lieu (cf. Figure 3.11). Si l'on considère la moyenne de l'ensemble des points par commune, le pic des hommes concerne la ville d'Echirolles avec 63.1% suivi par Saint Martin d'Hères (60.95%), Seyssinet Pariset (60.73%) et en dernier lieu Grenoble (60.49%). On a pu mesurer cette même domination des espaces de la ville par le sexe masculin sur l'agglomération bordelaise avec les travaux de Yves Raibaud (2015) qui montrent comment « la ville est fabriquée par des hommes et pour les hommes ». Pourtant, l'Insee qui a mesuré les déplacements et la manière d'investir la ville par les hommes et par les femmes, montre que ces dernières investissent d'avantage les espaces de la ville du fait de leur responsabilité dans l'ordre du don comme par exemple des tâches d'accompagnement, de prise en charge des enfants, etc. ce qui implique davantage de déplacements. Selon l'Insee, la marche à pied est une activité pratiquée d'avantage par les femmes (74%) que par les hommes (61%) [Insee, 2017]. Cette contradiction peut s'expliquer par le fait que la ville « enferme » les femmes dans la proximité résidentielle et les « invisibilise » ailleurs [Gillian, 1993 ; Coutras, 2008].

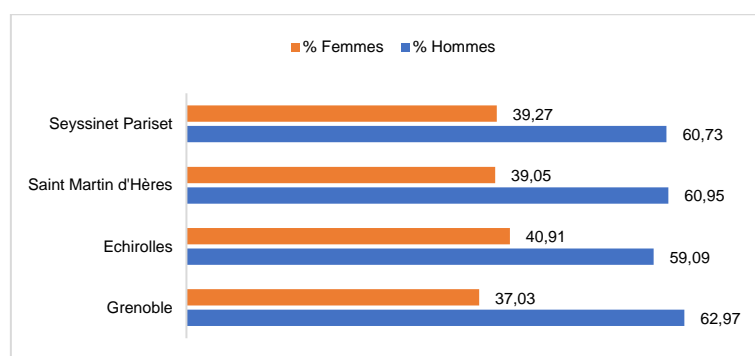


FIGURE 3.11 : échantillon des piétons selon le sexe et la commune (N=11 671). Source : S.R Chibane, 2019.

L'analyse des flux des piétons hommes et femmes sur l'ensemble des 20 points de comptage laisse apparaître des contrastes (cf. Figure 3.12). Là encore, le pic des hommes se situe au niveau de la ville d'Echirolles – Cours Jean Jaurès – avec 74.51% d'hommes et seulement 25.49% de femmes. A l'opposé, au niveau du Cours Jean Jaurès à Grenoble, la part des hommes et des femmes est très équilibrée avec 50.88% et 49.12% respectivement. Globalement, à Grenoble, la répartition des flux hommes/femmes est la plus équilibrée, suivie par quelques points à Echirolles – Place des Cinq Fontaines et rue de Normandie – et en dernier lieu les communes de Saint Martin d'Hères et Seyssinet Pariset. Cette analyse met en évidence une certaine hiérarchie du centre vers la périphérie où l'équilibre des flux hommes/femmes diminue de la ville centre vers la périphérie.

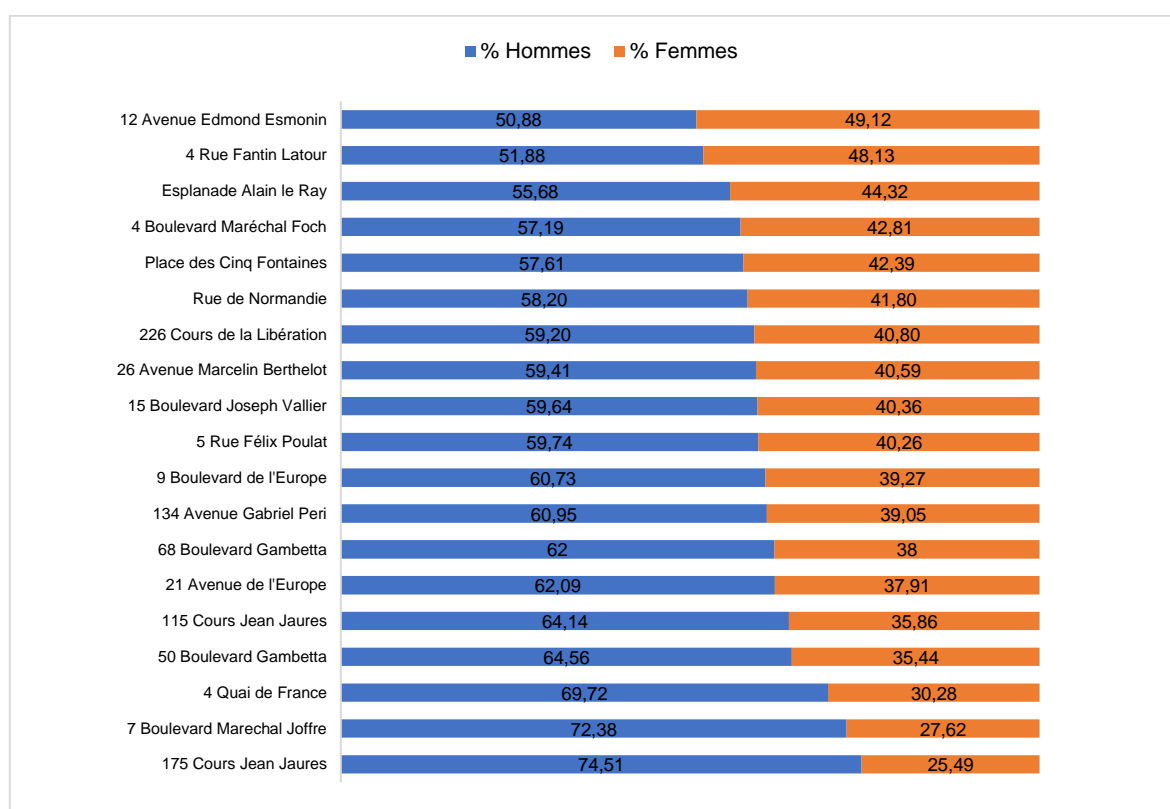


FIGURE 3.12 : échantillon selon le sexe et le lieu d'observation (N=11 671). Source : S.R Chibane, 2019.

1.4.2.2. La marche est plutôt pratiquée en autonomie

La part des marcheurs qui se déplacent seuls dépasse de loin la part de leurs homologues se déplaçant en groupe (2 personnes ou plus). Sur l'ensemble des individus recensés qui pratiquait la marche à pied 74.3% étaient seuls et seulement 25.97% étaient accompagnés d'au moins une personne. Excepté le Quai de France à Grenoble où la part des marcheurs solitaires (57.28%) est relativement proche de celle qui se déplacent en groupe (42.72%), on a pu mesurer cette même tendance pour l'ensemble des points d'observations. Cependant, des différences s'observent entre les différents lieux de relevés de terrain. La figure 3.13 nous renseigne sur la part des marcheurs accompagnés et seuls. Les résultats ne suggèrent aucune logique explicative du centre vers la

périphérie. En revanche, la part des marcheurs accompagnés augmente dans les lieux dotés d'une certaine densité de commerces (boulangerie, bureau tabac, brasserie, restauration rapide, supermarché, épicerie, boucherie, etc.) et de services (bureau de poste, soins et beauté, etc.). On relève aussi que leur proportion augmente dans au niveau des lieux dotés d'équipements culturels notamment les cinémas et les équipements de loisirs comme les jardins et parcs. Parmi les lieux où les marcheurs accompagnés sont plus représentés, nous trouvons aussi les berges de l'Isère. En effet, quel que soit le créneau horaire d'observation, les gens ont tendance à marcher en groupe (couples, familles avec enfants, groupe de jeunes, etc.) dans ce type d'endroit.

A l'inverse, les marcheurs solitaires auraient plutôt tendance à être sur-représentés au niveau des parcours piétonniers les moins bien dotés en aménités urbaines (Cours Jean Jaurès, Cours de la Libération, rue Fantin Latour). Notons enfin que la marche nordique, pratiquée essentiellement en montagne, est une activité pratiquée plutôt en groupe. Selon une récente enquête⁷ du ministère des sports Français, parmi les 2.7 millions d'adeptes de la marche nordique que compte la France en 2016, seul 38% déclarent s'y adonner de manière solitaire contre 34% avec des amis, 29% en couple et 24% en famille.

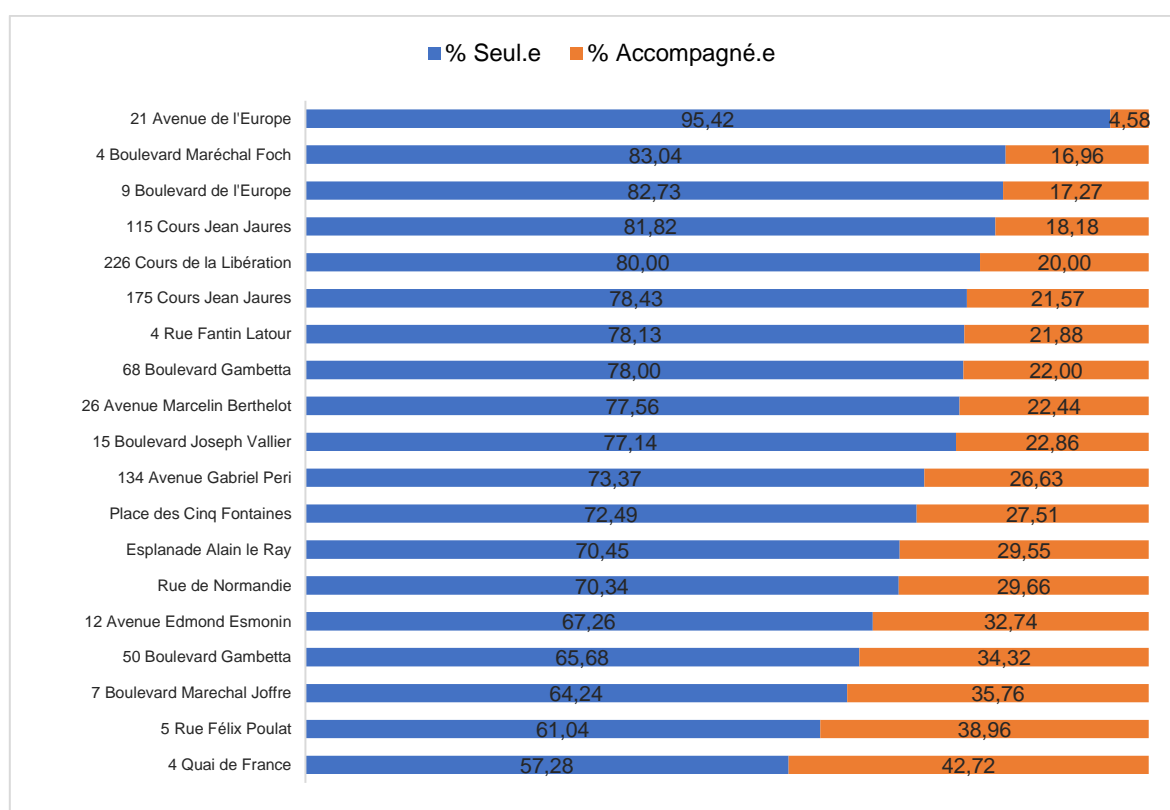


FIGURE 3.13 : échantillon selon le sexe et le mode seule ou accompagné (N=11 671). Source : S.R Chibane, 2019.

⁷ Enquête réalisée en 2016 en France par le Laboratoire sur les Vulnérabilités et l'Innovation dans le sport (L-Vis) auprès d'un échantillon de 4014 individus âgés de 15 à 70 ans. Cette enquête étudie 54 types de sports.

1.4.2.3. La marche, d'abord l'affaire des jeunes

Comme le suggèrent les résultats présentés dans la figure 3.14, la tranche d'âge des marcheurs les plus représentés se situe plutôt autour de 20-30 ans. Ces derniers regroupent 38% des marcheurs. Ils sont suivis par la tranche d'âge des 40-50 ans (17.23%), des 30-40 ans (17.12%), des 50-60 ans (15.24%), des 15-20 ans (8.5%), des plus de 60 ans (3.73%) et enfin des moins de 10 ans avec seulement 0.2%. Ces résultats proposés ici corroborent avec les résultats d'enquêtes dédiées à la mobilité dans différentes agglomérations françaises. La littérature et de nombreux rapports ont montré que la marche était le mode privilégié des jeunes. C'est le cas notamment dans la région Île-de-France où plus de 60% des déplacements des 5-14 ans sont réalisés à pied – pour des parcours de moins de 1km - contre 41% pour les 15-24 ans [Enquête Globale Transport, 2010]. L'Enquête Déplacements de 2016 réalisée à l'échelle du territoire de la métropole européenne de Lille laisse apparaître des résultats proches de ceux obtenus dans le cadre de cette thèse. Selon cette enquête, les jeunes (jusqu'à 24 ans) marchent beaucoup plus fréquemment que leurs aînés. En effet, la part des individus qui déclarent marcher presque tous les jours est de 80% chez les 5-10 ans, 87% pour les 11-17 ans, 86% pour les 18-24 ans, 72% pour les 25-39 ans contre seulement 60% et 40% pour les 65-79 ans et les 80 ans et plus respectivement. On observe la même tendance au niveau de l'agglomération bordelaise. En moyenne, les 5-17 ans réalisent 1.14 déplacements à pied par jour contre 0,98 chez les 25-34 ans [EMD Bordelaise, 2009].

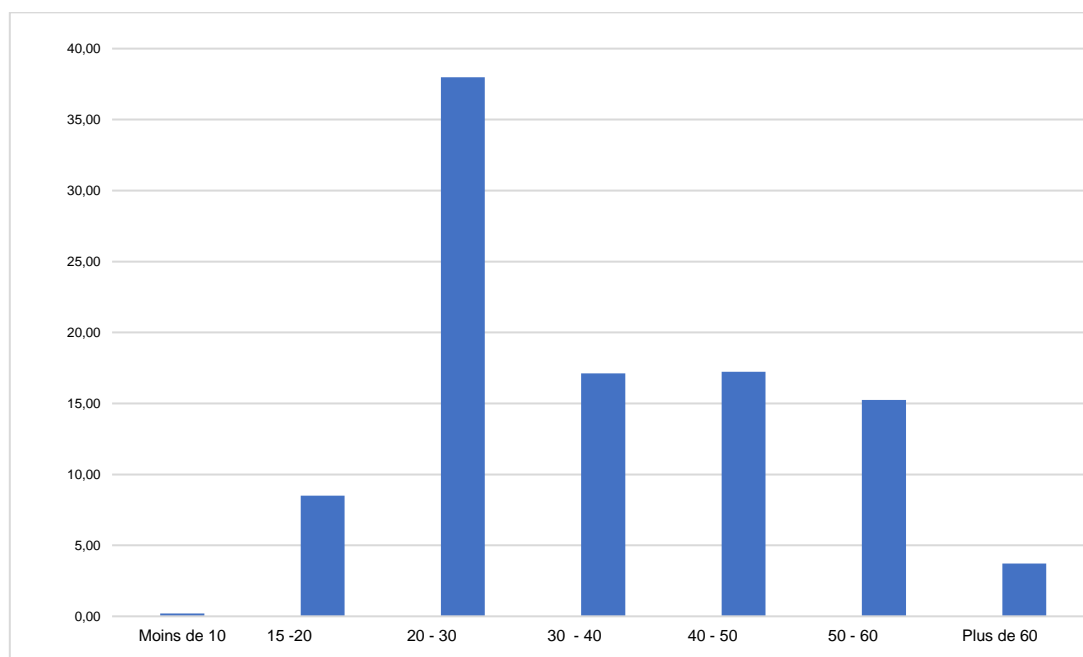


FIGURE 3.14 : répartition des marcheurs selon la tranche d'âge (N=5 684). Source : S.R Chibane, 2019.

Ce constat se confirme également lorsqu'on observe la répartition des marcheurs selon la tranche d'âge et la commune d'observation. Si l'on se réfère à la figure 3.15, on observe que la pratique de la marche à pied est d'avantage une affaire des 20-30 ans et ce quelle que soit la commune : 40.83% (Saint Martin d'Hères), 39.38% (Grenoble), 34.07

(Echirolles) et en dernier lieu Seyssinet Pariset avec 32.73%. On relève aussi que la pratique de la marche diminuerait lorsque la tranche d'âge augmente. A Grenoble par exemple, on passe de 18.58% (30-40 ans) à seulement 3.9% (plus de 60 ans). C'est le cas notamment à Echirolles où l'on passe de 15.65% (30-40 ans) à 1.71% (plus de 60 ans). Ces résultats suggèrent que la pratique de la marche semble être influencée par l'âge.

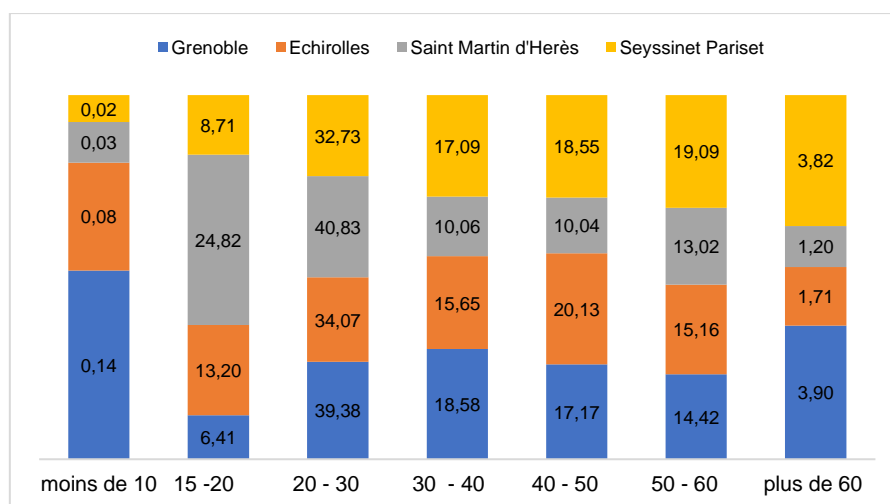


FIGURE 3.15 : répartition des marcheurs selon la tranche d'âge et la commune d'observation (N=5 684). Source : S.R Chibane, 2019.

1.4.2.4. La marche en tête des pratiques piétonnes

La répartition⁸ des piétons selon leur activité reflète une nette domination de la pratique de la marche parmi les pratiques piétonnes recensées. La proportion des marcheurs arrive en tête avec 65.95% : 62.48% marchent avec une allure modérée, 2.14% marchent avec une allure rapide et 1,19% qui marchent avec au moins un chien. Ensuite, le cyclisme arrive en deuxième place avec 30.06% de l'ensemble de l'échantillon. En troisième et quatrième position on trouve successivement la course à pied (1.19%) et la glisse sur trottinette électrique (1.5%) et classique (0.74%). Arrivent ensuite d'autres pratiques piétonnes comme la glisse sur skate (0.51%) et sur rollers (0.12%).

D'après nos relevés de terrain, à part la ville de Seyssinet Pariset, pour l'ensemble des communes investiguées, la marche à pied arrive toujours en tête : 62.28% (Grenoble), 81.17% (Echirolles) et 85.21% (Saint-Martin-d'Hères). A Seyssinet Pariset, c'est la pratique du vélo qui capte la majeure partie avec 55.46%. Quarante-huit pour cent d'entre eux sont des cyclistes qui traversent le pont de Catane reliant Grenoble à Seyssinet Pariset. Cette proportion de cyclistes traversant le pont en provenance ou en direction de Grenoble atteint son maximum pendant les heures de pointes (7h00-9h00 et 16h30-17h30).

Par ailleurs, en termes de diversité des pratiques piétonnes, Grenoble est la ville de la diversité des pratiques (24 typologies), suivie par Seyssinet Pariset (21 typologies),

⁸ Voir FIGURE D.6 en annexe D.

Echirolles (13 typologies) et enfin Saint-Martin-d'Hères (7 typologies). Grenoble par sa centralité et son urbanité, sa densité humaine (résidents et visiteurs) et fonctionnelle (commerces, services, équipements culturels et de loisirs, etc.) est plus à même d'accueillir une plus grande diversité des pratiques et des pratiquants.

1.4.2.5. Les piétons selon le type d'équipement

Le pourcentage de piétons qui se déplacent sans avoir aucun équipement arrive en tête avec 72.39%. Cependant, leur part est plus élevée chez les hommes (73% de l'ensemble des hommes) contre seulement (43% de la totalité des femmes). Globalement, les femmes sont plus chargées (sac à main, sac à dos, sacs de courses, parapluies, porte-enfant, chariot de courses) que les hommes (sac à dos, sacoche, sac de courses). Ces derniers favorisent le sac à dos et les femmes le sac à main. L'enquête met en évidence un contraste entre les hommes et les femmes qui se reflète au niveau des équipements même que portent les uns et les autres.

Toujours, d'après notre enquête, le sac à main est l'équipement le plus plébiscité par les femmes (16.4%), suivi par le chariot de courses (3.1%) et les poucettes (1.43%). Enfin, les écouteurs (musique, radio, appel, vidéos, etc.) semblent être un accessoire qui accompagne les piétons et ce quel que soit leur âge (1.01%).

1.4.2.6. La marche : une pratique très contrastée selon le sexe et l'alternance jour-nuit

La figure 3.16 détaille la présence des hommes et des femmes en ville selon les créneaux horaires. L'analyse permet de comprendre comment les marcheurs utilisent la ville selon le moment de la journée. Le pic de la journée de l'activité « marche à pied » est constaté entre 13h30 et 14h00. Selon nos observations de terrain (présence d'individus ou des groupes avec des plats emportés, des sandwiches, etc.), ces pics peuvent correspondre aux retours aux « bureaux », « atelier », « commerces » après la pause de midi-quatorze heures.

Plus globalement, cinq créneaux cumulent le plus de marcheurs : 13h00-14h15, 14h45-15h15, 18h30-19h30, 19h30-21h00 et 7h30-8h45. Ces pics correspondent aux heures de pointe dictées par l'organisation du travail, avec notamment une forte représentation des déplacements correspondant aux pauses déjeuner. En effet, le taux des actifs Français effectuant un seul aller-retour dans la journée entre leur domicile et leur lieu de travail est en nette progression : « *En 2008, 71.4% des actifs ayant un lieu de travail fixe et régulier font qu'un seul aller-retour dans la journée. Leur part a fortement progressé, de près de 9 points, depuis 1994, bien plus que sur la période précédente (+ 5,4 points pour la période 1982-1994). [...] Cette proportion est très clairement inversement corrélée au temps de trajet domicile-travail. Quand les actifs mettent moins de 5 minutes pour se rendre sur leur lieu de travail, ils sont près de 70% à retourner chez eux. Ils sont dix fois moins nombreux au-delà d'une demi-heure de trajet [...] Les résultats confirment*

l'importance de la proximité des deux lieux. Mais à durée identique, d'autres facteurs interviennent, à un moindre niveau toutefois. Les habitants de l'agglomération parisienne, à Paris comme en banlieue, sont trois fois moins nombreux à se le permettre. De même, les habitants des villes-centres des grandes agglomérations de province sont moins enclins à le faire. En revanche, habiter un petit pôle urbain de province favorise ce type de déplacements. Les personnes actives de plus de 55 ans reviennent plus souvent chez elles, notamment par rapport aux jeunes adultes. De manière inattendue, il y a peu de différences de comportement entre hommes et femmes. Ce sont les hommes qui auraient un peu plus tendance à rentrer plus souvent chez eux, peut-être pour retrouver un conjoint sans activité professionnelle » [François, 2010]. Ses rythmes sont également influencés par les horaires d'ouverture et de fermeture des commerces et services et équipements culturels et de loisirs. Les périodes « creuses » se situent à d'autres moments de la journée et de la nuit. En journée, la baisse de la part des marcheurs est constatée entre 9h30-11h00 et entre 14h15-14h30. On constate également que les marcheurs sont moins nombreux à partir 00h00 et jusqu'à 2h00 du matin où leur nombre dessine une courbe en décroissance.

Dans l'alternance jour-nuit, les usages de la marche par les hommes et les femmes sont souvent différents, parfois très contrastés. On constate que la présence des hommes et des femmes en ville est différenciée selon les heures. Globalement, quatre espace-temps se dégagent de cette occupation genrée. Le premier (7h15-8h45) et le second (13h00-16h30), les femmes sont plus nombreuses en ville que les hommes. De même, mais sur des créneaux moins étendus, on constate cette même tendance entre 17h00-18h15 et 18h45-19h15. Le troisième (10h00-12h30) et le quatrième (19h15-2h00) sont des créneaux où les hommes sont plus majoritaires que les femmes.

Nos résultats corroborent les observations menées dans d'autres villes Françaises. Une étude menée par la métropole de Bordeaux (2017) sur la mobilité des femmes en milieu urbain a permis de mettre en évidence plusieurs contrastes entre hommes et femmes en matière de mobilité. Pour la marche, elle évoque que la part des femmes chute de 9 points entre le jour et la nuit (53 contre 44% la nuit). De même, la part de femmes circulant seules chute de 27 points la nuit (9.6 contre 37.1% le jour). Pour le vélo, la proportion des femmes cyclistes n'a pas augmentée alors que le nombre de cyclistes a nettement évolué à la hausse. Elles n'utilisent pas le vélo aux mêmes heures et jours que les hommes. Elles sont moins nombreuses les soirées et plus représentées à la fin d'après-midi.

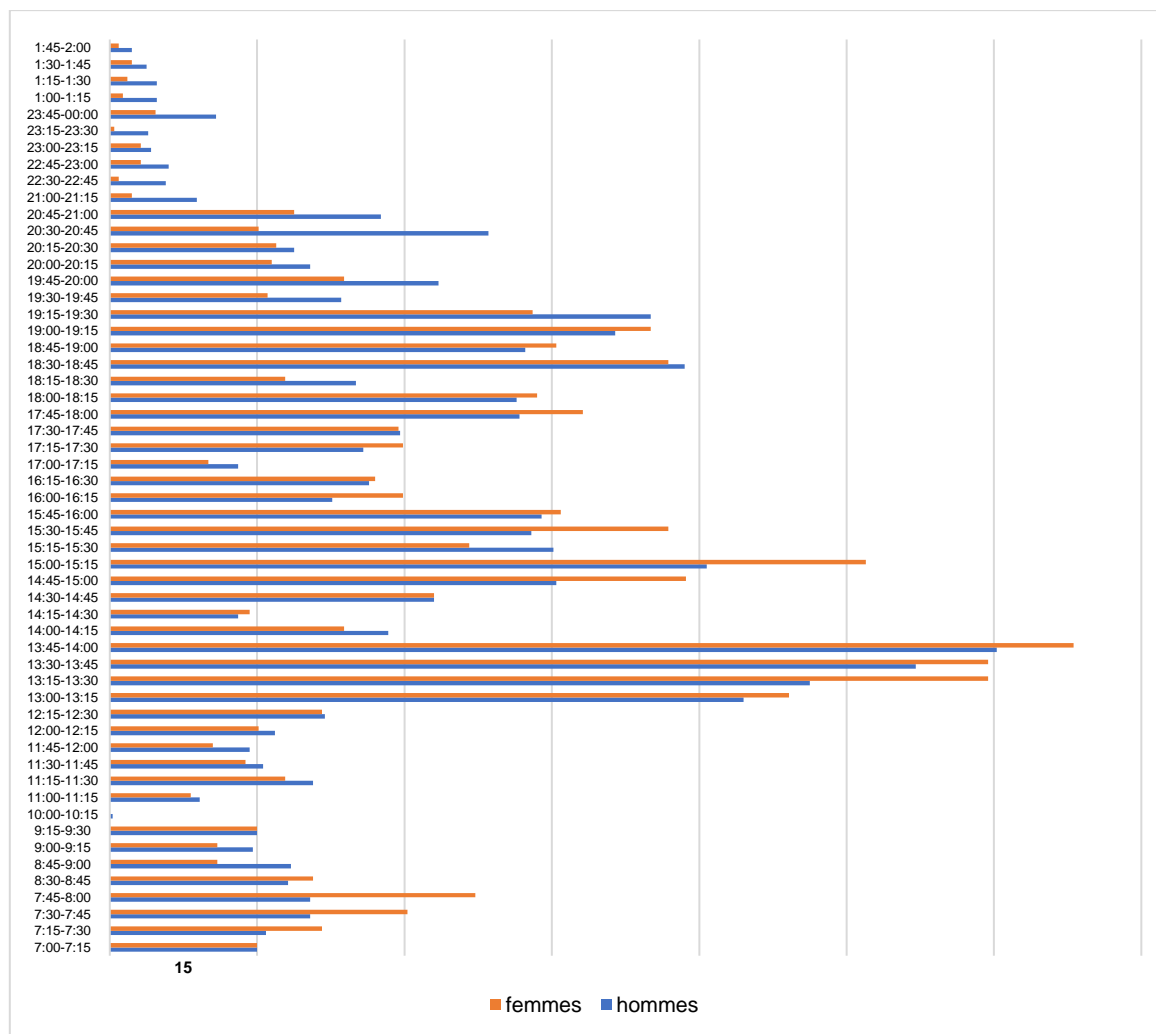


FIGURE 3.16 : répartition des marcheurs selon la tranche horaire et le sexe (N=5 684).
Source : S.R Chibane, 2019.

1.4.2.7. Pratique du vélo en ville : les hommes plus représentés

Comme observé pour la pratique de la marche à pied, les cyclistes dessinent à leur tour des alternances pic-creux qui rejoignent globalement ceux des marcheurs. Une certaine différence s'observe tout de même entre la marche et le vélo. Les cyclistes ont tendance à occuper la ville sur des plages horaires plus éparées. L'après-midi, les cyclistes sont plus nombreux que les marcheurs, notamment entre 13h00 et 14h00.

Dans le même temps, et depuis quelques années, le vélo ne cesse de conforter son image de transport urbain idéal. Cette image de marque est confortée par la praticité (vitesse, aisance de stationnement) et son côté « activité physique ». On peut se demander cependant si le vélo a un sexe et un âge ?

D'après nos observations de terrain, un clivage homme-femmes se dessine quant à la pratique du vélo en ville (cf. Figure 3.17). Elle est faible chez les femmes par rapport aux hommes. Sur l'ensemble des cyclistes recensés, seulement 31,06% sont des femmes. Les hommes sont majoritaires avec 68,94%, soit un écart de 37 points.

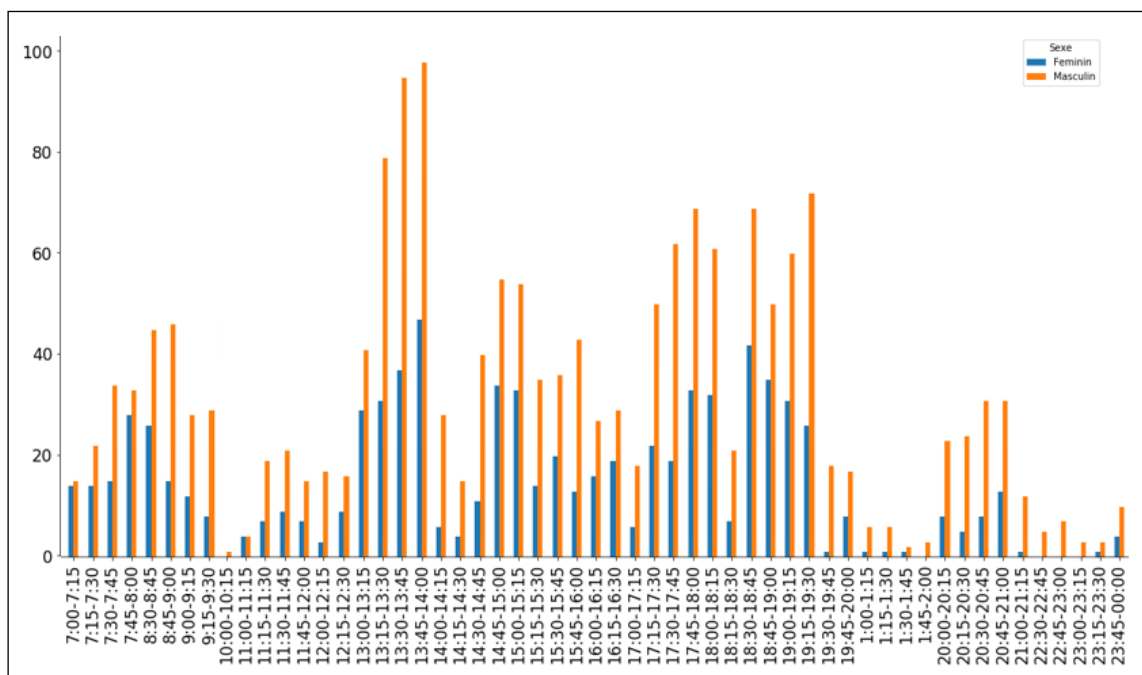


FIGURE 3.17 : répartition de l'échantillon des cyclistes selon la tranche horaire et le sexe (N=2 571).
Source : S.R Chibane, 2019.

Ce résultat corrobore les constations d'autres études menées sur d'autres agglomérations Françaises, notamment à Bordeaux. Dans une de ces études, Yves Raibaud (2018) conclut que les femmes pratiquent moins le vélo que les hommes et qu'elles l'utilisent en plus grand nombre en fin d'après-midi, tandis que les hommes sont plus nombreux aux heures correspondants aux loisirs (matin, soir, dimanche après-midi). Toujours selon cette étude, l'écart entre hommes et femmes cyclistes se creuse la nuit et par temps de pluie : « *L'usage de la ville par les femmes se distingue encore plus nettement de celle des hommes à la tombée de la nuit. Elles utilisent alors leur voiture comme une barrière de sécurité, elles marchent en groupe, évitent les zones à risques quitte à augmenter leur temps de trajet, portent des tenues adaptées (talons plats pour courir, long manteau pour cacher)... Toutes les femmes comprennent de quoi je suis en train de parler. La mobilité nocturne est indéfectiblement liée à l'anticipation. Les femmes ont intégré ces stratégies comme des réflexes.* » [Raibaud, 2018]. Par ailleurs, une thèse récente de David Sayagh (2018) a mis en évidence une moindre pratique du vélo chez les jeunes filles des quartiers dits « politique de la ville ».

1.4.2.8. La glisse urbaine : une pratique masculine

Sur les 132 individus se déplaçant avec un engin de glisse urbaine (rollers, skate, trottinette, etc.), presque 82% sont des hommes et seulement 18% des femmes (cf. Figure 3.18 et Figure 3.19). On a pu constater à partir des relevés de terrain que 62% des « glisseurs urbains » sont accompagnés soit par des personnes à pied (10%), soit des cyclistes (13%) et 39% d'entre eux sont accompagné par d'autres « glisseurs urbains ». Ces configurations reflètent une certaine culture de « groupe » dans le cas de ce type de pratiques : « *Ces mobilités et les espaces qu'elles produisent dépendent des différents modes*

d'organisation des sportifs urbains. Ils peuvent être regroupés en deux catégories qui ne sont pas totalement indépendantes l'une de l'autre. Dans la première, c'est l'individualisation de l'activité qui prévaut. La seconde par contre, rassemble les ludo-sports pratiqués en groupe. Dans les deux cas, les principes d'autonomie et de choix dans l'agrégation avec d'autres sportifs prévalent. » [Escaffre, 2005]. Dans une étude menée à Toulouse par Fabrice Escaffre (2005) portant sur les formes urbaines et les pratiques ludo-sportives en ville, l'auteur constate que les femmes ne représentent que 20% des sportifs interrogés.

Notre enquête sur les usages de la ville et les pratiques urbaines piétonnes de jour comme de nuit montre de très grandes différences entre les hommes et les femmes selon l'âge ainsi que l'endroit où les observations ont eu lieu. En résumé, les pratiquants de la « glisse » sont plutôt des hommes, jeunes (43% de nos enquêtés appartiennent à la tranche d'âge 20-30 ans et 33% ont moins de 20 ans). Toujours d'après notre enquête, seulement 4% des pratiquants de la « glisse » sont âgés de 50 ans et plus. D'autres différences apparaissent. Les endroits où les trottoirs sont lisses, ou ceux à proximité d'un « parc de glisse » ou d'autre « spots de pratiques ludo-sportives » sont plus fréquentés que le reste de la ville.



FIGURE 3.18 : glisse urbaine - Bois-Colombes. Source : S.R Chibane, 2019.



FIGURE 3.19 : « Mille et une trottinette » devant un collège à Bois Colombes. Source : S.R Chibane, 2019.

Ce premier bilan provisoire effectué sur 20 points répartis sur quatre communes dans la métropole de Grenoble met en évidence les premières tendances en matière de diversité des pratiques piétonnes et leur répartition dans le temps et dans l'espace que l'alternance(s) jour-nuit et centre-périphérie aide à mieux rendre compte. Plus globalement, nos observations de terrains – qui ne se limitent pas seulement aux comptages récurrents des piétons développés ici, mais inclut toutes les prises de notes, photos, vidéos, que j'ai consigné tout au long des années de préparation de cette thèse – nous ont permis d'approcher *in vivo* la ville et ses piétons dans différentes villes Françaises (Grenoble, Chambéry, Lyon, Saint-Etienne, Bois-Colombes, Paris, Aubervilliers, Orly, Marseille). Une grande diversité des pratiques (marche à pied, vélo, skate, trottinette, running, groupes de marcheurs rapide, etc.) et des pratiquants (selon l'âge, le sexe) s'est dessinée. Cette diversité d'usagers des espaces publics est cependant trompeuse, d'autant plus que la marche est une pratique universelle qui n'exige aucun équipement particulier et donc accessible au plus grand nombre. Quelques grandes

tendances se dégagent – à ce stade de la recherche – et mettent en lumière les caractères territoriaux et temporels des pratiques piétonnes et des usagers de la ville. Cependant, ce sont les individus de sexe masculin et jeunes (moins de 30 ans) qui sont les plus représentés en ville :

Dans un premier temps, nous avons montré que la marche était une pratique urbaine universelle où hommes et femmes ne sont pas logés à la « même enseigne » en quelque sorte. Les femmes marcheuses et cyclistes sont moins nombreuses que les hommes cyclistes et marcheurs. Ces derniers n'utilisent pas la ville aux mêmes heures que les femmes. A partir de 22h00, la ville a tendance à se « masculiniser », tandis que les femmes sont majoritaires en ville à des moments bien précis de la journée (le matin entre 7h00 et 9h00, et en fin d'après-midi entre 17h00 et 19h00).

Dans un deuxième temps, nous avons montré que la pratique du vélo et la « glisse urbaine » était une affaire d'hommes. Ce constat concerne en premier lieu les pratiques dites de « glisse » et dans une moindre mesure les pratiques liées au vélo. Enfin, la comparaison quantitative des flux piétonniers entre secteurs périphériques et centraux, montre des différences notables en faveur du centre. Ces différences sont nettement visibles à partir de 22h00.

Il est temps d'élargir le champ en matière d'échantillon et de territoire afin d'aborder les pratiques de la marche en ville à partir de l'Enquête Ménages Déplacements (EMD) de 2010 de la grande région grenobloise.

1.5. GÉOGRAPHIE DE LA MARCHE : LES FLUX DE LA MARCHE DANS LA GRANDE RÉGION GRENOBLOISE À PARTIR DE L'ENQUÊTE MÉNAGES DÉPLACEMENTS DE 2010

Nous proposons dans cette section de montrer l'inégale répartition géographique de la marche dans la mobilité quotidienne des habitants de la grande région grenobloise.

1.5.1. L'enquête Ménages Déplacements de la Grande Région Grenobloise

L'approche exploratoire menée à Grenoble à partir de relevés de terrain nous a permis de poser un premier constat. Cette démarche enrichissante mérite d'être complétée par d'autres sources de données sur la mobilité et les déplacements quotidiens en ville. Le protocole d'enquête des relevés de terrain ne permet pas de déceler certaines informations comme par exemple la CSP, les motifs des déplacements ou encore la longueur et le temps des trajets. Ces limites peuvent être comblées en exploitant la base de données de l'Enquête Ménages Déplacements (EMD). Les données de l'EMD⁹ de 2010 ont été utilisées pour l'analyse.

⁹ Ces enquêtes, rendues obligatoires pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants, permettent de donner une image au sujet des habitudes de mobilité quotidienne des habitants (un jour donné de la semaine) en recueillant des informations

Cette base, recense tous les déplacements sur un jour, y compris ceux qui sortent des agglomérations de résidence des enquêtés. Elle permet d'obtenir, à un instant « t », une image fine des comportements de mobilité de la population (individus et ménages). Pour étudier les comportements et les pratiques de la mobilité réalisée à pied des habitants de la métropole Grenobloise, nous nous sommes appuyés sur les données issues de cette base de données de 2010 où 63'336 personnes ont pu être interrogés.

Ces données harmonisées pour des fins d'exploitation, intègrent la marche lorsque le déplacement est réalisé exclusivement par ce mode. Les déplacements à pied peuvent par ailleurs être mesurés selon leur contexte.

L'aire métropolitaine grenobloise est située dans le département de l'Isère. Elle se caractérise plus particulièrement par la diversité urbanistique des communes qui la composent (urbaines, périurbaines, montagnardes et rurales) et la diversité tant topographique que paysagère (plaine, montagne, ville, campagne). En effet, la topographie contrastée de cette région est visible à travers la présence de quatre grands massifs (Vercors, Chartreuse, Belledonne et l'Oisans) qui forment le « Y » grenoblois et structurent en partie le fonctionnement local. Cet environnement montagnard exceptionnel (cf. Figure 3.20) offre un large éventail d'activités de loisirs et touristiques hiver comme été.



FIGURE 3.20 : massifs montagnards autour de la Métropole de Grenoble.
Source : S.R Chibane, 2015.

sur l'ensemble des déplacements (tous modes confondus) d'un échantillon représentatif du territoire enquêté. Elle se compose de cinq répertoires : fiche ménages, fiche individus, fiche déplacements, fiche trajets et fiche opinions. Des jointures ont été nécessaires afin de merger ces différentes bases de données et les rendre exploitables.

L'EMD de 2010 correspond à un territoire qui englobe 354 communes, ce qui représente plus de la moitié des 521 communes qui composent le département de l'Isère. Les communes concernées par le périmètre de l'EMD de 2010 ont été découpées en 526 secteurs de tirage (cf. Figure 3.21).

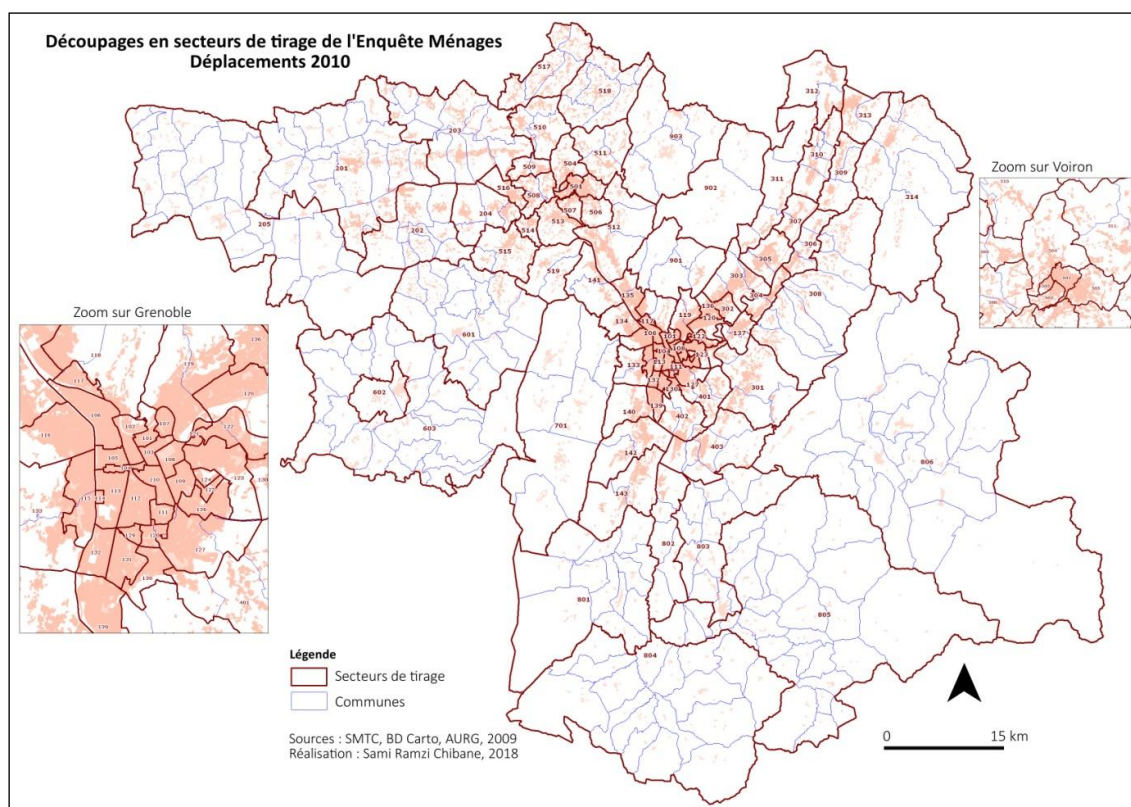


FIGURE 3.21 : découpage en secteurs de tirage de l'EMD 2010 de la Grande Région Grenobloise. Source : SMTC, 2009. Réalisation : S.R Chibane, 2019

1.5.2. La marche selon l'espace : une concentration dans les secteurs urbains denses et bien dotés en aménités urbaines

Nous procédons ici à une analyse spatiale des déplacements réalisés à pied pour l'ensemble des motifs de la zone considérée. Parallèlement, cette « géographie de la marche » est analysée statistiquement afin de dépasser la seule modélisation cartographique. Sur les 63'336 personnes interrogées dans le cadre de l'EMD, un échantillon représentatif de plus de 16'000 individus ont effectués des déplacements exclusivement à pied.

Dans la section suivante, nous présentons les résultats de l'analyse spatiale appelée « géographie de la marche ». Ensuite, elle sera suivie par une « socio-démographie de la marche ». Ces choix opérés doivent nous permettre de mettre en lumière les catégories spatiales de la marche et les profils socio-démographiques des marcheurs-euses. Elles permettent par ailleurs d'éclairer et de confronter nos premières constations exploratoires de la marche en ville.

La figure 3.22 représente le tracé de l'ensemble des déplacements effectués exclusivement à pied selon le principe matrice Origine-Destination. Afin de modéliser ces flux, et en l'absence d'une donnée qui reprenne le parcours réel et donc « effectif » emprunté, nous avons considéré les deux centroïdes de la zone de départ et de la zone de destination pour dessiner les tracés des déplacements piétons (cf. Figure 3.23).

Premièrement, on observe une concentration des flux piétons dans les quartiers centraux de la ville de Grenoble, au cœur de la métropole grenobloise. En-dehors de cette zone centrale, c'est dans les secteurs centraux des communes adjacentes de Grenoble qu'on observe des flux non négligeables qui relient ces centralités périphériques et qui s'effectuent à l'intérieur de ces zones de périphérie proche. C'est le cas notamment dans les villes de Saint-Martin-d'Hères, de Fontaine, d'Échirolles, Gières et La Tronche.

Une légère concentration des flux piétons est observable dans les zones commerciales, d'activités et autour des grands équipements telles que l'espace Camboire à Échirolles, la zone d'activité « Innovallée » à Meylan, le Polygone scientifique au Nord-Est de Grenoble et le quartier d'Europole ainsi que le CHU de Grenoble au Sud de La Tronche. En dehors de l'agglomération grenobloise, la ville de Voiron (à 30 minutes en voiture de Grenoble) se démarque par une certaine concentration des flux piétons.

La carte de la Grande Région Grenobloise (cf. Figure 3.22) laisse finalement apparaître une concentration des flux à l'intérieur et vers la zone centrale de la ville de Grenoble. Cette dernière capte 31% de l'ensemble des déplacements réalisés à pied (d'origine des autres communes) et à l'intérieur de son périmètre administratif où 41% des déplacements se font à pied. Les centralités situées en périphérie proche polarisent de nombreux déplacements piétons. Une part importante de ces derniers s'effectue à l'intérieur même de ces zones commerciales ou d'activités (76%) et seulement 24% sont d'origine d'une zone externe. Des flux importants concernent aussi des secteurs plus résidentiels localisés dans les communes de Grenoble (Teisseire, Village Olympique, la Villeneuve, Vigny-Musset et Helbronner-Géants), d'Échirolles (Village Sud, La Luire et les Granges), de Fontaine (Alpes Cachin et Croizat/ancienne Mairie) et Saint-Martin-d'Hères (la campus universitaire, Les Glairons, le Village et Paul Bert). Ces secteurs résidentiels sont parmi les plus denses en population avec la domination des logements collectifs.

Dans le reste de la métropole, la marche enregistre des parts modales faibles. Dans 35 communes sur 49, la marche représente moins de 15% des déplacements enregistrés. Cette part ne dépasse pas les 10% au sein de communes situées en montagne comme Quaix-en-Chartreuse, Le Sappey-en-Chartreuse, Proveysieux, Sarcenas et Mont-Saint-Martin (au Nord de la métropole), Bresson, Jarrie, Vizille, Le Gua, Vif et Saint-Paul-de-Varces au (au Sud de la métropole).

La concentration des flux piétons traduit d'une part la géographie de l'offre commerciale et de services, et les zones dotées d'aménités vertes/bleus qui sont propices à la marche récréative d'autre part : « [...] la morphologie dynamique est le résultat de la

présence, sur le même territoire et au même moment, de différentes populations, dont beaucoup sont attirées par la concentration en ville des lieux du travail et d'enseignement mais aussi des services de meilleure qualité et qui offrent une spécificité fonctionnelle. » [Colleoni *et al.*, 2017]. Elle traduit par ailleurs la topographie accidentée des villes proches de Grenoble (ville la plus plate de France) où la pratique de la marche est plus difficile que dans les secteurs plats.

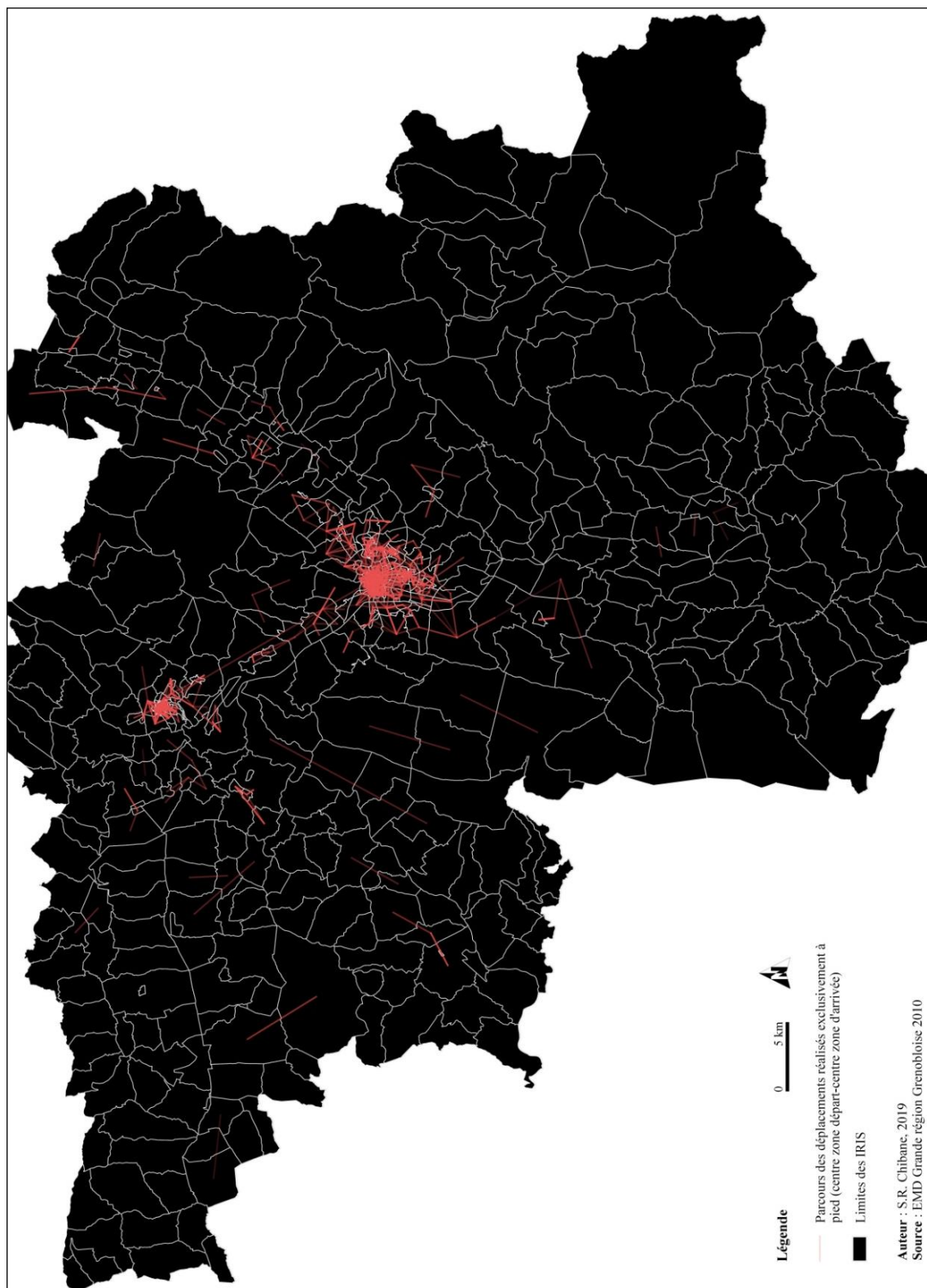


FIGURE 3.22 : flux des déplacements réalisés exclusivement à pied à l'échelle de la Grande Région Grenobloise (tous motifs). Source : EMD 2010. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

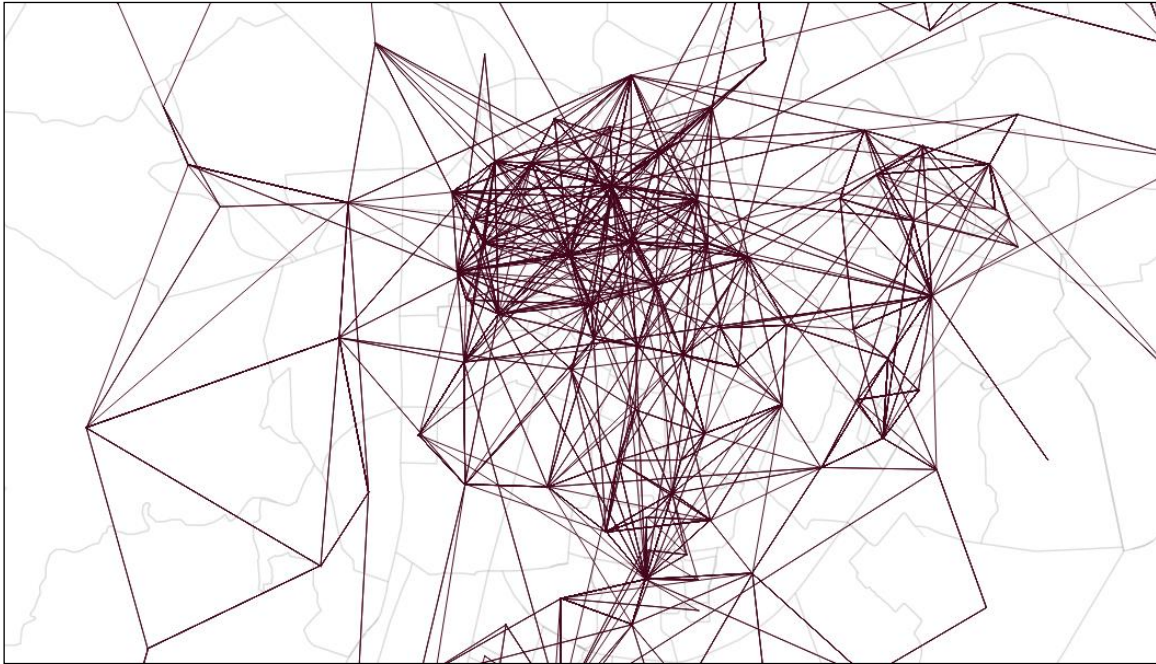


FIGURE 3.23 : flux *origine-destination* des déplacements réalisés exclusivement à pied - zoom sur la commune de Grenoble (Echelle 1 : 68220). Source : EMD 2010. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

1.5.3. La marche, une pratique de proximité

On enregistre des différences notables en matière de portée (distance) des pratiques de marche à pied (*cf.* Figure 3.24). Nos analyses montrent que la marche est avant tout une pratique de proximité. Les déplacements à pied de moins de 500 mètres arrivent en tête avec presque 48% de l'ensemble des déplacements recensés. Ils sont suivis par les déplacements de 500 à 1'000 mètres (15 minutes environ¹⁰) qui arrivent en deuxième position avec 37%. Le troisième poste, presque 11% des déplacements, sont les déplacements de 1'000 à 2'000 mètres (15-30 minutes). Les 5% qui restent regroupent des déplacements plutôt importants d'un point de vue de leur distance cumulée : 3'000 à 4'000 mètres (1.68%), 4'000 à 5'000 mètres (0.44%), 5'000 à 6'000 mètres (0.26%), 7'000 à 10'000 mètres (0.17%) et enfin, les déplacements de 10 kilomètres et plus qui restent marginaux avec 0.03%.

¹⁰ Temps testé sur un terrain plat et pour une personne ne souffrant d'aucun problème de motricité (sur la base d'une vitesse moyenne de déplacement de 4km/heure)

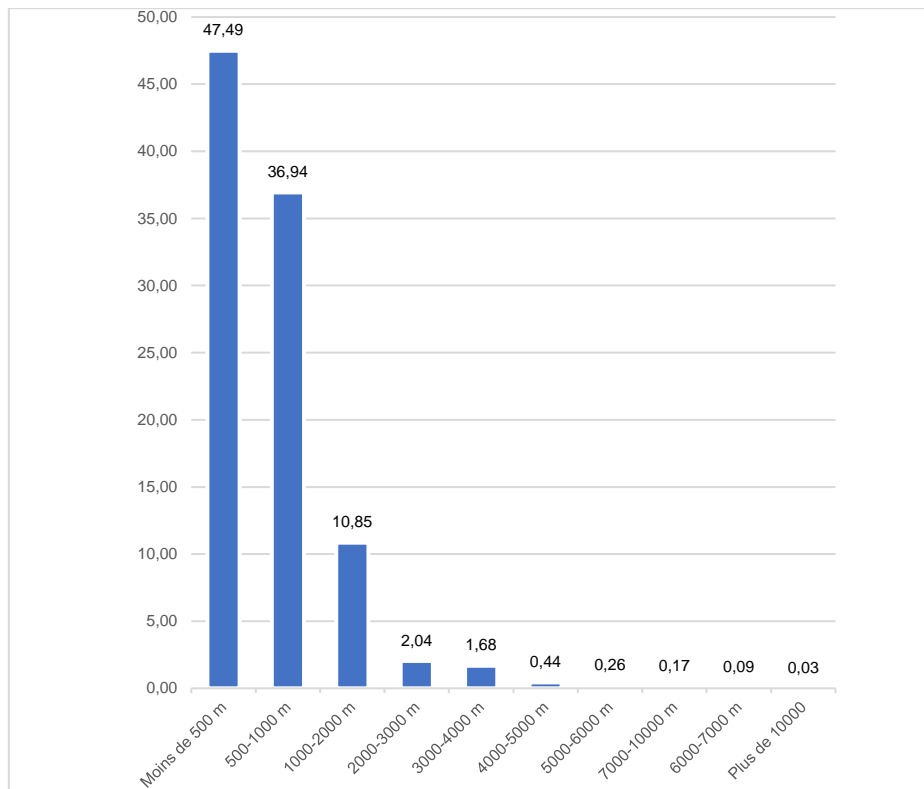


FIGURE 3.24 : répartition des déplacements réalisés exclusivement à pied selon la portée (en mètre) – Grande Région Grenobloise en 2010. Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : EMD, 2010.

La figure 3.25 représente la répartition géographique des déplacements à pied selon leur distance en mètres. Les déplacements de proximité – de moins de 1'000 m (en rouge et en orange) – font apparaître une certaine coïncidence avec les zones commerciales et d'activités. Ces centralités et les pôles de transport sont des diffuseurs et des attracteurs d'une part importante des déplacements (de manière générale) et des déplacements piétons de proximité plus particulièrement. Globalement, la concentration des flux révèle l'importance de la marche pour l'accès aux transports en commun qui à leur tour encouragent la marche en se substituant à la voiture individuelle.

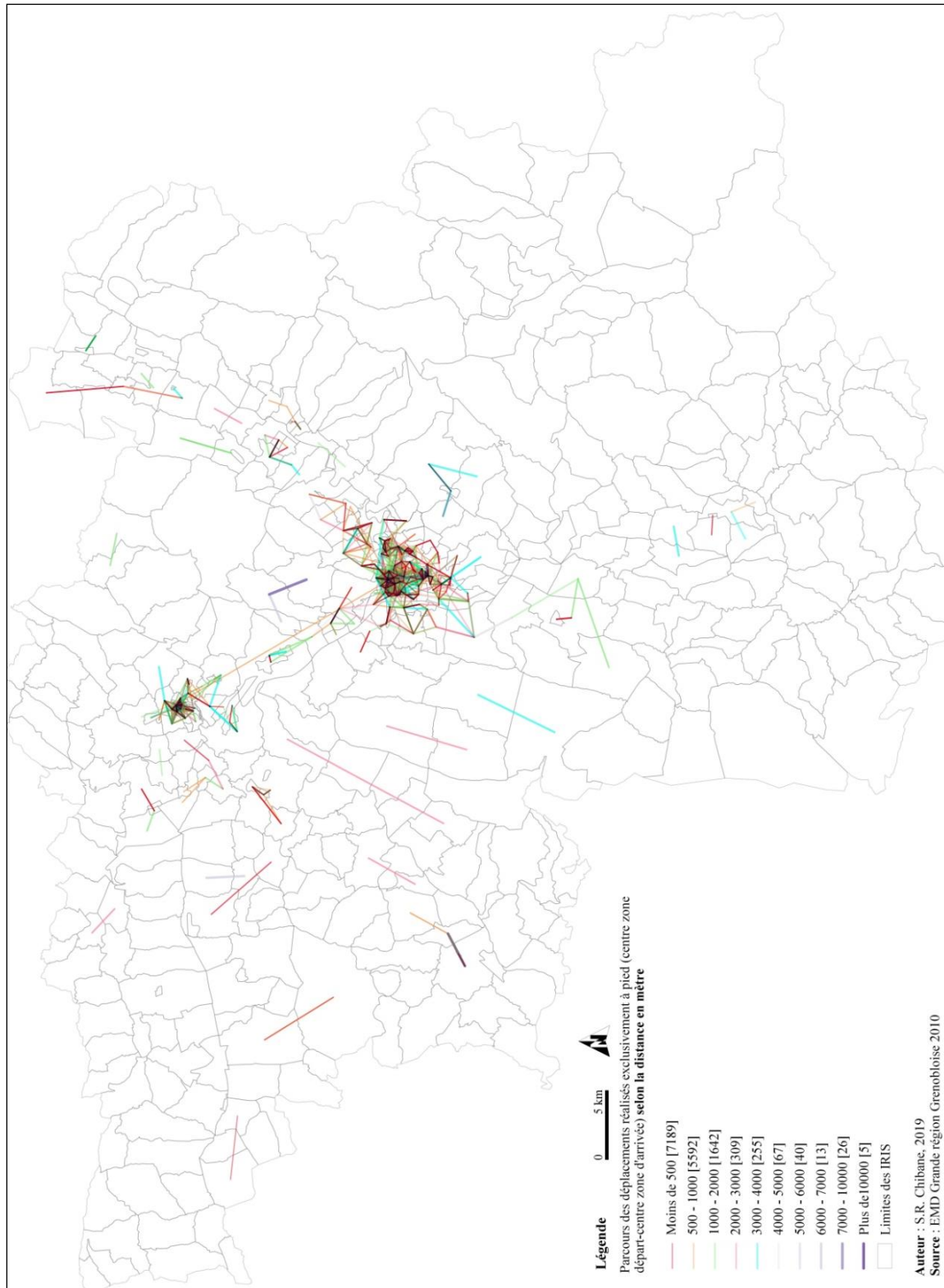


FIGURE 3.25 : flux des déplacements réalisés exclusivement à pied à l'échelle de la Grande Région Grenobloise selon la distance (mètres). Source : EMD 2010. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

1.5.4. Les déplacements à pied selon leur durée

Pour tenter de compléter cette première lecture de la géographie des déplacements à pied, nous avons analysé ces déplacements selon leur durée en minutes

(cf. Figure 3.26). Nous constatons que la part des déplacements de moins de 5 minutes est majoritaire (46%). C'est même plus important (10 points de plus) que celle enregistrée dans des enquêtes nationales comme dans l'Enquête Globale Transport (EGT) 2010 qui mentionne 36%. Ensuite, les déplacements de 5 à 10 minutes arrivent en deuxième position avec 38%. Les déplacements de 10 à 30 minutes arrivent en troisième position (10%). Il faut noter que les déplacements de plus de 30 minutes de marche ne représentent que 4.72%. nous déduisons dans ce sens que la marche est plutôt une pratique de proximité.

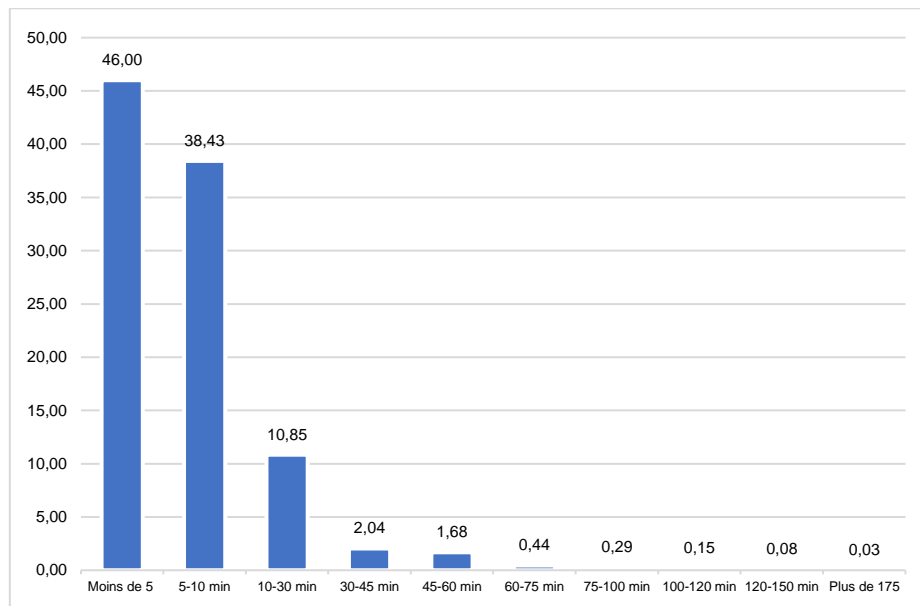


FIGURE 3.26 : répartition des déplacements réalisés exclusivement à pied selon la durée (minutes) – Grande Région Grenobloise en 2010. Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : EMD, 2010.

Les données de l'EMD permettent une exploration de la dimension temporelle de la marche en ville. L'analyse met en évidence des creux et des pics comme représenté dans la figure 3.27. Pour les pics, deux tranches sont particulièrement représentatives et cumulent ensemble la moitié du trafic piéton. Entre 10h00 et 13h00 (25.26%) et entre 17h00 et 19h00 (24.91%) qui correspond aux rythmes des heures de pointe. En deuxième lieu le créneau de 14h00 à 17h00 (21%). Arrive ensuite en troisième lieu deux créneaux qui cumulent pratiquement presque la même part de la marche à pied : entre 7h00 et 10h00 (10.49%) du trafic piéton qui doit être liée aux activités quotidiennes contraintes comme aller au travail ou rejoindre son lieu d'étude et entre 13h00 et 14h00 (9.96%) qui d'après nos relevés de terrain, correspond à la reprise après la pause de 12h00-14h00.

En troisième lieu les créneaux de 19h00 à 21h00 (5.11%) et de 21h00 à 23h00 (1.8%) qui doivent correspondre aux déplacements des derniers usagers de la ville et des services et commerces ouverts. Enfin, deux périodes creuses apparaissent clairement : de 23h00 à 4h00 (0.78%) et de 4h00 à 7h00 qui correspond à la tranche horaire la plus calme en termes de trafic piéton.

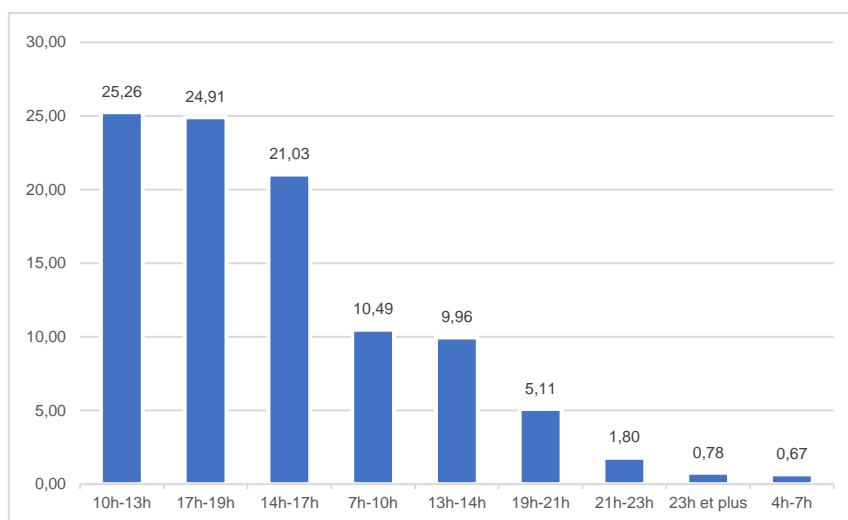


FIGURE 3.27 : répartition des déplacements réalisés exclusivement à pied selon l'heure – Grande Région Grenobloise en 2010. Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : EMD, 2010.

1.5.5. La mobilité piétonne selon les motifs de déplacement

Nous avons analysé la mobilité piétonne selon les différents motifs de déplacement (cf. Figures D.1, D.2, D.3, D.4 et D.5 au niveau de l'annexe D). La mobilité piétonne à destination du domicile permet de dégager 6 grandes familles de déplacements selon les motifs (cf. Figure 3.28). Premièrement, les déplacements pour les motifs « achats en petit et moyen commerce » et « promenade/lèche vitrine » arrivent en tête et représentent respectivement 19.76% et 17.60%. En deuxième position on retrouve les déplacements pour les motifs « retour d'école primaire/maternelle » et « visite amis/famille » avec respectivement (12.55%) et (9.61%). Le « retour du travail », des « activités de loisirs », du « collègue » et des « grands commerces » arrivent en troisième position – 7.59%, 6.91%, 5.98% et 5.41% respectivement –. En quatrième position les motifs « santé », « université » et « restauration » avec respectivement 2,88%, 2,12% et 1,68%. Enfin, en dernier lieu arrivent les motifs « accompagnement » et « recherche d'emploi » avec seulement 0.42% et 0.17% respectivement.

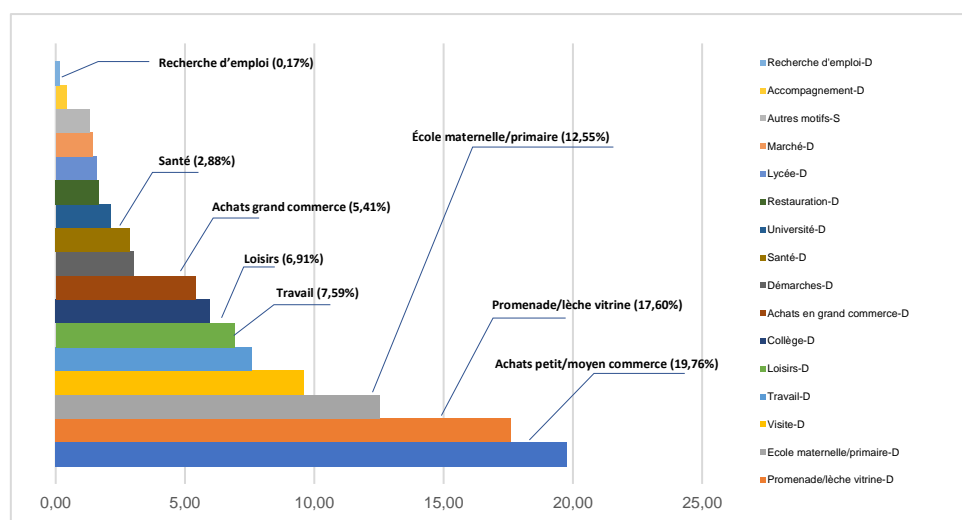


FIGURE 3.28 : répartition des déplacements réalisés exclusivement à pied vers le domicile selon le motif – Grande Région Grenobloise en 2010. Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : EMD, 2010.

Comme le démontre la figure 3.29, et à l'aune des déplacements à destination du domicile, le motif « achats en petit et moyen commerce » arrive en tête dans le cas des déplacements effectués depuis le domicile (17.49%). Dans la même continuité, le motif « promenade/lèche vitrine » avec 17.43% est au même niveau que le premier motif. Sans surprise, le retour de l'« école maternelle/primaire » arrive en troisième lieu avec 13.41% des déplacements. Le retour du « travail » arrive en troisième lieu avec 8.71%, suivi du retour des « visites de la famille/amis » (8.91%) et des « loisirs » avec 7.14%. Pour le reste des motifs, la même logique constatée pour les déplacements à destination du « domicile » est valable même lorsque le « domicile » est le point de départ ; Respectivement vers/depus le domicile : « restauration » 1.68-1.38%, « promenade/lèche vitrine » 17.6-17.49%, « école maternelle/primaire » 12.55-13.41%, « visite » 9.61-8.91%, « travail » 7.59-8.71%, « collègue » 5.98-5.90%, « achats en grand commerce » 5.41-4.46%, « santé » 2.88-3.28%, « université » 2.12-2.38%, « restauration » 1.68-1.38% et enfin « marché » 1.42-1.62%.

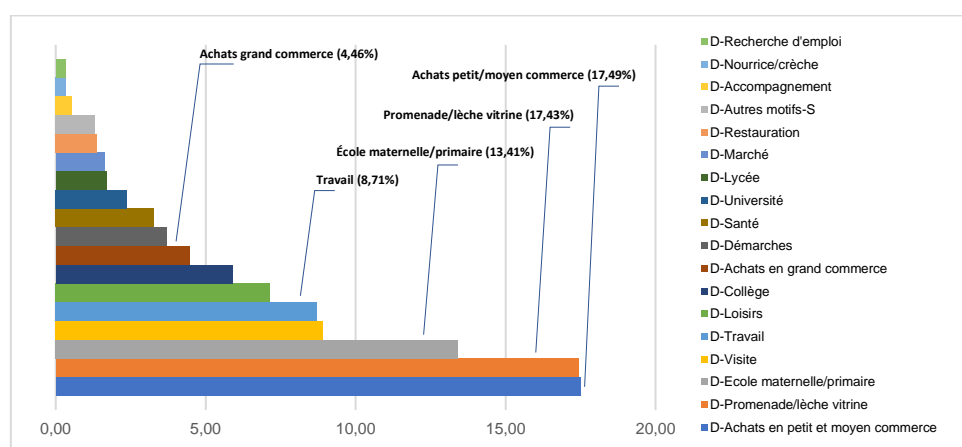


FIGURE 3.29 : répartition des déplacements réalisés exclusivement à pied depuis le domicile selon le motif – Grande Région Grenobloise en 2010. Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : EMD, 2010.

Comme on peut le voir sur la figure 3.30, le phénomène n'est pas le même dans le cas des déplacements effectués depuis le lieu de travail. Pas de surprise, nous voyons que le retour au domicile enregistre une part élevée qui le positionne comme premier motif avec 41% des déplacements. Si seulement 1.38% des déplacements à pied se font pour se restaurer, depuis le lieu de travail se sont 31% des déplacements qui s'effectuent pour ce motif. Nous avons regardé de près la dimension temporelle de ce type de déplacement afin de mieux comprendre leur répartition sur les 24 heures d'une journée type. Sur les 31%, un peu plus de la moitié s'effectue entre 11h00 et 14h00 (17%), et près du tiers entre 19h00 et 21h00 (10%). Ces deux pics correspondent parfaitement à la « pause de midi » et à la fin de la journée de travail.

Placés en troisième rang, les déplacements pour le motif achats (tous types) s'avèrent importants avec 12.41%. Le motif « promenade/lèche vitrine » représente 4.70% des déplacements piétons. Là encore, les résultats de l'analyse des horaires des déplacements mettent en évidence des créneaux de pics et de creux. Les créneaux horaires le plus représentés pour ce motif sont ceux de 16h00-18h00 (2.9%) et de 13h00-14h00 (1.5%). Enfin, après le travail, les « visites aux parents et aux amis » et les « loisirs » arrivent en quatrième et cinquième place avec respectivement 3.78% et 2.75%.

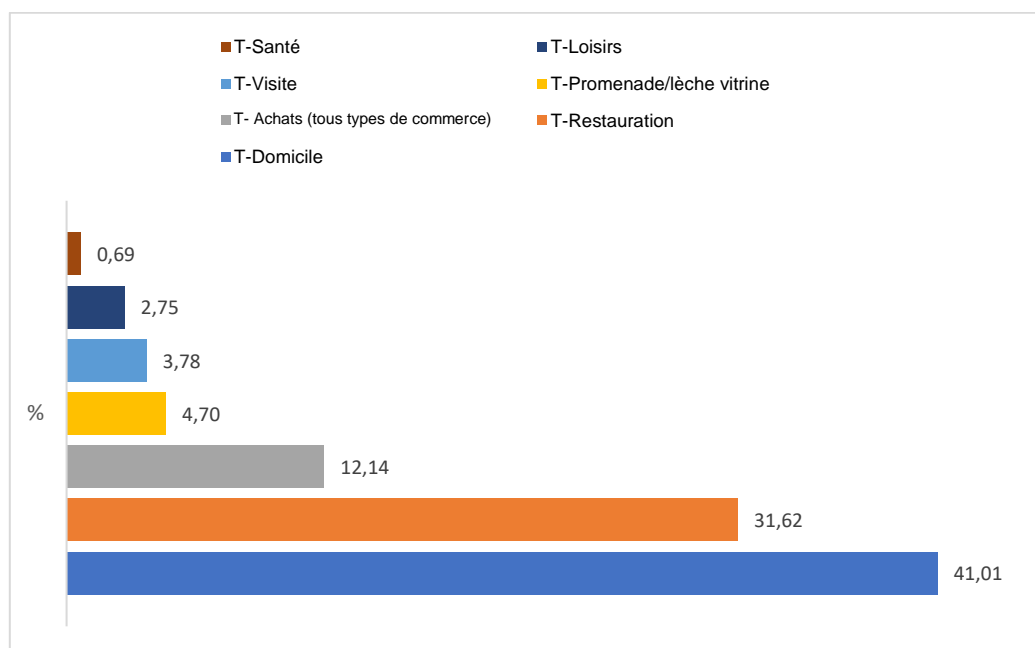


FIGURE 3.30 : répartition des déplacements réalisés exclusivement à pied depuis le lieu de travail selon le motif (tous motifs) – Grande Région Grenobloise en 2010. Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : EMD, 2010.

Deux points sont à noter concernant les déplacements – depuis/vers le domicile – effectués pour faire des achats. D'une part, les achats en commerce de « proximité », c'est-à-dire lorsqu'ils sont effectués dans les commerces de petite/moyenne taille, restent majoritaires avec presque les trois quarts, soit 74.32%. D'autre part, les achats dans les commerces de grande taille (type grandes surfaces) cumulent une part non négligeable avec 20.33%.

1.5.6. Une pratique contrastée selon les territoires

L'intensité de pratique de la marche est contrastée selon les espaces de la cité. L'analyse de la part des marcheurs exclusifs selon le secteur de tirage (cf. Figure 3.31) montre une assez grande hétérogénéité entre les secteurs de l'EMD de 2010. Sans surpris, au sein de la ville centre « Grenoble » la part des marcheurs exclusifs est la plus importante. C'est le cas notamment des secteurs « centre-ville », « esplanade Championnet » et « administrations Albert 1^{er} » qui sont en tête. Arrivent ensuite des secteurs situés à proximité immédiate de la ville de Grenoble comme « Berriat sud », « Berriat nord » et « Ile verte ». Néanmoins, au sein même de la ville de Grenoble, des écarts sont observables. En effet, si en moyenne un habitant des secteurs centraux réalise près de 1.9 déplacements à pied par jour, les habitants des secteurs de la « Bajatière » ou des « Eaux claires » n'en réalisent qu'en moyenne 1.1 et ceux des « Boulevards » moins de 1.3 par jour et par personne.

A l'échelle du reste de l'agglomération grenobloise, c'est-à-dire les communes situées en banlieue proche et sa périphérie immédiate, la mobilité piétonne est moins importante qu'à Grenoble même si là encore, des différences existent. Globalement, ces différences s'observent entre d'une part des communes denses en population, dotées d'un nombre relativement important d'équipements, de services, de transports publics et de commerces faisant d'elles des centralités importantes au sein de l'armature urbaine de la métropole de Grenoble, et d'autre part, des secteurs moins denses, plus ou moins éloignés du centre de Grenoble, moins bien dotés en services publics, commerces et transports en commun.

Dans le premier ensemble, on retrouve des secteurs des villes comme Saint-Martin-d'Hères, Echirolles et Meylan qui rivalisent avec certains secteurs de la ville de Grenoble. C'est le cas des habitants des secteurs de « Saint-Martin-d'Hères sud-ouest » (1.4), « Villeneuve d'Echirolles » (1.3), « Bas Meylan » (1.2) ainsi qu'une part importante des secteurs faisant partie de la ville d'Echirolles comme « Essarts-Surieux », « Echirolles centre » et « Echirolles ouest ».

Au sein des secteurs éloignées de Grenoble et son agglomération, l'intensité de la marche baisse encore est rappelle une fois de plus le principe du gradient centre-périphérie. Globalement dans les secteurs de « Bièvre », « Grésivaudan », « Sud grenoblois », « Voironnais », « Sud Grésivaudan », « Vercors », « Chartreuse » et « Sud Isère », les habitants effectuent en moyenne 0.7 déplacements à pied par jour. Evidemment, certains secteurs se démarquent par rapport à d'autres et affichent des moyennes par habitant proches des secteurs de villes situées en banlieue proche de Grenoble (Echirolles, Saint-Martin-d'Hères et Meylan). C'est le cas des plusieurs secteurs comme « Pontcharra St Maximin », « Alleverd » et « Frogès » dans le Grésivaudan ; « Voiron Brunetière », « Moirans » et « Voreppe » dans le Voironnais ; « St Marcellin » au Sud Grésivaudan ; « Trièves » et « La Mure » au Sud Isère et enfin « St Pierre de Chartreuse » en Chartreuse.

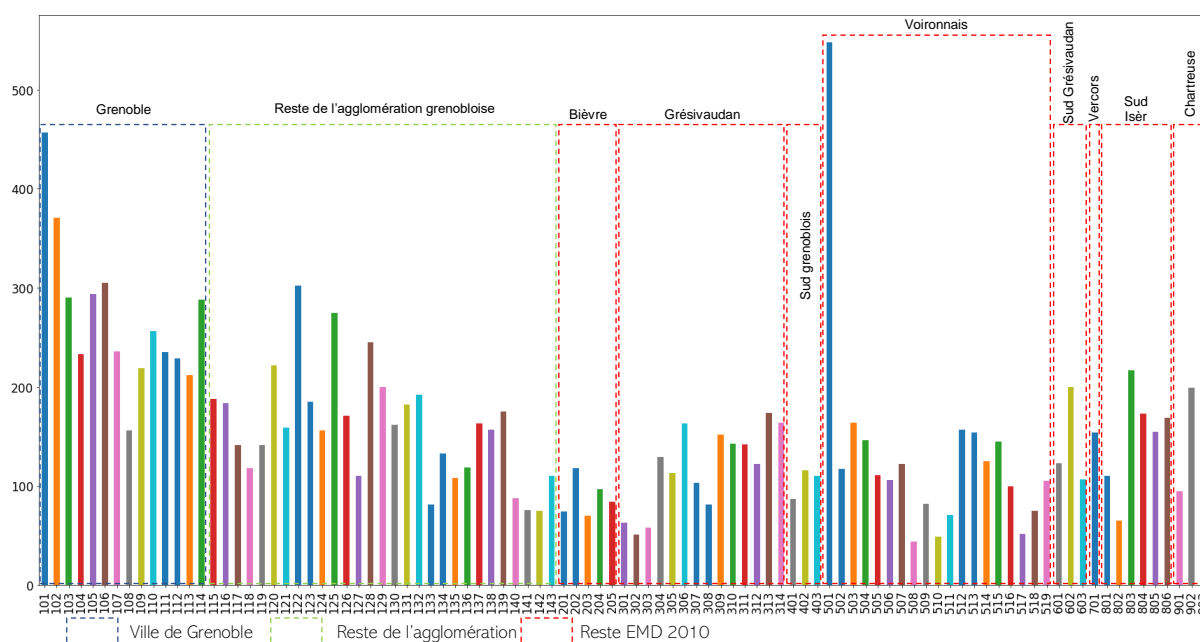


FIGURE 3.31 : répartition des usagers de la marche exclusive selon le secteur de tirage (depuis et vers le domicile tous motifs) – Grande Région Grenobloise en 2010. Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : EMD, 2010.

Conclusion du premier chapitre

À Grenoble, la marche est plutôt un mode de déplacement de proximité. La portée moyenne des déplacements réalisés à pied est de 390 m. Presque la moitié des déplacements à pied se font sur une distance de moins de 500m. La durée moyenne est de 11 minutes. On utilise la marche d'abord pour réaliser ses achats, pour faire une démarche administrative ou médicale et pour les déplacements domicile-travail/études. Se rendre à une activité de loisir ou marcher pour le plaisir concerne seulement 25% des déplacements à pied. Enfin, d'un point de vue temporelle, elle est pratiquée essentiellement dans la journée et peu la nuit. D'un point de vue spatial, la pratique de la marche est dense dans les secteurs urbains denses et multifonctionnels et elle décroît au fur et à mesure qu'on s'éloigne du centre de Grenoble et des centres des villes.

Chapitre 2. Socio-démographie de la marche en ville : une pratique universelle mais inégalitaire

Après avoir apporté des clés de lecture de la marche en ville selon une approche spatiale et temporelle à partir d'analyses descriptives et de modélisations cartographiques, nous devons chercher à les relier avec des variables individuelles afin de dresser une première « socio-démographie de la marche ».

2.1. LA PRATIQUE DE LA MARCHÉ SELON DES VARIABLES INDIVIDUELLES

Dans les sections suivantes nous développons le résultat des analyses de la pratique de la marche selon des variables socio-démographiques.

2.1.1. La marche selon le genre

A l'aune des autres modes de déplacements et activités sportives/loisir, la marche est une pratique différenciée selon le genre. Les femmes semblent marcher davantage que les hommes – respectivement 61% et 39% des déplacements à pied. Globalement, les femmes réalisent en moyenne 1.7 déplacements contre seulement 1.3 pour les hommes. Ce constat corrobore les résultats d'enquêtes mobilité et déplacements menées en France. La littérature et de nombreux rapports ont montré que les femmes étaient plus nombreuses à pratiquer la marche que les hommes. En Île-de-France par exemple, elles effectuent 1,6 déplacements en moyenne contre 1.3 pour les hommes [Enquête Globale Transports, 2013]. A l'échelle nationale, Francis Papon et ses collaborateurs [2010] ont étudié l'Enquête Nationale Transport et Déplacements (ENTD) de 2008. Ils ont révélé que la marche était une pratique sexuée davantage féminine que masculine. Par ailleurs, et contrairement à la marche, le vélo¹¹ est nettement plus une affaire d'hommes (40%) que de femmes (26%). Aussi, dans une étude, Yves Raibaud [2020] constate que les femmes sont moins nombreuses à pratiquer le vélo que les hommes dans Bordeaux métropole [Raibaud, 2020].

2.1.2. La marche selon l'âge

Les comportements de mobilité évoluent au cours de la vie d'un individu. Être en bonne santé et jeune semble être plus propice à la pratique de la marche qu'être âgé et avec des limitations des capacités motrices et/ou cognitives. Cependant, être jeune et en bonne santé n'est pas naturellement synonyme d'une intense pratique de la marche et inversement, être au « troisième âge » ne signifie pas forcément une faible pratique de la marche. En effet, comme représenté dans la figure 3.32, entre 59 ans et 63 ans, la pratique de la marche reste importante avec 1,8 déplacements par jour par personne. C'est au sein de cette petite classe d'âge que l'on réalise le plus de déplacements à pied. Ensuite, chez

¹¹ Résultats d'un sondage réalisé en janvier 2020 auprès d'un échantillon de 1'005 personnes âgées de 18 ans et plus [Odoxa, 2020]

les moins de 18 ans, ce sont les 6-7 ans, les 9-11 ans et les 14-15 ans qui marchent le plus. Il est intéressant de voir que l'intensité de la marche chute après 20 ans avec l'émergence de pics plus ou moins chaque 10 ans : 28, 40 et 51 ans. Là encore, nos résultats corroborent ceux de l'EGT de 2009-2011 de l'Île-de-France où l'on constate que les enfants et les jeunes retraités sont les Franciliens qui marchent le plus.

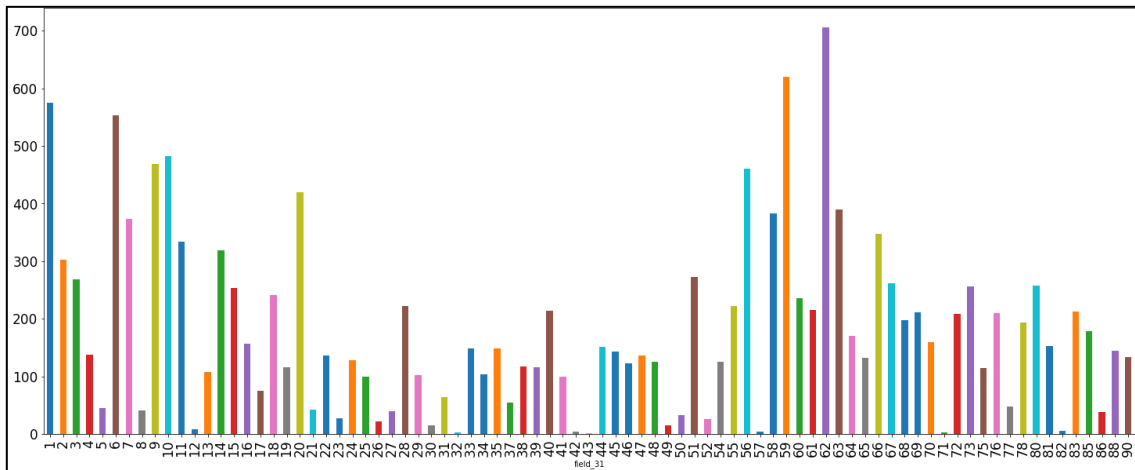


FIGURE 3.32 : répartition des déplacements réalisés exclusivement à pied selon l'âge – Grande Région Grenobloise en 2010. Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : EMD, 2010.

En revanche, la structure de l'âge n'est pas toujours valable selon les mêmes termes lorsqu'elle est mise en perspective avec la dimension spatiale. En effet, nous constatons que des écarts existent entre les territoires et entre ces deux catégories d'âge, c'est-à-dire les « jeunes » et les « seniors ». Parmi le premier groupe, on constate que ce sont les enfants qui habitent les secteurs « populaires » et ceux qui habitent les secteurs es plus centraux de Grenoble qui arrivent en tête. Avec en moyenne 1.5 déplacements à pied par jour, ils sont bien devant leurs homologues qui habitent des secteurs périphériques ou éloignés (0.9). Dans les secteurs plus aisés, les enfants bénéficient plus souvent d'accompagnement en voiture que dans les secteurs populaires, où les transports en communs et la marche prennent le relais pour que ces enfants puissent réaliser leurs activités quotidiennes.

Parmi le deuxième groupe aussi une hétérogénéité géographique est constatée. La ville de Grenoble et plus particulièrement les secteurs centraux sont ceux où la marche est intensément pratiquée par les seniors. Ceci indique à priori que les secteurs et quartiers dotés en transports en commun, en commerces de proximité et dont la qualité des aménagements piétons est valable, sont ceux où la marche concerne toutes les classes d'âge et en particulier les seniors. A l'inverse, d'autres secteurs semblent très peu marchés de manière générale et encore moins par les 65 ans et plus. Il s'agit essentiellement de secteurs périphériques situés dans des villes peu denses en population, en aménités urbaines et en transports en commun.

Ce constat nous interpelle sur deux plans. Premièrement, la marche est en partie fonction de la configuration de l'espace de vie qui favorise ou défavorise sa

pratique quel que soit l'âge. Deuxièmement, ces deux catégories d'âge aux caractéristiques et aux besoins différents qui sont les plus gros marcheurs doivent attirer plus particulièrement l'attention des acteurs de la ville. Ces derniers doivent prendre en compte les questions de vulnérabilité et d'autonomie de déplacement qui sont plus prononcées à ces deux extrémités de la vie.

2.1.3. La marche selon les CSP, l'occupation principale et le niveau d'études

Des différences de parts modales de marche à pied sont également identifiées selon les Catégorie Socioprofessionnelle (CSP) et l'occupation principale des marcheur exclusifs. Elles confirment le constat posé dans la précédente section. Plus précisément, nous constatons (figure 3.33) que ce sont les « inactifs », c'est-à-dire ceux qui n'occupent aucune activité professionnelle, qui sont les plus représentés parmi notre échantillon de marcheurs : 34% sont des retraités et 24% sont des personnes qui poursuivent une scolarité jusqu'au BAC. L'ENTD de 2008 nous apprend que les retraités et les étudiants sont ceux qui effectuent le plus souvent des déplacements à pied [Papon et Solere, 2010].

Les actifs à temps plein arrivent en troisième place avec 20%. Moins représentées, les personnes qui se déclarent au foyer ne sont que 7% suivies par les « chômeurs/recherche d'emploi », les « étudiants » et les « actifs à temps partiel » avec respectivement 5%, 4.13% et 4%. Parmi l'ensemble des étudiants de l'EMD de Grenoble, 38.56% sont des marcheurs exclusifs, ce qui positionne cette catégorie en tête comme constaté à l'échelle d'Ile-de-France en 2008.

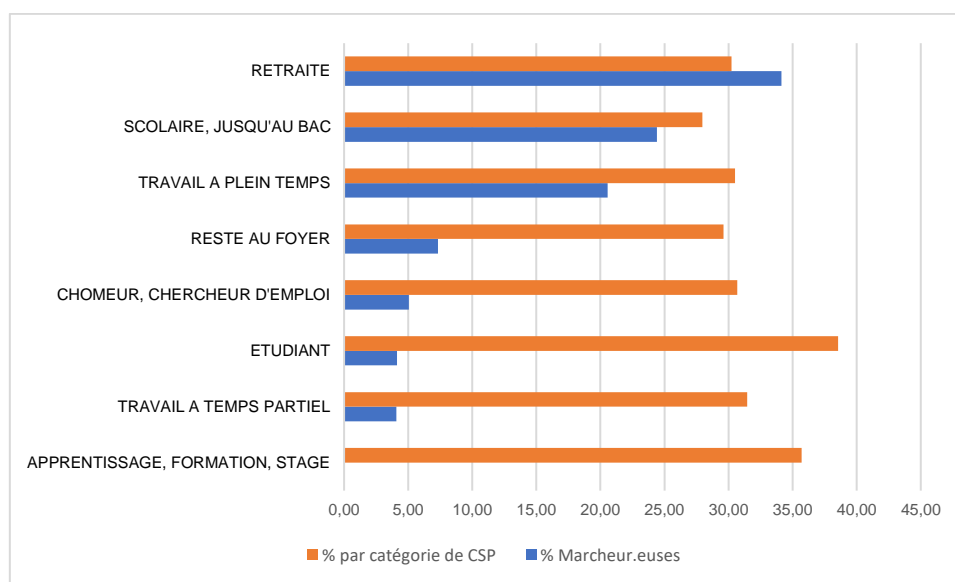


FIGURE 3.33 : répartition des marcheurs parmi l'échantillon de base et par catégorie de CSP réalisés exclusivement à pied selon la CSP – Grande Région Grenobloise en 2010. Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : EMD, 2010.

En outre, parmi les actifs, les « ouvriers qualifiés » arrivent en tête avec 14.33% (cf. Figure 3.34). Ils sont suivis par les « employés de la fonction publique » (9.70%), les « professions intermédiaire de l'enseignement et de la santé » (5.46%) et les « employés

administratifs d'entreprises » (4.80%). Arrive en troisième place une famille d'occupations qui regroupe les « commerçants », les « cadres d'entreprise » et les « employés de commerce » qui représentent chacune environ 3% de l'échantillon des marcheurs. Cette tendance s'explique-t-elle par les horaires et le programme « chargé » d'activités quotidien qui ne laisse que très peu de place à la marche ? Selon l'EGT d'Ile-de-France, une part importante des « cadres » et des « étudiants » réserve effectivement la marche que pour accéder aux transports en commun [Bouleau, 2016].

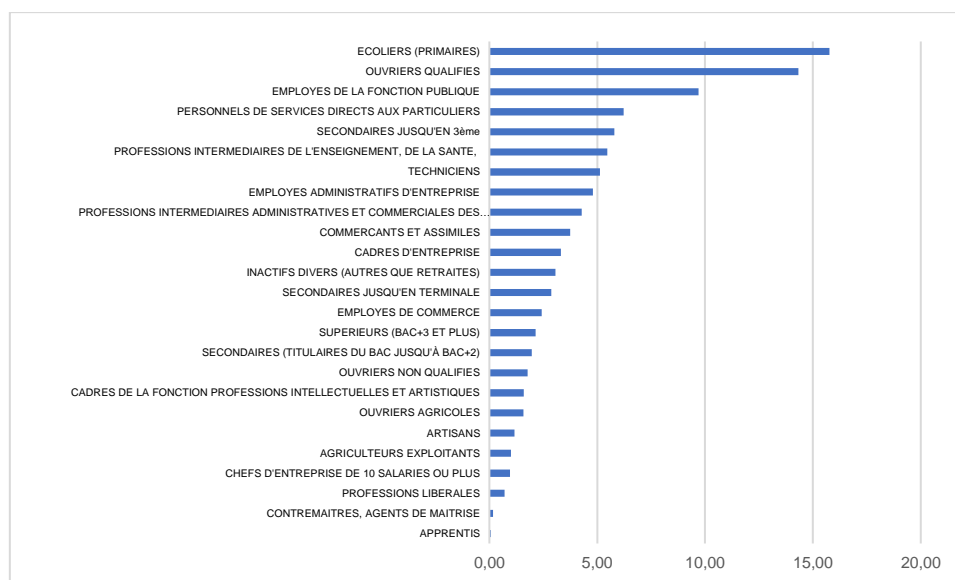


FIGURE 3.34 : répartition des marcheurs selon la CSP – Grande Région Grenobloise en 2010. Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : EMD, 2010.

Au-delà des différences constatées entre les jeunes et les seniors, les habitants selon leur espace de vie ne marchent pas de la même façon. En effet, dans l'étude menée par Bouleau Mireille [2016] sur le territoire Francilien, elle distingue six catégories : 1). les *marcheurs multimodaux* qui sont en grande partie des jeunes actifs, souvent cadres ou professions intermédiaires, marchent beaucoup et utilisent tous les autres modes de déplacement) ; 2). les *exclusifs de la marche* qui sont majoritairement des enfants et des seniors, mais également parmi les secteurs modestes et les personnes non motorisées ; 3). les *marcheurs très ancrés localement* qui sont plus nombreux parmi les femmes au foyer, les retraités et plus globalement les personnes sans activité ; 4). les *utilisateurs des transports collectifs déracinés* qui ne marchent que pour utiliser les transports collectifs et ne réalisent pas ou peu de déplacements de proximité et sont majoritairement des étudiants ou des cadres ; 5). les *automobilistes déracinés* qui ne marchent que pour accéder à leur véhicule et marchent très peu. Les hommes, actifs à plein temps âgés de 35 à 45 ans sont les plus représentés parmi ce groupe ; 6). les *automobilistes locaux* qui marchent peu, généralement pour rejoindre leur voiture qu'ils utilisent comme principal mode de déplacement sur des distances souvent moins d'un kilomètre. Parmi ce groupe, les hommes, plutôt aisés et actifs à temps partiel, âgés de 35 à 54 ans sont majoritaires [Bouleau, 2016].

Si en France, plusieurs enquêtes montrent que la pratique d'une activité sportive est corrélée au niveau d'études où elle augmente avec le niveau de diplôme [Muller, 2006], ce n'est pas le même constat concernant la pratique de la marche comme mode de déplacement. En effet, selon nos analyses des données de l'EMD de la Grande Région Grenobloise de 2010, ce sont plutôt les moins diplômés qui utilisent la marche pour se déplacer (cf. Figure 3.35). Ils arrivent en tête et représentent 31% des marcheurs exclusifs. En dehors des personnes qui sont en cours de scolarité (en deuxième position avec 28%), ce sont les individus ayant atteint le niveau du BAC sans valider ce dernier qui arrivent en troisième position avec 12.7%. Les diplômés d'une BAC+3 et plus n'arrivent qu'en quatrième position avec 9.50% de l'échantillon des marcheurs exclusifs. Cependant, les individus qui n'ont pas suivis d'études arrivent en dernier lieu et ne représentent que 0.53% de notre échantillon.

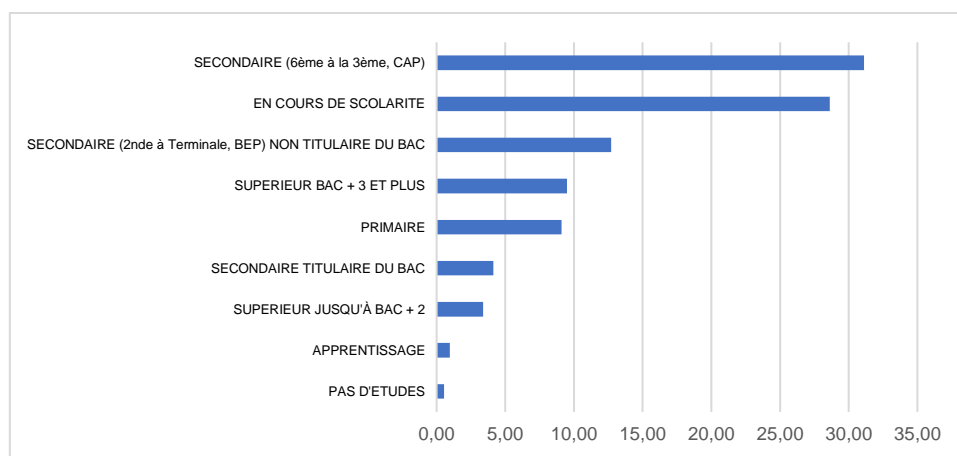


FIGURE 3.35 : répartition des marcheurs selon le dernier établissement scolaire fréquenté – Grande Région Grenobloise en 2010. Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : EMD, 2010.

2.1.4. Les marcheurs multimodaux selon la fréquence d'utilisation des autres modes

Nous abordons dans cette section l'intensité de la pratique de la marche selon la fréquence d'utilisation des différents modes de transport.

2.1.4.1. La pratique du vélo par les marcheurs multimodaux

55% des marcheurs multimodaux n'utilisent jamais le vélo dans leurs déplacements quotidiens. Ils sont seulement 4.80% à l'utiliser tous les jours et 8.90% l'utilisent au minimum deux fois par semaine. Nous constatons en ce sens que les usagers quotidiens du vélo ne pratiquent que peu la marche à pied.

2.1.4.2. Les automobilistes conducteurs

36% des automobilistes qui utilisent leur voiture tous les jours se déplacent également à pied contre 41% parmi ceux qui sont titulaire du permis de conduire mais qui n'ont pas de voiture à leur disposition (par choix ou par contrainte). Il se dégage ainsi

que les personnes ne disposant pas de voiture individuelle sont plus enclins à la pratique de la marche.

Conclusion du deuxième chapitre

Dans ce chapitre, nous avons montré que la pratique de la marche était contrastée selon des variables individuelles. Les femmes marchent plus que les hommes. Elles réalisent en moyenne 1,7 déplacements à pied par jour contre seulement 1,3 chez les hommes. Ce résultat corrobore les conclusions de plusieurs enquêtes nationales dédiées à la mobilité quotidienne.

La pratique de la marche diffère selon l'âge notamment. Deux classes d'âge sont plus particulièrement représentées. D'une part les « jeunes » âgés de moins de 18 ans et d'autre part les personnes appartenant au « troisième âge ». Cependant, la structure de l'âge est à mettre en perspective avec la dimension spatiale. Une hétérogénéité géographique est constatée parmi ces deux groupes d'âge. Premièrement, parmi les « jeunes », les secteurs « populaires » et les plus « urbains » arrivent en tête en termes d'intensité de pratique de la marche. Ils sont beaucoup moins nombreux et réalisent moins de déplacements à pied lorsqu'ils habitent des secteurs « aisés » et plus en périphérie de la métropole de Grenoble. Deuxièmement, chez les « seniors », ils sont plus nombreux et réalisent plus de déplacements à pied par jour lorsqu'ils habitent Grenoble ou les secteurs denses et bien dotés en aménités et en transports en commun situés à proximité de Grenoble. En revanche, leur part est beaucoup moindre et ils effectuent moins de déplacements à pied lorsqu'ils habitent des secteurs de communes périphériques.

Enfin, des différences en matière d'intensité de pratique de la marche sont identifiées. Globalement, les retraités arrivent en tête et les étudiants sont parmi ceux qui optent le plus pour la marche pour se déplacer. Les « actifs » représentent une part moins importante que les deux précédentes mais restent bien positionnés.

Chapitre 3. La marche dans le cas des déplacements de travail

« Chaque semaine, les personnes en emploi consacrent près de 12 heures à leurs déplacements contre seulement 7 heures chez les personnes hors emploi et ils parcourent respectivement près de 500 kilomètres contre un peu plus de 200 kilomètres. Le travail est donc extrêmement discriminant en termes de pratiques de mobilité »
[Marc Pearce et al., 2020]

Après avoir constaté que le « domicile » et le « lieu de travail » étaient deux lieux qui demeurent structurants dans l'organisation de la mobilité quotidienne, une réflexion sur la place de la marche à pied dans le cadre des déplacements domicile-travail nous semble intéressante à mettre en place afin d'apporter de nouvelles clés de compréhension de la marche en ville. Nous verrons dans un premier temps les résultats de nos analyses de la Base de Données (BD) mobilités professionnelles des individus issue du recensement de la population de 2016 à l'échelle de la France. Nous abordons dans un deuxième temps les pratiques de mobilité liée au travail des quatre métropoles étudiées, à savoir Grenoble, Lyon, Saint-Étienne et Paris.

3.1. DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON ÉTUDIÉ

La base de données déplacements domicile-travail de l'Insee (2016) se compose d'un échantillon représentatif de 7'824'392 observations. Elle couvre l'ensemble des communes françaises (en métropole et en outre-mer). Les informations de cette base sont regroupées en 32 variables qui renseignent le mode de déplacement utilisé entre le domicile et le travail, l'âge, le sexe, l'indicateur urbain du lieu de travail et de résidence, le niveau d'étude, etc. Comme le démontre le figure 3.36, l'échantillon est relativement équilibré d'un point de vue genre : 52% sont des hommes (soit 4'032'479) et 48% sont des femmes (soit 3'791'913). Les 40-44 ans (13.10%) et les 45- 49 ans (13.10%) sont les plus représentés ; suivis par les 50-54 ans (12.50%) et les 30-34 ans (12.50%).

Tranche d'âge	%	Tranche d'âge	%
15 à 19 ans	1,57	50 à 54 ans	12,50
20 à 24 ans	7,35	55 à 59 ans	10,30
25 à 29 ans	11,70	60 à 64 ans	3,84
30 à 34 ans	12,50	65 à 69 ans	0,82
35 à 39 ans	12,40	70 à 74 ans	0,25
40 à 44 ans	13,10	75 à 79 ans	0,11
45 à 49 ans	13,10		

FIGURE 3.36 : répartition de l'échantillon de la base de données déplacements domicile-travail selon l'âge.
Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Par ailleurs, et comme le montre le figure 3.37, une majeure partie de l'échantillon est composée de personnes ayant validées un diplôme d'études supérieur, soit 42.55%.

Cette proportion est suivie par celles et ceux titulaire d'un CAP/BEP (22.60%), d'un baccalauréat (19.76%) et enfin ceux n'ayant aucun diplôme (15.07%).

Diplôme le plus élevé	%
Aucun diplôme ou BEPC, brevet des collèges ou DNB	15,07
CAP, BEP	22,60
Baccalauréat	19,76
Diplôme d'études supérieures	42,55

FIGURE 3.37 : répartition de l'échantillon de la base de données déplacements domicile-travail selon le diplôme le plus élevé. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

La figure 3.38 représente la répartition de l'échantillon étudié selon le nombre de voitures du ménage. La part des individus qui vivent dans un ménage sans aucune voiture s'élève à 11.15%, tandis que ceux qui vivent dans un ménage équipé d'une voiture arrive en tête avec 40.28%, suivi par les individus appartenant à un ménage équipé de deux voitures (38.95%) et en dernier lieu les individus qui vivent dans un ménage de trois voitures et plus (8.88%).

Nombre de voitures/ménage	%
Aucune voiture	11,15
Une seule voiture	40,28
Deux voitures	38,95
Trois voitures ou plus	8,88
Hors logement ordinaire	0,73

FIGURE 3.38 : répartition de l'échantillon de la base de données déplacements domicile-travail selon le nombre de voitures du ménage. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Bien que des caractéristiques comme l'âge, le sexe, le niveau d'étude et le nombre de voitures à disposition du ménage des sujets observés importent dans la compréhension de leurs pratiques de mobilité quotidienne, il ne faut pas perdre de vue d'autres déterminants comme la composition du ménage (homme ou femme seule, famille composée d'un couple avec ou sans enfants, etc.) ainsi que le contexte résidentiel et du lieu de travail (urbain, périurbain, rural etc.). L'échantillon (cf. Figure 3.39) de la BD déplacements domicile-travail de l'Insee (2016) est composé majoritairement d'individus appartenant à un ménage de type famille composée d'un couple de deux actifs (53.18%) ainsi que des hommes et des femmes qui vivent seuls (9.7% et 8.4% respectivement). Arrivent ensuite les familles monoparentales composées d'une femme avec enfant (7.77%) et dans une moindre mesure des familles monoparentales composée d'un homme avec enfants (1.81%). Au-delà de ces typologies "classiques", on retrouve des individus qui vivent hors logement ordinaire (0.73%), des familles composées d'un couple d'aucun actif ayant un emploi (1.25%) et enfin les individus de ménages composés de plusieurs personnes sans famille (2.76%).

Type de ménage (regroupé en 9 postes)	%
Homme vivant seul	9,7
Femme vivant seule	8,4
Plusieurs personnes sans famille	2,7
Famille principale monoparentale composée d'un homme avec enfant(s)	1,8
Famille principale monoparentale composée d'une femme avec enfant(s)	7,7
Famille principale composée d'un couple de deux 'actifs ayant un emploi'	53,1
Famille principale composée d'un couple où seul un homme a le statut 'd'actif ayant un emploi'	8,9
Famille principale composée d'un couple où seule une femme a le statut 'd'actif ayant un emploi'	5,4
Famille principale composée d'un couple d'aucun 'actif ayant un emploi'	1,2
Hors logement ordinaire	0,7

FIGURE 3.39 : répartition de l'échantillon de la base de données déplacements domicile-travail selon le type de ménage. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

La répartition des individus selon l'indicateur du lieu de travail et de résidence (cf. Figure 3.40) montre que la majorité des actifs résident dans une commune urbaine. En premier lieu, la part des urbains qui travaillent dans la même commune s'élève à 34.68%, suivi par des urbains qui travaillent dans une autre commune de la même entité urbaine (30.73%). Ensuite, la part des urbains qui travaillent dans une commune en dehors de l'unité urbaine représente 18.36%. Enfin, la plupart des ruraux travaillent hors de leur commune de résidence 12.41% et seulement 3.78 des ruraux travaillent dans la même commune.

Indicateur urbain du lieu de travail	%
Réside dans une commune rurale et travaille dans la même commune	3,78
Réside dans une commune rurale et travaille hors de la commune	12,41
Réside dans une commune urbaine et travaille dans la même commune	34,68
Réside dans une commune urbaine et travaille dans une autre commune de la même unité urbaine	30,73
Réside dans une commune urbaine et travaille en dehors de l'unité urbaine	18,36
Indicateur du lieu de travail	%
Dans la commune de résidence actuelle	38,47
Dans une autre commune du département de résidence	42,41
Dans un autre département de la région de résidence	14,83
Hors de la région de résidence actuelle : en métropole	2,88
Hors de la région de résidence actuelle : dans un DOM	0,016
Hors de la région de résidence actuelle : dans une COM	0,002
A l'étranger	1,36

FIGURE 3.40 : répartition de l'échantillon de la base de données déplacements domicile-travail selon l'indicateur urbain et l'indicateur du lieu de travail. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

La figure 4.40 nous renseigne sur la répartition de l'échantillon selon l'indicateur du lieu de travail. 42.41% des actifs travaillent dans une autre commune du département de résidence et 38.47% dans la même commune de résidence actuelle. Environ 14% des actifs travaillent dans un autre département de la région de résidence et 2.88% en dehors de la région de résidence actuelle.

3.2. ANALYSE DE LA MOBILITÉ DOMICILE-TRAVAIL SELON LE GENRE À L'ÉCHELLE DE LA FRANCE

Dans les sections suivantes, nous détaillons les résultats de l'analyse de la mobilité domicile-travail selon le sexe et le mode de transport utilisé à l'échelle de la France.

3.2.1. Utilisation massive de la voiture pour se rendre au travail

Comme constaté depuis quelques décennies déjà, la voiture constitue le moyen de déplacement le plus utilisé pour les déplacements quotidiens des français, et c'est le cas notamment des actifs dans le cadre de leurs déplacements professionnels entre le domicile et le lieu de travail [Villeneuve, 1970 ; Insee, 2016]. La voiture arrive en tête avec une proportion de 66.42%. Cependant, y a des écarts d'utilisation de la voiture entre hommes et femmes (cf. Figure 3.41). Ce sont les hommes qui arrivent en tête avec 69.25% suivis par les femmes avec 63.42%, soit un écart de presque 6 points.

Cet écart s'explique d'abord par l'inégal accès entre femmes et des hommes au permis de conduire¹². En effet, il paraît que le permis de conduire est l'un des rares titres à être davantage possédé par les hommes que par les femmes [Deep, 2013 ; Demoli, 2014]. Il s'explique ensuite par les disparités notamment en matière d'accès à l'emploi – de salaire, de temps partiel ou de stabilité de l'emploi [Insee, 2018] – où les femmes ne sont pas sur un pied d'égalité avec les hommes qui ont plus accès à l'emploi.

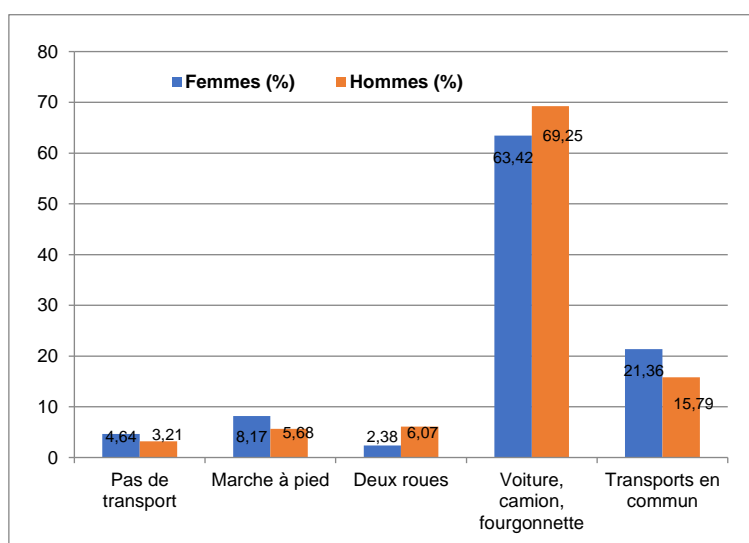


FIGURE 3.41 : déplacements domicile-travail des hommes et des femmes selon le mode de transport utilisé. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

¹² Alors qu'au début du 20ème siècle, l'accès des femmes au volant n'était qu'un microphénomène – moins de 1% des femmes en France étaient titulaires du permis de conduire en 1900 [Buisseret, 2000 ; Demoli, 2014], la diffusion du permis de conduire auprès des femmes est restée marginale tout au long de la première moitié du 20ème siècle. Cependant, la banalisation de la motorisation des ménages Français après la seconde guerre mondiale, l'entrée massive des femmes au marché du travail ont induit de nouveaux besoins en matière de mobilité chez cette catégorie de la population, et surtout l'effet du niveau de diplôme ont été des éléments moteur dans la diffusion du permis de conduire chez les femmes [Roux, 2012].

3.2.2. La moto, une affaire d'hommes

De même, l'usage des deux roues motorisées pour se rendre au travail est plus fréquent chez les hommes que chez les femmes (respectivement 6.07% contre 2.38%). Cet écart s'explique d'une part par les représentations contrastées associées à l'« objet moto », où les femmes seraient attirées par l'objet moto mais pas en tant que conductrices, mais plus comme passagères. D'autre part, et selon notre enquête par questionnaire (2019), parmi les représentations qu'associent les femmes à la moto, le risque et le danger prennent une place importante (56%), contrairement aux hommes où cette part est beaucoup plus faible (17%).

3.2.3. Les transports en commun, des modes plutôt féminins

Malgré le fait que le sentiment d'insécurité dans les transports en commun est beaucoup plus criant chez les femmes¹³ que chez les hommes [Lieber, 2008 ; Heurtel, 2017], ce sont malgré tout elles qui utilisent ces modes de transport plus que les hommes pour se rendre sur leur lieu de travail (respectivement 21.36% contre 15.79%), soit un écart de plus de 5 points. Cette tendance corrobore l'état actuel des connaissances sur les mobilités quotidiennes. La littérature scientifique et de nombreux rapports¹⁴ ont montré que la part des femmes dans les transports en communs était beaucoup plus importante que leurs homologues de sexe masculin : « *En France, par exemple, les hommes n'utilisent les transports en commun que pour 10 % de leurs déplacements, et deux tiers des voyageurs empruntant les transports en commun sont des femmes [...] Il convient toutefois de noter que, en Europe, pour les transports collectifs rapides (train de banlieue, métro, tramway), on retrouve hommes et femmes dans la même proportion* » [Duchène, 2011]. L'Enquête Globale Transport (EGT) mis en évidence d'autres éléments affirmant des contrastes entre hommes et femmes en matière de mobilité quotidienne et qui peuvent être résumé dans les points suivants : les femmes réalisent moins de déplacements domicile-travail (20% de leurs déplacements quotidiens) contre 27% pour les hommes. Par ailleurs, et en dehors des déplacements domicile-travail, elles réalisent plus de déplacements que les hommes pour faire des « achats » ou pour des motifs d'accompagnement notamment (11% pour les hommes contre 18% pour les femmes).

3.2.4. Les femmes réalisent plus de déplacements à pied que les hommes

En matière de mobilité quotidienne, les comportements des femmes apparaissent plus durables que ceux des hommes. C'est le cas comme nous venons de le constater aussi

¹³ Parmi les enquêtes réalisées récemment en France, une étude de 2015 portée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, qui s'intitule « *Les violences faites aux femmes dans les transports collectifs terrestres* » a mis en évidence plusieurs éléments : « *48% des femmes interrogées déclarent se sentir en sécurité dans les transports contre 62% pour les hommes ; elles sont 20% à se déclarer parfois ou jamais en sécurité dans les transports. En Ile-de-France, la différence selon le genre est encore plus marquée* » [Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, 2015].

¹⁴ Plusieurs Enquêtes Ménages Déplacements en France mettent en évidence la prédominance de la part des femmes utilisant les transports en commun par rapport à celle des hommes, notamment à l'échelle de Grenoble (2010), Lyon (2015) et Strasbourg (2009). De même, cette tendance est constatée au niveau de l'Enquête Globale Transport (EGT) réalisée en 2011 à l'échelle d'Île-de-France.

bien pour l'usage des transports en communs (les femmes plus représentées) que l'usage de la voiture (les hommes plus représentés). Cette tendance se poursuit lorsqu'on s'intéresse au mode piéton. En effet, là encore, ce sont les femmes qui utilisent plus que les hommes ce mode dans le cadre de leurs déplacements quotidiens pour se rendre au travail notamment : 8.17% contre 5.68% respectivement. Selon l'EGT (2011), les femmes réalisent plus de déplacements de proximité que les hommes et elles ont davantage recours aux modes de transports les moins rapides (marche, bus). Cette tendance est liée en partie au fait que les femmes résident plus près de leur lieu de travail par rapport aux hommes.

Au-delà des pratiques modales différenciées, on note également des inégalités entre hommes et femmes en matière d'immobilité ou de (non)mobilité. En effet, les femmes sont plus concernées par l'immobilité (4.64%) que les hommes (3.21%). Cette inégalité s'explique en partie par les parcours professionnels des femmes qui sont plus concernées par les contrats à temps partiel (28.4% des actives) contre seulement 8.3% des hommes [Grésy *et al.*, 2019 ; Insee, 2020]. La comparaison entre femmes et hommes donne à voir un bon aperçu des inégalités entre eux en matière de mobilité quotidienne professionnelle et de mobilité quotidienne plus globalement. Elle renvoie également vers les débats classiques autour de l'inégale répartition des tâches ménagères entre hommes et femmes, prise en charge des enfants et leurs activités (accompagnement), ce qui estompe l'idée qui consiste à dire que les femmes ayant des emplois moins volumineux en temps, elles ont du temps libre pour effectuer d'autres activités, ce qui n'est pas forcément le cas, car le différentiel de temps professionnel, est alloué par les femmes à d'autres tâches que les hommes, en tout cas jusqu'à très récemment, ne réalisent pas ou très peu (ménage, cuisine, accompagnement, prise en charge de personnes âgées, etc.).

3.3. ANALYSE DES DÉPLACEMENTS DOMICILE-TRAVAIL SELON LE GENRE ET D'AUTRES VARIABLES INDIVIDUELLES

Une connaissance approfondie de l'influence des variables individuelles sur les comportements de mobilité quotidienne entre le domicile et le lieu de travail devrait nous permettre de mieux préciser la diversité des profils de mobilité selon la diversité des usagers et des typologies d'espaces. Il s'agit de comprendre chez les hommes et chez les femmes le poids de quatre variables explicatives : la catégorie socioprofessionnelle, le niveau d'étude, l'indicateur urbain du lieu de travail et le nombre de voitures du ménage.

3.3.1. Des comportements contrastés selon la catégorie socioprofessionnelle

Si l'on se réfère à la figure 3.42, on observe d'importantes différences en matière de comportements de mobilité domicile-travail selon le sexe et selon la catégorie socioprofessionnelle (CSP). Premièrement, et quel que soit la CSP, on constate que, la fréquence d'utilisation de la voiture pour les déplacements domicile-travail est la plus importante par rapport aux autres modes de déplacement. En dehors des « employés », la voiture est plus utilisée par les hommes que par les femmes pour le reste des CSP. Les

« ouvriers » et les « artisans, commerçants et chefs d'entreprise » de sexe masculin sont ceux qui utilisent le plus la voiture. Chez les premiers, ce résultat s'explique par la dépendance à ce mode de transport due à la localisation distante entre lieu de travail et domicile (éloignement des villes et centralités pour augmenter les possibilités d'accéder à un bien immobilier en location ou en achat) d'une part et par la nature des métiers qu'occupent les individus de cette catégorie les obligeant souvent à utiliser la voiture en raison des horaires décalés : « *Entre actifs, les différences sont sensibles entre les cadres, dont les mobilités domicile-travail de longue portée sont les plus rapides, les employés qui ont souvent recours aux transports en commun et aux modes actifs pour leurs déplacements domicile-travail et les ouvriers qui dépendent largement de la voiture pour se rendre sur leur lieu de travail [...] La répartition des lieux d'emploi et de résidence est à l'origine de ces disparités entre actifs : quand les cadres travaillent majoritairement dans de très grandes aires urbaines bien desservies en réseaux de transports, les ouvriers résident et travaillent plus fréquemment dans des communes de banlieue* » [Lecomte, 2019]. Parmi les seconds, cette tendance s'explique par les contraintes des horaires ou encore par la nature même des métiers du secteur de l'artisanat qui exige des déplacements plus fréquents et des outils de travail qui doivent être transportés par camionnette, fourgon ou voiture.

Ils sont suivis par les « professions intermédiaires » du même sexe. Toujours parmi les hommes, les « employés » et les « cadres et professions intellectuelles supérieures » utilisent la voiture de façon presque identique (59.39% et 59.06% respectivement). Leur part est moindre parmi les « agriculteurs exploitants » qui arrivent en dernier lieu chez les hommes. Parmi les femmes, la tendance n'est pas la même. En effet, ce sont les « professions intermédiaires » qui arrivent en tête avec 72.77% d'entre elles qui utilisent la voiture pour se rendre à leur lieu de travail. Elles sont suivies par les « ouvriers » (67.77%), les « artisans, commerçants et chefs d'entreprise » (63.74%), les « employés » (61.84%), les « cadres et professions intellectuelles supérieures » (55.94%) et en dernier lieu, les « agriculteurs exploitants » avec seulement 41.73%.

Deuxièmement, les femmes sont plus nombreuses à utiliser les transports en communs que leurs homologues de sexe masculin, excepté pour les « employés » qui affichent des tendances assez proches (20.86% et 20.54% respectivement). Les « cadres et professions intellectuelles supérieures » des deux sexes sont ceux qui utilisent le plus les transports en commun. Cette tendance s'explique en partie par la localisation des emplois de cette nature dans les grandes unités urbaines qui sont mieux dotées en réseaux de transports en communs que les agglomérations urbaines de taille moins importantes. À contrario et sans surprise, ce sont les « agriculteurs exploitants » qui utilisent le moins les transports en communs. Ce différentiel s'explique en grande partie par la faible densité, voire même l'inexistence de réseaux de transports en commun dans certains territoires ruraux. De même, les « artisans, commerçants et chefs d'entreprise » des deux sexes utilisent moins fréquemment les transports en communs et enregistrent 8.73% (femmes) et 5.59% (hommes) : « *Les artisans, commerçants et chefs d'entreprise, population plus masculine, sont plus enclins à l'usage de la voiture et les moins utilisateurs des transports collectifs, en raison de leurs contraintes professionnelles* » [François, 2010]. Enfin,

l'utilisation des transports en communs est plus ou moins proche parmi les « employés », les « professions intermédiaires » et les « ouvriers ».

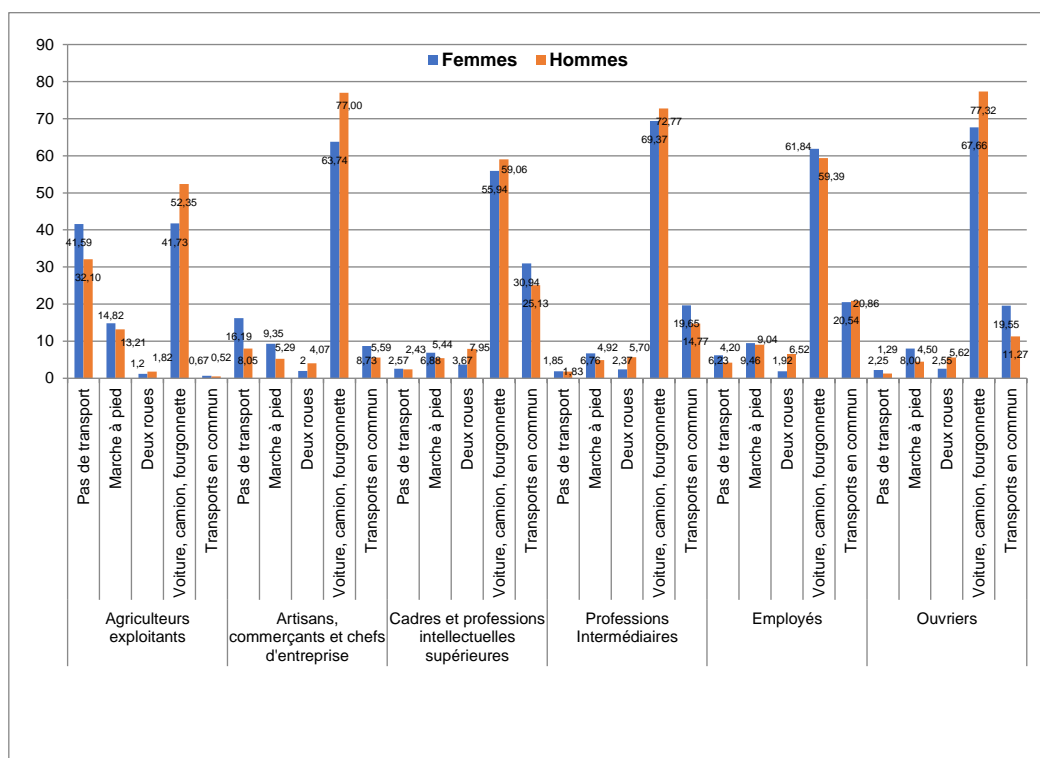


FIGURE 3.42 : déplacements domicile-travail des hommes et des femmes selon le mode de transport utilisé et la catégorie socioprofessionnelle. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Troisièmement, les déplacements réalisés en deux-roues motorisés (DRM) sont plus fréquents parmi les hommes que les femmes. Notons toutefois que leur part parmi les femmes est passée de 13% en 2010 à 15% en 2017 [Enquête Parc Auto, 2017]. Cependant, ce sont les « cadres et professions intellectuelles supérieures » des deux sexes qui roulent le plus à moto : 37% pour les CSP+, 37% pour les CSP- et 26% parmi les inactifs [Enquête Parc Auto, 2017]. Cette tendance s'explique en partie par le côté pratique de ce mode de déplacement : moins de difficultés pour stationner « [...] le deux-roues étant pour eux (les utilitaristes) avant tout un moyen de transport pratique et efficace leur permettant de se déplacer rapidement en zone urbaine, malgré les encombrements, et de s'affranchir qui plus est des problèmes de stationnement » [Banet et Bellet, 2009], possibilité de se faufiler entre les véhicules lorsque y a des embouteillages « Le deux-roues motorisé constitue un moyen de déplacement de plus en plus prisé, notamment pour les possibilités qu'il offre d'esquiver les engorgements de trafic » [Van Elslande, 2009]. Alors que l'enquête transport de 1974 de l'INSEE plaçait les « ouvriers » en tête des usagers des DRM (tous types confondus), ils n'arrivent qu'en troisième position en 2016. De la même façon, la tendance s'est inversée parmi les cadres supérieurs qui arrivait en dernière position au moment de l'enquête de 1974 [Fleury, 1978] contrairement à l'enquête de 2016.

Quatrièmement, les femmes sont plus représentées que les hommes à se rendre au travail à pied et ce quel que soit la CSP. Les « agriculteurs exploitants » arrivent en tête

tant pour les femmes (14.82%) que pour les hommes (13.21%), suivi par les « employés » où hommes et femmes sont presque au même niveau en termes d'usage de la marche à pied (9.04% et 9.46% respectivement). Les « artisans, commerçants et chefs d'entreprise » arrivent en troisième position avec un écart de plus de 4 points entre femmes (9.35%) et hommes (5.29%). Enfin, on constate que les « ouvriers », les « cadres et professions intellectuelles supérieures » et les « professions intermédiaires » sont presque au même niveau avec pour les hommes et les femmes 12.5% ; 12.32% et 11.68% respectivement. Ce résultat est d'abord le reflet des distances moyennes des trajets domicile-travail selon les CSP. En effet, le choix de la marche est plus sensible à la distance parcourue entre deux points A et B. Selon les résultats de l'Enquête Nationale Transports et Déplacements (ENTD) de 2008, les distances moyennes entre domicile et lieu de travail selon la CSP sont de 17.9 km (cadres supérieurs), 16,3 km (professions intermédiaires), 14.3 km (ouvriers), 12.5 km (employés), 12.3 km (artisans, commerçants et chefs d'entreprise) et seulement 3.4 km (agriculteurs exploitants) [ENTD, 2008]. Dans le cas des « cadres supérieurs », la distance entre domicile et lieu de travail est relativement significative ce qui explique en partie leur recours peu important à la marche pour ce motif de déplacement. La faible distance des trajets domicile-travail parmi les « agriculteurs », semblerait également expliquer leur recours à la marche. La distance est aussi discriminante pour les catégories « professions intermédiaires » et les « ouvriers ». Cependant, une faible significativité parmi les « employés » est constatée. Elle s'explique le fait qu'ils sont souvent de sexe féminin et bénéficient d'une plus grande proximité de leur lieu de travail, contrairement aux « professions intermédiaires » qui résident dans des territoires moins centraux et aux « ouvriers » qui résident et travaillent plus dans des territoires ruraux et dans des petites agglomérations urbaines [François, 2008]. Ce résultat suggère l'importance de la distance entre le domicile et le lieu de travail dans le comportement de mobilité. Nous proposons d'approfondir cette approche à partir de l'analyse des déplacements domicile-travail selon l'indicateur urbain du lieu de travail dans les prochaines lignes (Section 3.3.3). Dans ce qui suit, nous verrons d'abord l'importance du niveau d'étude dans la détermination des comportements de mobilité professionnelle et nous revenons ensuite sur le déterminant spatial.

3.3.2. Selon le niveau d'étude

Dans cette section nous allons procéder à des analyses portant sur les pratiques de mobilité domicile-travail en fonction du genre et du niveau d'étude. Comme indiqué plus haut, la voiture est le mode de déplacement dominant entre le domicile et le lieu de travail et ce peu importe le niveau d'étude et le sexe. Si nos analyses confirment que la voiture domine largement les pratiques de déplacements pour les trajets domicile-travail, il est intéressant de noter quelques écarts selon le diplôme (*cf.* Figure 3.43).

Premièrement, parmi les actifs sans aucun diplôme, l'usage de la voiture est moindre par rapport aux autres niveaux. Les femmes arrivent en deuxième position (53.02%) et les hommes ont un usage plus important de la voiture (66.62%). Cette tendance s'explique en partie par un plus faible taux de possession du permis de conduire

parmi les femmes, et ce malgré la réduction de l'écart entre hommes et femmes – 76% en 2008 contre seulement 47% en 1982 – [ENTD, 2008]. On note un écart de plus de 13 points de pourcentage entre les deux sexes en termes d'usage de la voiture. D'après l'ENTD de 2008, l'écart d'usage de la voiture entre les deux sexes pour se rendre au travail n'a cessé de se réduire d'une enquête à l'autre (1982, 1994 et 2008). Ils sont suivis par les actifs les plus diplômés qui arrivent en deuxième position en termes d'usage de la voiture. Parmi cette population on note un écart marginal entre hommes (63.5%) et femmes (63.04%). En troisième position les actifs ayant le baccalauréat : 72.21% (hommes) et 66.89% (femmes). Les actifs diplômés d'un CAP/BEP arrivent en dernier lieu avec (78% pour les hommes) et (67% pour les femmes), soit un écart de 11 points de pourcentage. Cette prédominance de la voiture dans les trajets domicile-travail est un enjeu majeur pour les politiques publiques visant la promotion des mobilités alternatives. Selon une étude¹⁵ menée en 2020 portant sur la mobilité et les modes de vie des Français, l'usage de la voiture est proportionnel à la portée kilométrique entre le domicile et le lieu de travail [Pearce *et al.*, 2020]. Ce principe est valable notamment pour les autres motifs de déplacements (activités sociales, sportives, de loisir) où la part d'usage de la voiture augmente avec l'augmentation des distances à parcourir. Toujours selon cette étude, un potentiel de report modal en faveur des modes actifs est à noter : « [...] dans une perspective de transition, il est surtout intéressant de constater que parmi les personnes travaillant à moins de 9 kilomètres de chez eux, 36% réalisent des trajets uniquement en voiture » [Pearce *et al.*, 2020].

Deuxièmement, l'usage des transports en communs (TC) comme principal mode de déplacement pour les trajets domicile-travail apparaît peu homogène selon le niveau d'étude. En effet, ce sont les plus diplômés qui utilisent les transports en communs plus que le reste des actifs. En particulier, les femmes (23.86%) se révèlent plus enclins à l'usage des TC que les hommes (21.42%). Ce sont ensuite les actifs non diplômés qui utilisent le plus les TC avec là encore un écart assez important entre femmes (24.56%) et hommes (16.62%). Cette répartition entre ces deux extrêmes de population selon leur niveau d'étude montre que le modèle est globalement peu explicatif. Toutefois, on retrouve la même logique lorsqu'on compare les actifs ayant le baccalauréat et ceux diplômés d'un CAP/BEP. En effet, ces derniers ont un usage moins important des TC que les premiers. Là encore, les écarts entre hommes et femmes restent importants. Les hommes réalisent moins de déplacements en TC pour rejoindre leur lieu de travail que les femmes (13.5%/19.19% -baccalauréat- et 8.51%/15.29% -CAP/BEP- respectivement). Cette observation est corroborée par les résultats obtenus dans la section précédente (3.3.1).

Troisièmement, la proportion de la population active qui se déplace essentiellement en deux-roues motorisé (DRM) est très variable selon le niveau d'étude et le sexe. Elle est presque identique parmi les diplômés universitaires (9.95% pour les deux sexes) et les personnes sans diplôme (9.1% pour les deux sexes). En revanche, le recours

¹⁵ « Enquête nationale mobilité et modes de vie 2020 », Forum vies mobiles, 48 p.

aux DRM est moins important parmi les actifs ayant le BAC (6.68%) et ceux titulaires d'un CAP/BEP (6.92%). L'usage des DRM est cependant très genré : « *Le profil des utilisateurs des deux-roues motorisés est principalement masculin (82%)* » [Enquête Parc Auto, 2017]. En effet, les femmes sont moins nombreuses à recourir à ce mode de déplacement que les hommes, et ce quel que soit le diplôme. Parmi la population active féminine des contrastes émergent. Les plus diplômées arrivent en tête des usagers des DRM avec 2.88%. Elles sont suivies par celles qui n'ont aucun diplôme (2.49%) tandis que leur part est moins importante chez les actives ayant un CAP/BEP (1.88%) et les bachelières qui arrivent en dernière position avec 1,69%. Par ailleurs, il faut noter qu'après une érosion du parc des DRM entre 2010 et 2013, la hausse est de nouveau constatée avec un part qui s'élève à 4,1 millions de DRM en 2018. Ce parc est inégalement réparti selon les Régions Françaises. Ainsi, L'Île-de-France, Paca et Rhône-Alpes abritent à elles seules 37.7%¹⁶ du parc circulant des DRM. Selon l'enquête « Parc Auto » de 2017¹⁷ qui comporte un volet consacré aux DRM, l'équipement en DRM est conditionné par les conditions climatiques d'une part et par la structure du réseau des TC d'autre part. Toujours selon cette enquête, les DRM (tous types confondus) sont davantage utilisés pour des déplacements de loisirs (promenades, loisir, etc.) dont la part s'élève à 67% en 2016 (3 points de moins de pourcentage qu'en 2015). Les trajets domicile-travail arrivent en seconde place avec 49% en 2016 contre 51% en 2015. Une légère baisse est aussi constatée pour le motif achats qui est passé de 27% en 2015 à 26% en 2016.

Quatrièmement, la part de la marche à pied dans les déplacements quotidiens pour le motif travail est à son tour assez contrastée selon le sexe et le niveau d'étude. En effet, nous constatons que les femmes pratiquent la marche plus que les hommes pour se rendre sur leur lieu de travail. Ce résultat s'explique en partie par une plus faible portée des trajets domicile-travail parmi les femmes – 12.9 km en moyenne – que chez les hommes – 16.5 km en moyenne – [Armoogum *et al.*, 2010]. Cette plus grande proximité du lieu de travail parmi les femmes explique qu'elles y recourent plus souvent à la marche que les hommes : « *Elles sont nettement plus nombreuses à travailler dans leur commune de résidence -28.2% contre 23.1% pour les hommes- [...] leur plus grande proximité du lieu de travail explique que les femmes s'y rendent plus souvent à pied* » [Armoogum *et al.*, 2010]. En revanche, pour se rendre au travail, la courbe de la part de la marche pour se rendre au travail est en baisse constante aussi bien parmi les hommes que parmi les femmes. En effet, chez les hommes, elle est passée de 11.3 (1982) à 8.4% (1994) pour atteindre seulement 7.6% en 2008. De même, elle est passée de 20.6% (1982) à 13.5% (1994) et elle ne représente que 10,7% en 2008 [ENTD, 2008]. Globalement, et selon le niveau d'étude, plus elles sont diplômées, moins elles recourent à la marche et inversement : 12.22% (aucun diplôme), 8.95% (CAP/BEP), 7.73% (bachelières) et enfin 6.83% (diplômées du supérieur). En revanche, peu de différences sont constatées parmi les hommes selon le niveau d'étude. En effet, quel que soit le niveau d'étude, les hommes ont un usage proche de la marche comme moyen de déplacement pour se rendre au travail :

¹⁶ Observatoire national interministériel de la sécurité routière, 2019.

¹⁷ Enquête menée sur un échantillon de 10'000 ménages représentatifs de la population Française [Kantar TNS, 2017].

les actifs sans aucun diplôme arrivent en tête avec 6,83% ; ils sont suivis par les bacheliers et les diplômés universitaires qui sont pratiquement au même niveau (5.7% et 5.69% respectivement) et enfin, les titulaires d'un CPA/BEP avec 5.05%.

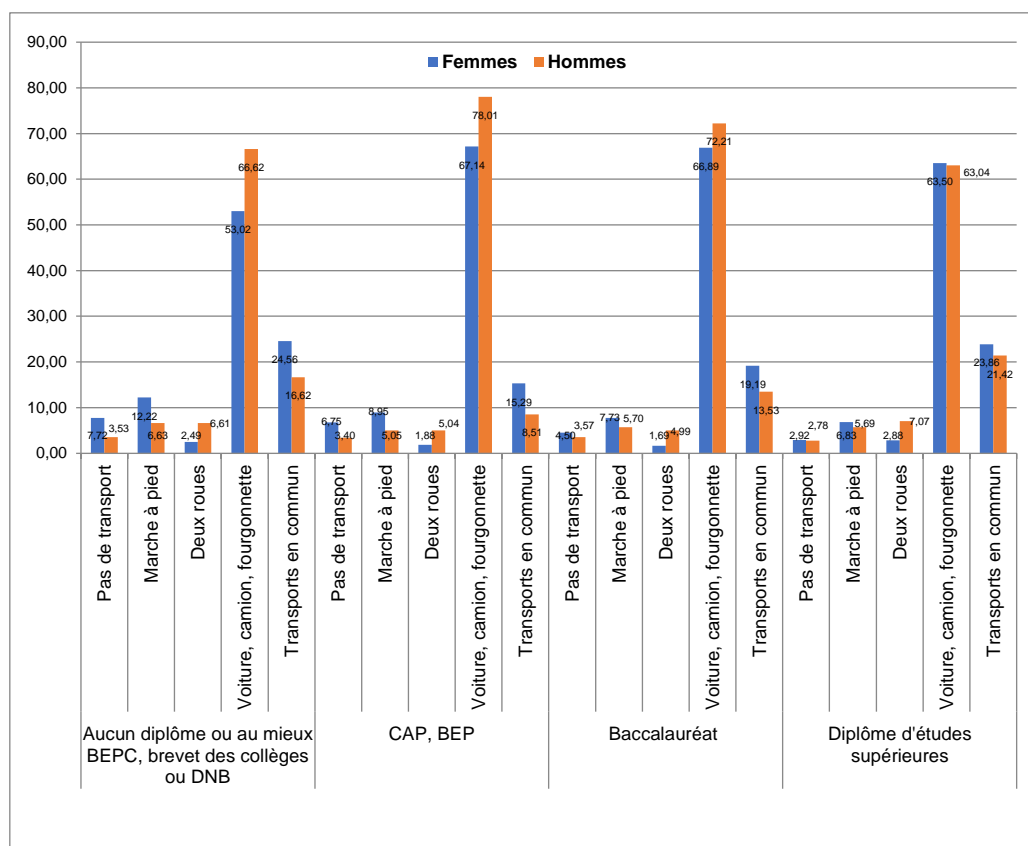


FIGURE 3.43 : déplacements domicile-travail des hommes et des femmes selon le mode de transport utilisé et le diplôme le plus élevé. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.3.3. Selon l'indicateur urbain du lieu de travail

Pour l'ensemble des motifs, les Français consacrent en moyenne 622 minutes (10 h) par semaine à leurs déplacements habituels. Ils parcourent en moyenne 400 kilomètres et le travail reste le premier motif de déplacements du quotidien. Pour les déplacements liés au travail, il faut compter en moyenne par semaine 4 heures et 17 minutes (39% du temps hebdomadaire dédié à l'ensemble des déplacements) et 172 kilomètres (43% de la distance parcourue pour l'ensemble des déplacements) [Pearce *et al.*, 2020]. Sous l'effet d'évolutions socioéconomiques (organisation du travail, répartition géographique des actifs, évolution des modes de vie, etc.), le temps et les distances des trajets domicile-travail ne cessent d'augmenter. Avec près d'une heure et quart en moyenne de trajet quotidien (aller-retour), les Français arrivent en tête au niveau Européen en termes de temps consacré aux déplacements domicile-travail [Lecomte, 2019]. En France, plusieurs enquêtes déplacements montrent que les déplacements liés au travail sont en augmentation tant en fréquence qu'en distance. En effet, la distance d'un trajet moyen domicile-travail (aller) est passée de 9 km en 1982 à 12 km en 1994 et est désormais de 14.7 km en 2008 [François, 2010]. En 2020, le travail est le motif qui génère le plus de

temps et de distance de déplacement au quotidien : « *Sans surprise, c'est le travail qui est le premier responsable du temps de déplacement et des distances parcourues, en moyenne sur l'ensemble de la population, 41% du temps et 45% des kilomètres* » [Pearce et al., 2020].

Toutefois, d'importantes disparités en termes de déplacements domicile-travail se dégagent entre hommes et femmes en lien notamment avec les logiques de localisation des lieux d'emploi et de résidence (cf. Figure 3.44). Premièrement, parmi les personnes actives qui résident dans une commune rurale et travaillent dans la même commune, la part de la voiture est importante et cumule le taux le plus important aussi bien chez les hommes (59.91%) que chez les femmes (49.96%). Cependant, ces dernières sont celles qui recourent le moins à la voiture pour se rendre au travail comparé aux femmes des autres types d'espaces. Ensuite, la marche arrive en deuxième position. Là encore, les femmes s'avèrent plus enclines à son usage que les hommes (16.82% et 13.41% respectivement). Pour les actifs des deux sexes qui travaillent et habitent en milieu rural, l'usage de la marche reste plus ou moins comparable à celui des urbains qui travaillent dans leur commune de résidence. Comme constaté plus haut, les DRM sont plus une affaire d'hommes que de femmes. Enfin, avec très peu de différence entre les deux sexes, les TC arrivent en dernière position en raison notamment de la faible desserte des zones rurales par ce type de transport.

Deuxièmement, on constate que l'usage de la voiture est le plus répondu parmi les actifs qui résident dans une commune rurale et travaillent en dehors de leur commune de résidence par comparaison aux autres types d'espaces : 95.52% parmi les femmes et à peu près la même chose chez les hommes (94.10%). Les TC arrivent en deuxième position et leur usage est plus important que dans le cas des ruraux qui travaillent dans leur commune de résidence. Les femmes optent plus que les hommes pour les TC (3.36% et 1.97% respectivement). À contrario, les DRM sont plus utilisés que dans le cas des actifs ruraux de la première catégorie. Cela s'explique peut-être par la non-praticité des DRM, pour des déplacements utilitaires de type achats et autres en tout cas, et leur faible adaptabilité aux modes de vie déployés dans les milieux ruraux qui exigent une planification plus poussée des déplacements pour une meilleure rentabilisation (volumes importants de courses par exemple). Enfin, la marche à pied est très peu utilisée et est même marginale parmi les actifs des deux sexes (0.38% et 0.34% pour les hommes et les femmes respectivement). Pour ces deux premières catégories, le lien explicatif entre localisation du domicile et du lieu de travail et usage de tel ou tel mode de transport est assez visible.

Troisièmement, pour les actifs qui résident et travaillent dans la même commune urbaine, l'usage de la voiture est le plus faible comparé au reste des actifs. Les hommes ont cependant bien plus souvent recours à la voiture pour se rendre au travail que les femmes. En effet, 47.34% des femmes optent pour la voiture contre 54.64% des hommes, soit un écart de plus de 7 points. Les résultats suggèrent que les personnes actives de sexe féminin ont un plus fort recours aux transports en commun (21.06% contre seulement 15.19% chez les actifs de sexe masculin). Il est également important de souligner qu'elles

utilisent la marche à pied plus que les hommes. En effet, 18.41% d'elles optent pour la marche contre 14.13% parmi les hommes. Cette tendance reflète des comportements de mobilité plus durables chez les femmes que chez les hommes. Au sein des territoires urbains, l'usage de la voiture pour se rendre au travail reste prédominant, même s'il est le plus faible comparé aux autres types d'espaces. Cette tendance s'explique avant tout par une meilleure offre de transports d'une part, et par une plus faible motorisation due aux difficultés de stationnement et aux coûts engendrés par ce dernier d'autre part. Les DRM représentent quant à eux presque un cinquième de la part modale chez les hommes et environ un dixième chez les femmes. Cela représente près de trois fois plus que le niveau observé parmi l'ensemble des actifs Français. Ce regain d'intérêt pour les DRM dans les zones urbaines a déjà été constaté lors des deux dernières éditions de l'ENTD de 2008 et celle de 1994 : +2.6% à Paris, +1.6% dans la banlieue de Paris, +1% dans les communes polarisées autour de Paris, +1.1% dans les centres des pôles de plus de 100'000 habitants et +1.2% dans les communes polarisées autour des pôles de plus de 100'000 habitants [ENTD, 2008].

Quatrièmement, parmi les travailleurs qui résident une commune urbaine et travaillent dans une autre commune de la même unité, la part de la voiture augmente tant chez les hommes que chez les femmes (+9.86% parmi les hommes et +13.17% chez les femmes). Cette tendance s'explique en partie par l'allongement des distances entre le domicile et le lieu de travail. À contrario, l'usage de la marche perd énormément de points parmi les actifs des deux sexes : moins 12.81% (hommes) et moins 16.78% (femmes). Cette tendance confirme une fois de plus l'importance de la distance (portée) dans le choix du mode de déplacement et celui de la marche à pied plus particulièrement. On observe toutefois une augmentation de l'usage des transports en commun parmi les actifs des deux sexes. Ce sont d'ailleurs ces actifs qui sont les plus grands usagers des transports collectifs parmi l'ensemble des actifs Français. En effet, par rapport à la moyenne observée pour l'ensemble des actifs, on note +22.28% chez les femmes +14.55% parmi les hommes. Ces différences peuvent s'expliquer par une moindre motorisation des ménages et des individus qui habitent les centres-villes des agglomérations et plus globalement les habitants des communes urbaines. Enfin, au niveau d'usage des DRM, ces actifs recourent un peu moins à ce mode de transport comparé au groupe des actifs urbains qui travaillent et habitent la même commune. Ces différences apparaissent également au niveau des deux sexes : moins 50% pour les femmes et moins 25% pour les hommes.

Cinquièmement, la comparaison avec les actifs urbains qui travaillent dans une commune en dehors de l'unité urbaine laisse apparaître deux éléments importants. Tout d'abord, l'usage de la voiture dans le cadre des trajets domicile-travail est proportionnel à la distance qui sépare ces deux points de départ et d'arrivée. On constate que l'usage de la voiture est encore plus important parmi cette population de travailleur. Parmi les femmes, la voiture gagne presque 25 points en pourcentage. De même, la des actifs qui utilisent ce mode mécanique est 21% de plus par rapport au groupe d'actifs précédent. Aussi, les femmes utilisent toujours plus que les hommes les TC. Cependant, les deux perdent respectivement 16% et 23% respectivement. Cette tendance s'observe

notamment pour l'usage des DRM et pour la marche également. Cette dernière est dans le cas de ces actifs presque marginale avec seulement 0.85% (femmes) et 0.75% de (hommes).

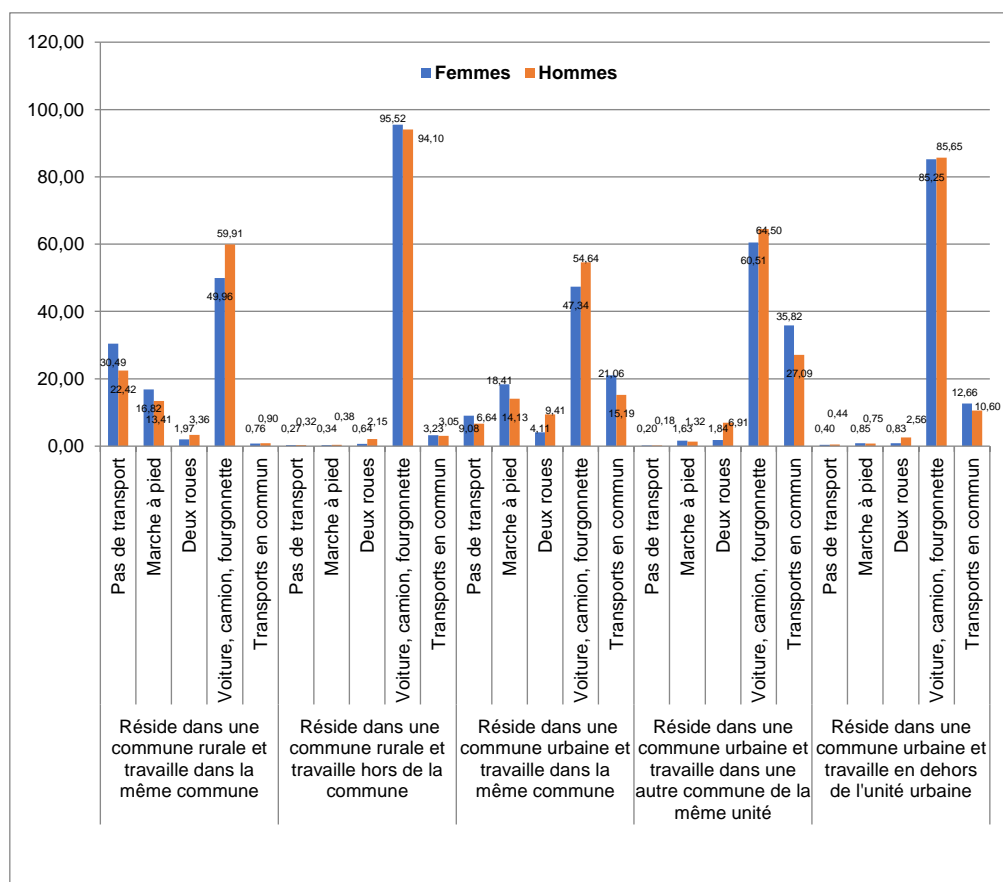


FIGURE 3.44 : déplacements domicile-travail des hommes et des femmes selon le mode de transport utilisé et l'indicateur urbain du lieu de travail. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.3.4. Selon le nombre de voitures du ménage

La motorisation est une donnée clé lorsque l'on s'intéresse aux comportements de mobilité quotidienne. Selon plusieurs enquêtes, la France est le pays où les navettes domicile-travail sont les plus longues. En effet, la moyenne parmi les actifs Français est de 1h13 [Lecomte, 2019]. Aussi, la France et l'Italie sont les deux pays où la proportion des déplacements domicile-travail en voiture ou en DRM est la plus élevée en Europe. Les trajets domicile-travail restent ainsi largement structurés par la voiture. En France, depuis 2013¹⁸ le nombre de nouvelles immatriculations est reparti à la hausse. Le taux de ménages disposant d'au moins deux voitures est passé de 32% en 2004 à 36% en 2018 [Besbes *et al.*, 2020]. C'est en milieu rural que la motorisation des ménages est la plus élevée, soit 94% en 2017 contre seulement 67% parmi les ménages qui habitent l'agglomération parisienne [Besbes *et al.*, 2020]. Nous proposons à présent de décrire la mobilité domicile-travail des actifs Français selon le nombre de voitures par ménage.

¹⁸ European Automobile Manufacturers' Association (ACEA), (2019), The Automobile industry pocket guide.

Globalement, nous constatons une relation entre le nombre de voitures du ménage et les comportements de mobilité professionnelle (cf. Figure 3.44).

Premièrement, les actifs qui ne disposant d'aucune voiture dans leur ménage sont ceux qui optent le moins pour ce mode de déplacement pour se rendre sur leur lieu de travail : seulement 8.65% parmi les femmes et 16.98% chez les hommes. À contrario, l'usage des DRM est relativement import parmi ce groupe d'actifs comparé aux autres groupes. Les hommes arrivent en premier avec 11.98% contre seulement 4.57% pour les actifs de sexe féminin. De même, l'usage de la marche à pied est le plus répondu parmi les actifs ne disposant d'aucune voiture, et les femmes sont plus représentées (17.09%) que les hommes (13.62%). On note également un effet lié au nombre de voitures à disposition du ménage car la part des actifs qui recourent le plus aux TC est parmi les actifs sans aucune voiture. Les TC sont en ce sens le principal mode de déplacement de ce groupe d'actifs pour se rendre au travail. Les femmes (65.78%) ont plus recours aux TC que les hommes (54.05%). Ces résultats suggèrent que l'absence d'une voiture dans le ménage des actifs rime avec un comportement de mobilité plus durable avec notamment un usage important des TC et ensuite de la marche à pied qui assurent la majeure partie des trajets domicile-travail.

Deuxièmement, parmi les actifs qui vivent dans des ménages équipés d'une seule voiture, on note un usage beaucoup plus important que parmi les actifs non motorisés. En effet, on passe de 8.65% à 58.33% (femmes) et de 16.98% à 65.21% (hommes). Inversement, la part des actifs qui recourent à la marche baisse sensiblement (-50% pour les hommes et -40% pour les femmes). De ce fait, il existe un lien étroit entre nos comportements de mobilité quotidienne et les moyens de transport à notre disposition. Ce lien est particulièrement prégnant dans le cas de la voiture. De même, l'usage des TC concerne seulement 23.68% des femmes (contre 65.78% pour les non motorisés) et 17.04% des hommes (contre 54.05% pour les non motorisés). Une forte corrélation existe ainsi entre motorisation et comportements de mobilité des actifs. Enfin, l'usage des DRM est moindre parmi ce groupe d'actifs comparé au précédent, avec une fois de plus une surreprésentation parmi les hommes.

Troisièmement, le taux des personnes actives qui recourent à la voiture augmente parmi les bimotorisées. En effet, la part des femmes qui utilisent la voiture gagne plus de 23 points de pourcentage et parmi les hommes on note une augmentation de plus de 19 points. Pour les autres modes de déplacement, nous constatons en revanche une baisse en termes d'usage aussi bien pour la marche (-5.92% et -4.08%), les DRM (-1.5% et -3.47%) et les TC (-15.28% et -10.62%) respectivement parmi les femmes et les hommes. De ce fait, la multimotorisation s'accompagne d'une part d'un plus fort usage de la voiture pour les trajet domicile-travail et par une baisse du recours aux autres modes de transport d'autre part. Le fait de disposer de deux voitures par ménage est en ce sens synonyme d'un usage plus important de ce mode de transport.

Quatrièmement, on observe que l'augmentation du nombre de voitures par ménage à disposition des travailleurs va de soi avec la baisse de l'utilisation des autres

modes de déplacement. La part des personnes actives qui utilisent principalement la voiture pour se rendre au travail est plus important parmi ceux qui vivent dans un ménage trimotorisé. On note cependant une faible augmentation de leur proportion comparé aux actifs vivant dans un ménage bimotorisé. Cette tendance a pour conséquence un moindre recours aux autres modes de déplacement. La part des usagers de la marche baisse de 0.61% (femmes) et de 0.31% (hommes). Certains auteurs ayant travaillé sur les mobilités quotidiennes ont montré que le recours à la marche baisse lorsque les personnes ont à leur disposition une voiture. D'après Papon Francis [2003], en moyenne, une personnes non motorisée peut marcher jusqu'à 2 kilomètres tandis que les individus équipés d'une voiture individuelle se cantonnent à une distance de 500 mètres par jour. De même, on note une baisse du taux d'usagers des TC et des DRM parmi les actifs des ménages trimotorisés. De nombreux chercheurs qui se sont penchés sur l'impact de la voiture individuelle sur les comportements de mobilité quotidienne mettent en évidence la rigidification des habitudes de mobilité quotidienne car un individu lorsqu'il choisit un mode de transport donné, a généralement beaucoup de mal à le remettre en question [Flamm, 2006]. Notons aussi que cet ancrage des pratiques automobiles se fait généralement au détriment des pratiques de marche à pied et s'expliquent notamment par l'éloignement entre le domicile et le lieu de travail [Genre-Grandpierre et Foltete, 2003].

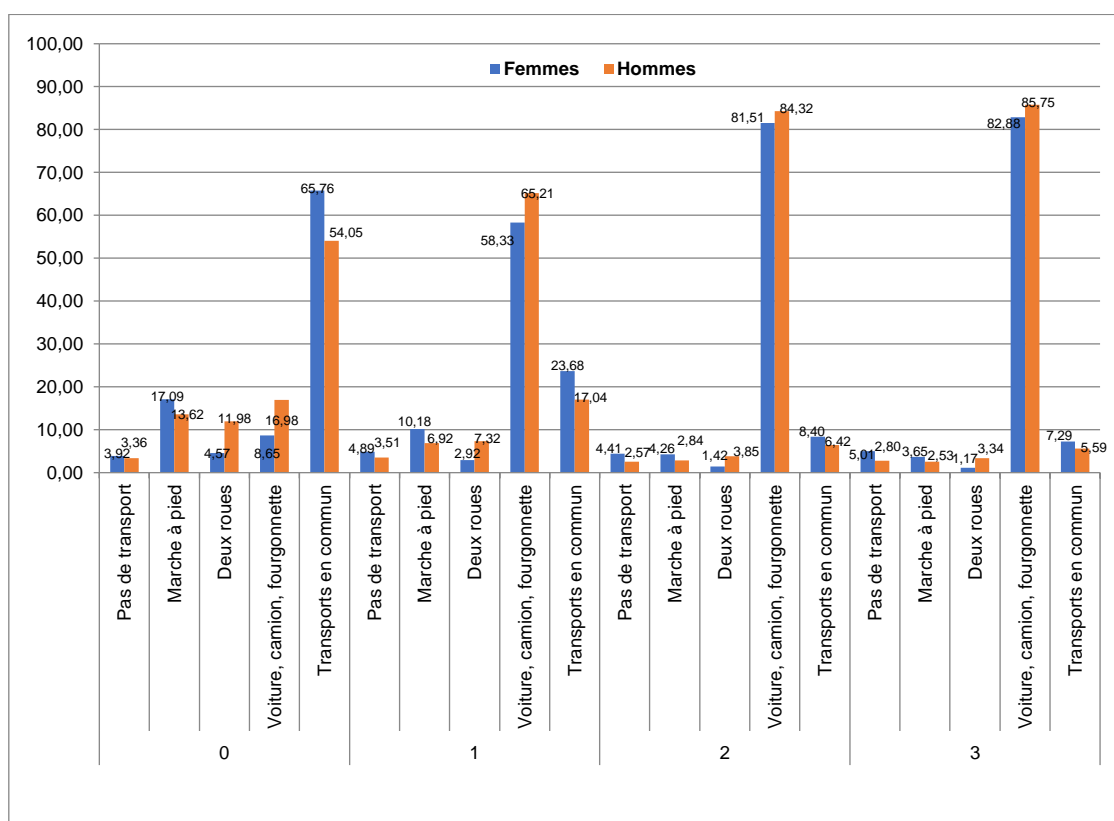


FIGURE 3.44 : déplacements domicile-travail des hommes et des femmes selon le mode de transport utilisé et le nombre de voitures du ménage. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.4. ANALYSE DE LA MOBILITÉ DOMICILE-TRAVAIL SELON LE MODE DE TRANSPORT PRINCIPAL LE PLUS SOUVENT UTILISÉ

Cette section porte sur la comparaison des actifs selon le mode de transport principal qu'ils utilisent pour se rendre sur leur lieu de travail en lien avec des variables socio-démographiques notamment l'âge, le niveau d'étude et la catégorie socioprofessionnelle. Nous verrons respectivement les travailleurs qui recourent à la marche à pied, aux transports en commun (TC), à la voiture et enfin aux deux-roues motorisés (DRM).

3.4.1. Usagers de la marche à pied

Le recours à la marche à pied comme principal mode de déplacement pour réaliser les trajets domicile-travail s'avère variable en fonction de l'âge, de la catégorie socioprofessionnelle et du niveau d'étude. Nous développons ces différences dans les sous-sections suivantes.

3.4.1.1. Usagers de la marche à pied selon la tranche d'âge

Comme nous avons pu le décrire dans les sections précédentes, les pratiques de mobilité quotidienne évoluent au cours de la vie (*cf.* Figure 3.45). C'est le cas notamment pour les travailleurs qui selon leur âge n'ont pas les mêmes comportements de mobilité pour se rendre au travail. Les moins de 19 ans (non titulaires ou peu titulaires du permis de conduire) sont ceux qui recourent le plus à la marche. Cette première observation confirme l'importance de la possession ou non du permis, et donc l'accès à la voiture, qui détermine en grande partie les comportements de mobilité. Ensuite, la pratique de la marche diminue après 19 ans et reprend à partir de 40 ans. Elle se stabilise entre 60 et 69 ans puis augmente de nouveau à partir de 70 ans pour atteindre à peu près la même proportion parmi les 75-79 ans que les 15-19 ans. Les enquêtes consacrées à la mobilité quotidienne sont relativement unanimes vis-à-vis de la marche selon l'âge. Les résultats de l'Enquête Globale Transports (EGT) de 2010 réalisée à l'échelle de l'Île-de-France suggère un résultat similaire : « *Très majoritaire chez l'enfant qui réalise plus de 60% de ses déplacements à pied entre 5 et 14 ans, la pratique de la marche diminue ensuite entre 15 et 64 ans puis augmente à partir de 65 ans, suivant la courbe inverse de l'usage de l'automobile* » [Bouleau et Laurent, 2016].

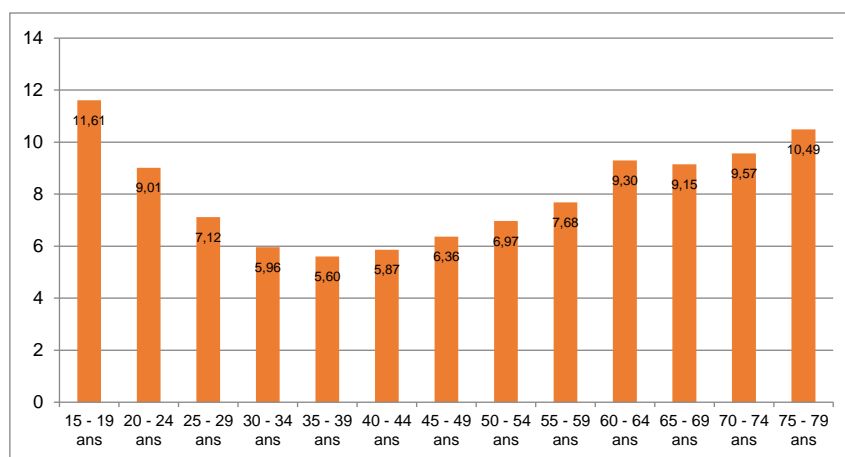


FIGURE 3.45 : déplacements domicile-travail à pied selon la tranche d'âge. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.4.1.2. Usagers de la marche à pied selon le diplôme le plus élevé

La marche est aussi en fonction du niveau d'étude (*cf.* Figure 3.46). Les travailleurs sans aucun diplôme sont les plus enclins à utiliser la marche pour les trajets domicile-travail. globalement, nous constatons que la marche diminue avec l'augmentation du niveau d'étude. Toutefois, nous constatons que des différences mineures existent entre les titulaires d'une CAP/BEP, les bacheliers et les diplômés du supérieur : 6.64%, 6.7% et 6.29% respectivement.

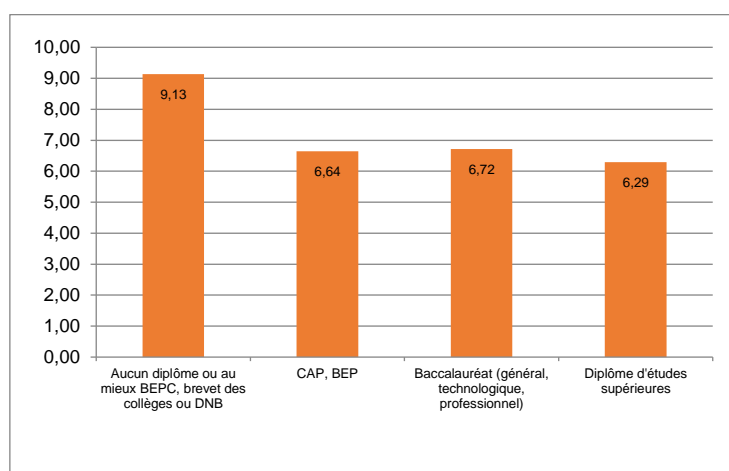


FIGURE 3.46 : déplacements domicile-travail à pied selon le diplôme le plus élevé. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.4.1.3. Usagers de la marche à pied selon la catégorie socioprofessionnelle

Selon la catégorie socioprofessionnelle, les travailleurs n'ont pas recours à la marche de la même façon (*cf.* Figure 3.47). En première position, les « agriculteurs » sont ceux qui optent le plus pour ce mode de déplacement. Cependant, il faut noter que le fait que les agriculteurs sont ceux qui utilisent le plus la marche pour se rendre à leur travail, ne fait pas d'eux forcément les plus grands marcheurs en termes de portée kilométrique.

Globalement, ils travaillent à proximité où ils habitent et ne parcourent donc pas forcément d'importantes distances entre le domicile et le lieu de travail.

Les « employés » arrivent en seconde place avec 9.35% de l'ensemble des travailleurs qui se rendent à pied sur leur lieu de travail. Concernant les autres catégories socioprofessionnelles, des différences mineures existent.

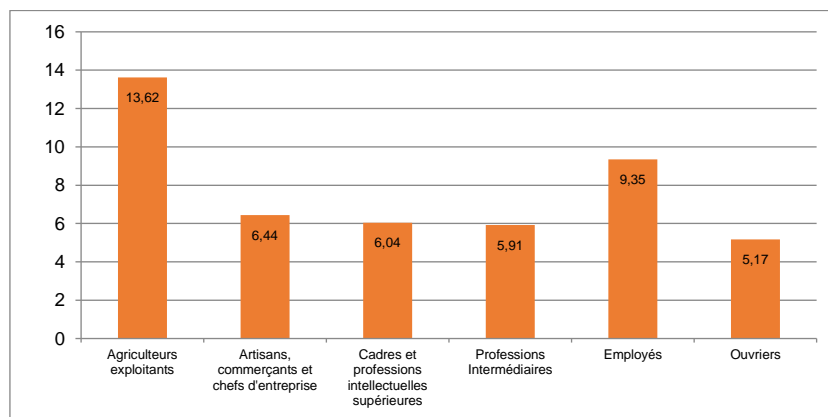


FIGURE 3.47 : déplacements domicile-travail à pied selon la catégorie socioprofessionnelle. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.4.2. Usagers des transports en commun

Dans le cadre de cette section, nous focaliserons notre attention sur l'usage des transports en communs (TC) pour les trajets domicile-travail. Nous proposons, comme pour le cas de la marche à pied, de mettre en perspective cet usage avec des variables individuelles qui sont l'âge, le niveau d'étude et la catégorie socioprofessionnelle (CSP).

3.4.2.1. Usagers des transports en commun selon la tranche d'âge

Comme le suggère la figure 3.48, nous constatons que l'usage des TC par les travailleurs pour se rendre sur leur lieu de travail suit globalement la courbe d'usage de la marche à pied. En effet, ce sont les personnes âgées de moins de 19 ans qui sont plus enclins à l'usage des TC (27.76%). La part des usagers de la marche décroît progressivement avec l'avancée en âge. Ainsi, 25.55% des 20-24 ans optent pour les TC et ils ne sont plus que 15.10% parmi les 50-54 ans. Ce n'est qu'à partir de 55 ans que nous constatons de nouveau une croissance de la part des actifs usagers des TC.

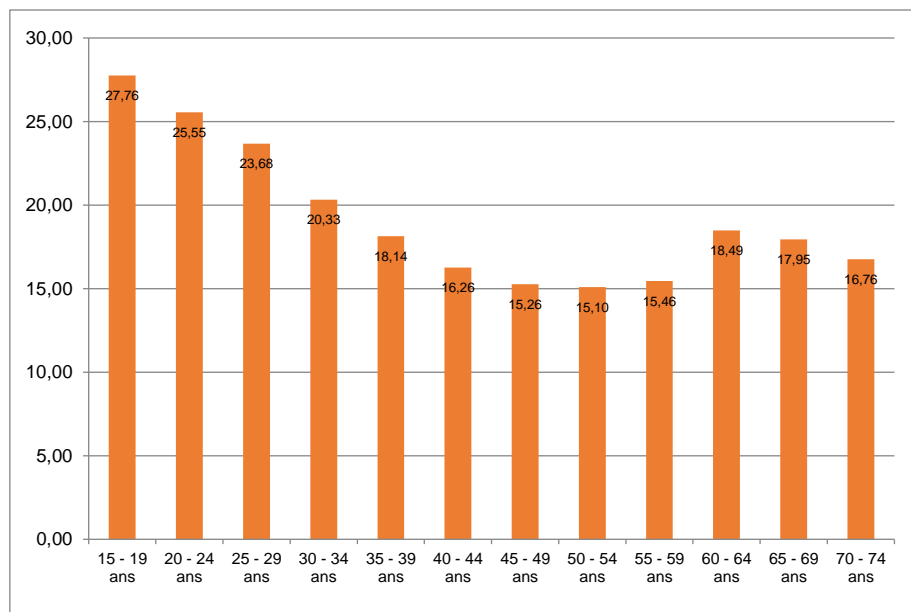


FIGURE 3.48 : déplacements domicile-travail en transports en commun selon la tranche d'âge. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.4.2.2. Usagers des transports en commun selon le diplôme le plus élevé

Comme évoqué plus haut, l'usage des TC dans les trajets domicile-travail est en fonction du niveau d'étude (*cf.* Figure 3.49). Les plus diplômés arrivent en première position puisque 22.71% des travailleurs ayant obtenus un diplôme d'études supérieures se rendent sur leur lieu travail avec les transports collectifs. Cette tendance s'explique en partie par la concentration des clusters d'emplois dans les grandes agglomérations urbaines qui sont généralement bien mieux dotées en réseaux de TC. Ils sont suivis par les travailleurs sans diplôme (20.17%). Ensuite, les travailleurs bacheliers arrivent en troisième position avec 16.37% et en dernière position les titulaires d'une CAP/BEP (11.27%).

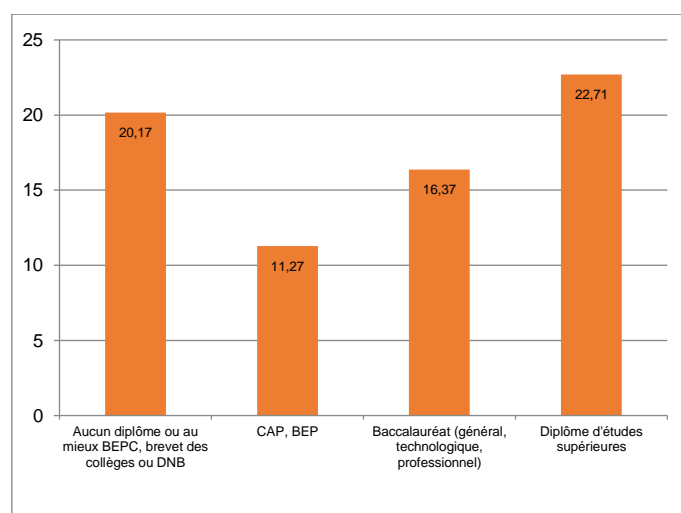


FIGURE 3.49 : déplacements domicile-travail en transports en commun selon le diplôme le plus élevé. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.4.2.3. Usagers des transports en commun selon la catégorie socioprofessionnelle

La répartition des usagers des TC selon la catégorie socioprofessionnelle (CSP) est plus contrastée (cf. Figure 3.50). 27.56% des cadres et professions intellectuelles supérieures optent pour ce mode de déplacement contre seulement 0.56% des agriculteurs exploitants. Ce résultat est le reflet d'une répartition géographique de ces catégories qui résident dans des territoires contrastés en termes de dotation en transports collectifs. Les premiers sont en effet généralement localisés dans des territoires urbains ou du moins proches des grandes villes, tandis que les seconds résident dans des espaces où les transports se font rares. La part des employés qui utilisent les TC s'élève à 20.63% et est plus importante que celle des professions intermédiaires (17.40%) et des ouvriers (12.85%). Enfin, seulement 6.47% des artisans, commerçants et chefs d'entreprises utilisent les TC pour rejoindre leur lieu de travail. Ce faible usage par cette dernière catégorie s'explique en partie par les contraintes auxquelles font face notamment le transport de charges et outils de travail en ce qui concerne les artisans en particulier.

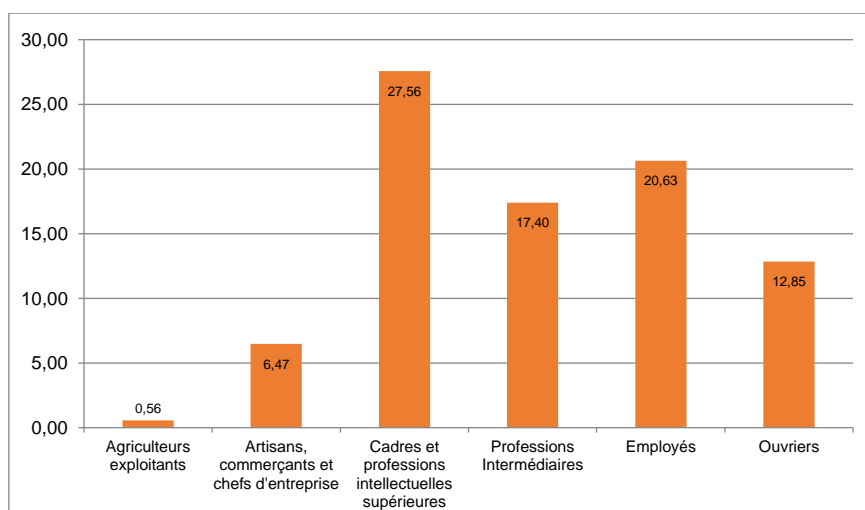


FIGURE 3.50 : déplacements domicile-travail en transports en commun selon la catégorie socioprofessionnelle. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.4.3. Usagers de la voiture

Contrairement à la marche et aux TC, des différences apparaissent en ce qui concerne l'usage de la voiture selon l'âge, le niveau d'étude et la catégorie socioprofessionnelle

3.4.3.1. Usagers de la voiture selon la tranche d'âge

La comparaison de la part des usagers de la voiture dans le cadre des trajets domicile-travail selon l'âge permet de constater certaines différences significatives comparé aux modes alternatifs (marche à pied et TC). La voiture est le premier mode de déplacement qu'utilisent les travailleurs et ce quel que soit leur âge (cf. Figure 3.51). Cependant, c'est entre 40 et 59 ans où la voiture est le plus utilisée. À l'autre extrémité,

les 15-19 ans arrivent en dernière position avec 44.88% parmi cette tranche d'âge. Comme évoqué précédemment, cette faible proportion d'usagers de la voiture parmi les travailleurs de moins de 19 ans s'explique en partie par un moindre accès au permis de conduire et/ou à la voiture. Aussi, ces différences apparaissent notamment parmi le groupe de personnes âgées de 60 ans qui à leur tour utilisent moins la voiture pour les trajets domicile-travail.

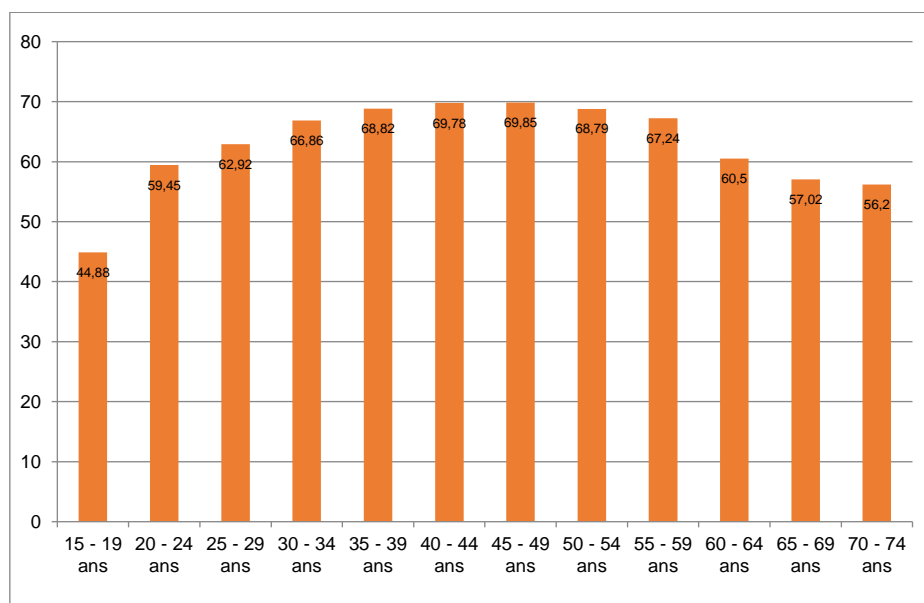


FIGURE 3.51 : déplacements domicile-travail en voiture selon la tranche d'âge. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.4.3.2. Usagers de la voiture selon le diplôme le plus élevé

La comparaison des travailleurs qui optent pour la voiture selon leur niveau d'étude laisse apparaître des différences peu importantes (*cf.* Figure 3.52). Alors que les titulaires d'un CAP/BEP arrivent en première position avec 73.56% et sont suivis par les bacheliers (69.53%), les actifs aux deux extrémités en termes de niveau d'étude arrivent globalement au même niveau avec 63.28% (diplômés universitaires) et 60.52% (sans aucun diplôme).

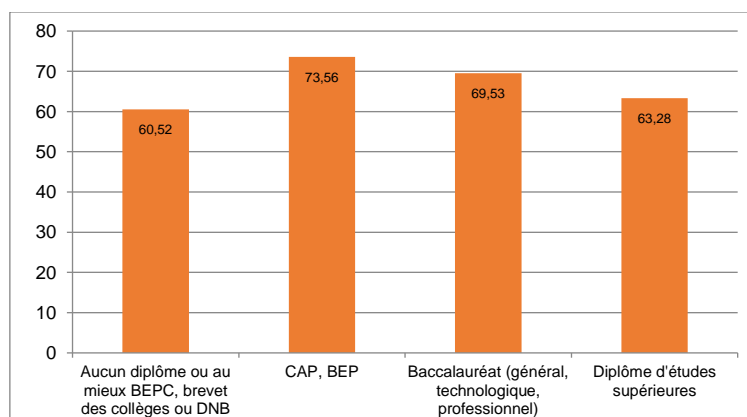


FIGURE 3.52 : déplacements domicile-travail en voiture selon le diplôme le plus élevé. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.4.3.3. Usagers de la voiture selon la catégorie socioprofessionnelle

L'usage de la voiture diffère également en fonction de la CSP (cf. Figure 3.53). Les « ouvriers » et les « artisans, commerçants et chefs d'entreprise » sont plus enclins à l'utiliser (respectivement 75.47% et 73.26%). Ensuite 70.94% des « professions intermédiaires » réalisent leurs trajets domicile-travail en voiture et 61.19% parmi les « employés ». Par ailleurs, les « cadres et professions intellectuelles supérieures » et les « agriculteurs exploitants » arrivent en dernière position avec respectivement 57.75% et 49.62%. Les résultats corroborent les observations menées jusqu'à présent (usage des transports en communs plus important parmi les premiers et usage de la marche plus important chez les seconds).

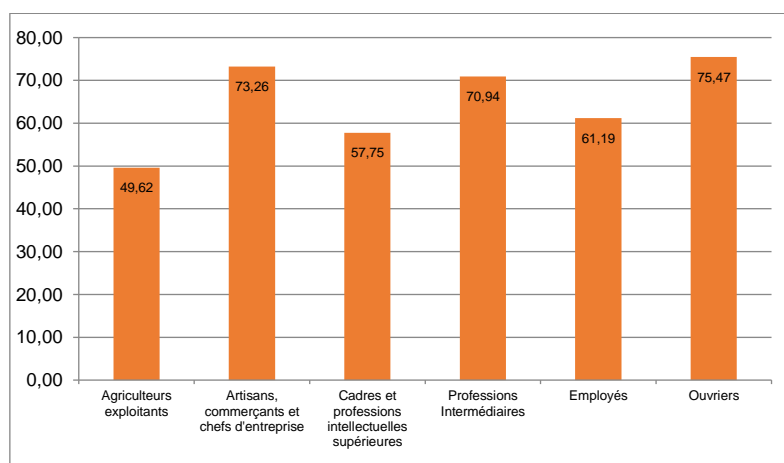


FIGURE 3.53 : mobilité domicile-travail en voiture selon la catégorie socioprofessionnelle. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.5. LA MOBILITÉ DOMICILE-TRAVAIL PARMIS LES ACTIFS DES QUATRE TERRAINS

Dans cette section, nous abordons la mobilité des travailleurs des quatre métropoles étudiées. Avant de s'étaler sur les résultats des analyses des comportements de mobilité domicile-travail, nous présentons dans un premier temps nos échantillons.

3.5.1. Présentation des échantillons étudiés

Les données utilisées pour l'analyse de la mobilité domicile-travail des actifs des quatre métropoles étudiées sont issues de l'enquête INSEE de 2016 portant sur un échantillon représentatif de l'ensemble des travailleurs de ces terrains d'étude. Nous proposons de présenter les principales caractéristiques de nos échantillons. La base INSEE à l'échelle nationale se compose de 7'824'392 observations au total. L'échantillon des actifs de nos terrains d'étude rassemble 1'535'363 individus, soit 19.62% de l'échantillon national : 1'225'826 (métropole de Paris), 203'133 (métropole de Lyon), 60'926 (métropole de Grenoble) et 45'478 (métropole de Saint-Étienne). La répartition de l'échantillon selon le sexe est assez équilibrée entre hommes et femmes – avec une faible surreprésentation des travailleurs de sexe masculin – (cf. Figure 3.54).

Sexe	Lyon		Saint-Étienne		Grenoble		Paris	
	Nombre	(%)	Nombre	(%)	Nombre	(%)	Nombre	(%)
Femmes	98'916	48.70	21'738	47.80	29'316	48.12	606'565	49.48
Hommes	104'217	51.30	23'740	52.20	31'610	51.88	619'261	50.52
Total	203'133	100	45'478	100	60'926	100	1'225'826	100

FIGURE 3.54 : répartition de l'échantillon BD déplacements domicile-travail selon le sexe. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

La figure 3.55 présente la répartition de l'échantillon des actifs selon la catégorie socioprofessionnelle. On note une surreprésentation des travailleurs « professions intermédiaires » au niveau des métropoles de Lyon et de Grenoble contrairement à Paris où les « cadres et professions intellectuelles supérieures » sont majoritaires et Saint-Étienne qui assez marquée par les « employés ». En revanche, ce sont les « agriculteurs exploitants » qui représente la part la moins importante parmi les quatre métropoles.

CSP	Lyon		Saint-Étienne		Grenoble		Paris	
	Nombre	(%)	Nombre	(%)	Nombre	(%)	Nombre	(%)
Agriculteurs exploitants	103	0.05	182	0.40	65	0.11	267	0.02
Artisans, commerçants et chefs d'entreprise	10'596	5.22	2'746	6.04	2'930	4.81	63'895	5.21
Cadres et professions intellectuelles supérieures	53'871	26.52	6'485	14.26	15'895	26.09	422'325	34.45
Professions Intermédiaires	57'753	28.43	12'168	26.76	16'830	27.62	296'756	24.21
Employés	51'760	25.48	13'198	29.02	16'041	26.33	303'359	24.75
Ouvriers	29'050	14.30	10'699	23.53	9'165	15.04	139'224	11.36
Total	203'133	100	45'478	100	60'926	100	1225826	100

FIGURE 3.55 : répartition de l'échantillon de la BD déplacements domicile-travail selon la CSP. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

La répartition des actifs des quatre métropoles selon le niveau d'étude (cf. Figure 3.56) montre une surreprésentation des titulaires d'un diplôme d'études supérieures et une sous-représentation des travailleurs n'ayant pas de diplôme (Lyon, Saint-Étienne et Grenoble) et des titulaires d'une CAP/BEP (Paris). Ensuite, les bacheliers arrivent en deuxième position dans les terrains de Lyon (17.65%), Grenoble (17.72%) et Paris (15.66%).

Diplôme le plus élevé	Lyon		Saint-Étienne		Grenoble		Paris	
	Nombre	(%)	Nombre	(%)	Nombre	(%)	Nombre	(%)
Aucun diplôme	24'196	11.91	6'970	15.33	7682	12.61	189'511	15.46
CAP, BEP	31'487	15.50	11'470	25.22	10'154	16.67	148'695	12.13
Baccalauréat	35'843	17.65	9'609	21.13	10'799	17.72	191'908	15.66
Études supérieures	111'607	54.94	17'429	38.32	32'291	53	695'712	56.75
Total	203'133	100	45'478	100	60'926	100	1'225'826	100

FIGURE 3.56 : répartition de l'échantillon de la base de données déplacements domicile-travail selon le diplôme le plus élevé (quatre métropoles étudiées). Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Au niveau des tranches d'âge, quelques contrastes apparaissent dans la répartition des actifs. Les 30-34 ans sont majoritaires à Paris (14.14%) alors que ce sont les 45-49 ans à Saint-Étienne (12.85%). Les 25-29 ans sont surreprésentés tant à Grenoble (13.64%) qu'à Lyon (15.38%). Globalement, la population active est plus jeune dans Paris, Lyon et Grenoble. C'est moins le cas parmi les travailleurs de Saint-Étienne.

En termes de motorisation, et qu'importe la métropole, la plupart des actifs vivent dans un ménage équipé d'au moins une voiture. En effet, la répartition des actifs selon leur équipement en voiture (*cf.* Figure 3.57) reflète une prédominance des travailleurs équipés d'au moins une voiture par ménage. On remarque que leur part s'élève à 49.75% dans la métropole de Lyon qui arrive en tête. Les travailleurs qui habitent la métropole de Grenoble arrivent en deuxième place avec 47.37% suivi de ceux de Paris avec 46.42%. Au niveau de la métropole de Saint-Étienne, seulement 40.99% des travailleurs vivent dans un ménage équipé d'une seule voiture. En revanche, on constate qu'en matière de bi-motorisation des actifs par ménage est en fonction de la taille de la métropole. En effet, c'est dans les très grosses aires métropolitaines que leur part diminue et cette logique est inversée dans le cas des aires urbaines plus petites : la part de ces bimotorisés est de 14.88% (Paris), 28.76% (Lyon), 304.25% (Grenoble) et de 40.59% à Saint-Étienne.

De même, la part des travailleurs qui habitent un ménage équipé de trois voitures et plus est proportionnelle à la taille de l'agglomération. Saint-Étienne étant la plus petite agglomération parmi notre échantillon étudié arrive concentrer la part la plus importante avec un peu plus d'un actif sur dix. Les actifs de Paris arrivent en dernière position avec seulement 2.47%. Le taux de travailleurs non-motorisés suit la logique inverse : elle est d'autant plus importante que l'aire urbaine est grosse. En effet, plus d'un travailleur sur trois est non-motorisé dans la métropole de Paris, tandis que ceux de Saint-Étienne sont peu représentés avec seulement 7.85%. Cette logique s'applique aussi aux métropoles de Lyon et de Grenoble qui cumulent respectivement 4.73% et 6.43%.

Diplôme le plus élevé	Lyon		Saint-Étienne		Grenoble		Paris	
	Nombre	(%)	Nombre	(%)	Nombre	(%)	Nombre	(%)
Aucune voiture	32'440	15.97	3'570	7.85	6'843	11.23	435'603	35.54
Une seule voiture	101'051	49.75	18'642	40.99	28'863	47.37	569'086	46.42
Deux voitures	58'417	28.76	18'461	40.59	20'869	34.25	182'349	14.88
Trois voitures ou plus	9'611	4.73	4'611	10.14	3'918	6.43	30'284	2.47

FIGURE 3.57 : répartition de l'échantillon de la base de données déplacements domicile-travail selon le nombre de voitures par ménage (quatre métropoles étudiées). Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

La répartition des travailleurs selon l'indicateur urbain du lieu de travail reflète une répartition géographique des emplois différenciée en lien avec les dynamiques économiques propres aux métropoles étudiées (*cf.* Figure 3.58). Les trois plus grosses aires métropolitaines, à savoir, Paris, Lyon et Grenoble concentrent une part importante de travailleurs qui résident une commune urbaine et travaillent dans une commune de la même aire urbaine (60.18%, 50.48% et 49.59% respectivement). Ils ne sont que 31.99% au sein de la métropole de Saint-Étienne tandis que la part des actifs qui résident une commune urbaine et travaillent dans la même commune est la plus importante dans cette métropole (44.55%). On constate cependant que la part d'actifs qui habitent une commune urbaine et travaillent en dehors de l'unité urbaine est la plus importante à Saint-Étienne. Cette tendance s'explique par un moindre concentration des emplois au sein de ce territoire métropolitain et sa proximité immédiate avec la métropole de Lyon qui offre plus d'opportunités d'emplois et attire par conséquent des travailleurs des communes alentours. Dans cette même logique, la part d'actifs résidant une commune

urbaine et travaillant en dehors de l'unité urbaine est proportionnelle à la taille de la métropole : 1.90% (Paris), 7.89% (Lyon) et 11.74% (Grenoble).

Indicateur urbain	Lyon		Saint-Étienne		Grenoble		Paris	
	Nombre	(%)	Nombre	(%)	Nombre	(%)	Nombre	(%)
A	35	0,02	208	0,46	95	0,16	-	-
B	107	0,05	1'059	2,33	506	0,83	-	-
C	84'414	41,56	20'261	44,55	22'957	37,68	464'775	37,92
D	102'544	50,48	14'550	31,99	30'216	49,59	737'750	60,18
E	16'033	7,89	9'400	20,67	7'152	11,74	23'301	1,90
Total	203'133	100	45'478	100	60'926	100	1225826	100

A : réside dans une commune rurale et travaille dans la même commune ; B : réside dans une commune rurale et travaille hors de la commune ; C : réside dans une commune urbaine et travaille dans la même commune ; D : réside dans une commune urbaine et travaille dans une autre commune de la même unité urbaine ; E : réside dans une commune urbaine et travaille en dehors de l'unité urbaine

FIGURE 3.58 : répartition de l'échantillon de la BD déplacements domicile-travail selon l'indicateur urbain du lieu de travail (quatre métropoles étudiées). Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.5.2. Mobilité domicile-travail des actifs dans les quatre métropoles : tendances générales

Nous proposons dans cette section de présenter d'abord les tendances globales des mobilités domicile-travail des actifs de chacun des terrains étudiés. Ensuite nous présenterons les comportements des mobilités liées au travail par mode de transport en considérant des variables socio-démographiques expliquant les contrastes comportementaux.

La figure 3.59 permet de constater d'importants contrastes entre les aires urbaines étudiées. Premièrement, on note une prédominance de l'usage de la voiture dans les métropoles de Saint-Étienne, Grenoble et Lyon. Cependant, ce sont les travailleurs de Saint-Etienne qui sont les plus enclins à l'usage de la voiture pour se rendre sur leur lieu de travail (72.49%). Cette tendance peut s'expliquer par la part importante d'actifs travaillant en dehors de leur unité urbaine (20.67%) d'une part et par un réseau de transports en commun moins développé sur ce territoire d'autre part. L'usage de la voiture diminue avec la taille de l'aire urbaine. En effet, Grenoble arrive en deuxième position avec 56.80% et Lyon en troisième avec 51.27%.

L'aire métropolitaine de Paris présente un cas de figure extrême, avec seulement 27.58% d'actifs qui optent pour la voiture pour réaliser leur trajets domicile-travail. Notons également que le premier mode de déplacement des actifs de la métropole de Paris est bien les transports en commun. C'est le cas de plus d'un actif sur deux (54.24%). Cette tendance s'explique en partie par la présence d'un réseau de TC assez développé à l'échelle de la capitale Française. De même, nous estimons que l'usage de la voiture est en fonction du niveau de développement des réseaux de TC. Cette logique est valable dans l'ensemble des terrains étudiés (cf. Section 2.1 de la troisième partie) où l'on constate des comportements de mobilité différenciés en fonction de l'importance du réseau des TC. Toujours en termes d'usage des TC, les travailleurs de la métropole lyonnaise arrivent en

deuxième position où un peu plus de 30% optent pour ce mode de déplacement. Ensuite, Grenoble arrive en troisième position avec un plus d'un actif sur cinq qui se rend sur son lieu de travail en TC. Enfin, les travailleurs qui habitent l'aire métropolitaine de Saint-Étienne sont les moins enclins à utiliser les TC.

Ces tendances s'expliquent aussi par une plus faible attractivité de la voiture dans les grandes aires urbaines¹⁹ qui sont de plus en plus hostiles à ce mode de déplacement individuel motorisé – stationnement payant (dans l'ordre, Paris, Bordeaux et Grenoble sont les villes qui imposent les tarifs moyens les plus élevés), interdiction d'utilisation de véhicules d'une certaine catégorie (âge du véhicule, diesel, etc.), réservation partielle/complète et durable/temporaire de certains axes aux modes alternatifs comme le vélo et la marche²⁰, réduction des vitesses maximales autorisées (Grenoble et Paris), réservation de certains couloirs au covoiturage, et enfin, le développement d'offres de location et d'autopartage de voitures. En effet, ces conditions participent à la réduction de l'attractivité de la voiture, plus particulièrement à l'intérieur de Paris intra-muros (cf. Annexe R) et dans une moindre mesure les centres denses des métropoles de Grenoble, Lyon et Saint-Étienne (cf. Sections 2.2.1.2, 2.3.1.1 et 2.4.1.1 de la deuxième partie) où les taux de motorisation des ménages sont moindres que dans le reste des aires urbaines étudiées.

La comparaison de l'usage des deux roues-motorisés (DRM) par les actifs au sein des quatre métropoles qui nous intéressent laisse apparaître une surprise. En effet, ce

¹⁹ Voir par exemple les articles de presse écrite/audio suivants :

- 'Le Parisien' du 28 avril 2020 : « *Paris ne se laissera pas envahir par les véhicules et la pollution après le 11 mai* », promet Anne Hidalgo. Url : <https://www.leparisien.fr/paris-75/paris-ne-se-laissera-pas-envahir-par-les-vehicules-et-la-pollution-apres-le-11-mai-28-04-2020-8307672.php>

- 'Capital' du 15 novembre 2018 : « *Voitures à Paris: la mesure radicale envisagée par Anne Hidalgo* ». Url :

<https://www.capital.fr/entreprises-marches/paris-anne-hidalgo-veut-pietonniser-le-centre-de-la-capitale-1315821>

- 'La Voix du Nord' du 15 novembre 2018 : « *Grenoble est plus apaisée* ». Url :

<https://www.lavoixdunord.fr/489401/article/2018-11-15/grenoble-est-plus-apaisee>

- 'France bleu Isère' du 5 janvier 2016 : « *Grenoble, première grande ville de France à passer à 30km/h* ». Url :

<https://www.francebleu.fr/infos/transports/grenoble-premiere-grande-ville-de-france-passer-30km-h-1452021023>

- 'France bleu Isère' du 23 janvier 2017 : « *Pollution à Grenoble : des restrictions de circulation en vigueur mardi* ». Url :

<https://www.francebleu.fr/infos/climat-environnement/pollution-grenoble-des-restrictions-de-circulation-en-vigueur-demain-1485182789>

- 'France bleu' du 26 février 2019 : « *Pic de pollution : des mesures de restriction de circulation prises dans plusieurs régions* ». Url :

<https://www.francebleu.fr/infos/climat-environnement/pic-de-pollution-des-mesures-de-restriction-de-la-circulation-prises-dans-plusieurs-regions-1551195255>

- 'Le Point' du 24 juillet 2020 : « *Quelle ville française fait payer le plus cher le stationnement ?* ». Url :

https://www.lepoint.fr/societe/quelle-ville-francaise-fait-payer-le-plus-cher-le-stationnement-17-07-2020-2384673_23.php

²⁰ Certaines municipalités ont développées ces pistes d'action, plus particulièrement après l'épisode de confinement (considéré comme étant plus sécurisant que les transports en commun). Voir par exemple les articles de presse écrite ci-après :

- 'Le Parisien' du 13 mai 2020 : « *Déconfinement : un tour de Paris à vélo avec Anne Hidalgo sur les pistes cyclables temporaires* ». Url :

<https://www.leparisien.fr/paris-75/deconfinement-un-tour-de-paris-a-velo-avec-anne-hidalgo-sur-les-pistes-cyclables-temporaires-13-05-2020-8316570.php>

- 'Le Parisien' du 15 mai 2020 : « *Déjà 30 km de pistes cyclables temporaires sur le Grand Paris : imprimez la carte* » ; Url :

<https://www.leparisien.fr/info-paris-ile-de-france-oise/transports/deja-30-km-de-pistes-cyclables-temporaires-sur-le-grand-paris-imprimez-la-carte-15-05-2020-8317617.php>

- 'France bleu Isère' du 6 mai 2020 : « *Déconfinement : Grenoble sera encore plus cyclable* ». Url :

<https://www.francebleu.fr/infos/transports/deconfinement-grenoble-encore-plus-cyclable-1588778390>

- 'Lyon capitale' du 4 mai 2020 : « *Grand Lyon : l'ambitieux plan piéton et vélo pour le déconfinement, les axes concernés* ». Url :

<https://www.lyoncapitale.fr/actualite/grand-lyon-l-ambitieux-plan-pieton-et-velo-pour-le-deconfinement-les-axes-concernes/>

sont les travailleurs grenoblois qui arrivent en tête (un actif sur dix). Lyon et Paris arrivent cumulent des taux comparables avec respectivement 5.75% et 6.33%. Leur part est beaucoup plus faible au sein de Saint-Étienne avec seulement 1.51% de l'ensemble des actifs.

Enfin, nous observons un usage de la marche presque équivalent quel que soit la métropole où les différences restent marginales. En effet, les actifs de Lyon arrivent en première position avec 9.54% suivis par ceux de Saint-Étienne 9,09%, de Grenoble (8.81%) et de Paris en dernier lieu (8.33%). Ces résultats renvoient effectivement à l'importance de la taille de l'agglomération urbaine qui détermine en partie les distances domicile-travail qui sont moins importantes dans des métropoles comme Saint-Étienne qu'à Paris. Cette tendance s'explique aussi par le fait que parmi les travailleurs lyonnais, la part de ceux qui habitent une commune urbaine et travaillent dans la même commune est relativement importante (41.56%). De même, leur part reste relativement importante au sein de la métropole de Saint-Étienne (44.55%) ce qui explique en partie leur recours au mode piéton.

	Lyon		Saint-Étienne		Grenoble		Paris	
	Nombre	(%)	Nombre	(%)	Nombre	(%)	Nombre	(%)
Pas de transport	6'213	3.06	1'285	2.83	1'588	2.61	43'238	3.53
Marche à pied	19'376	9.54	4'135	9.09	5'368	8.81	102'089	8.33
Deux-roues motorisés	11'686	5.75	688	1.51	6'493	10.66	77'541	6.33
Voiture, camion, fourgonnette	104'156	51.27	32'967	72.49	34'606	56.80	338'046	27.58
Transports en commun	61'702	30.38	6'403	14.08	12'871	21.13	664'912	54.24
Total	203'133	100	45'478	100	60'926	100	1'225'826	100

FIGURE 3.59 : répartition de l'échantillon de la BD déplacements domicile-travail selon le mode de transport principal utilisé (quatre métropoles étudiées). Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.5.2.1. Les usagers de la voiture

Dans cette sous-section, nous focaliserons notre attention sur la comparaison des comportements de mobilité automobile pour les trajets domicile-travail des actifs des quatre métropoles en les mettant en lien avec des variables socio-démographique.

Premièrement, nous constatons que les travailleurs de sexe masculin sont ceux qui utilisent le plus la voiture pour se rendre sur leur lieu de travail, et ce quel que soit la métropole (cf. Figure 3.60). Cette tendance a déjà été constatée au niveau de nos analyses à l'échelle de l'ensemble des actifs Français. Les actifs de la métropole de Paris arrivent en tête avec presque 60% et en dernier lieu ceux de la métropole de Grenoble avec 55.72%. Des écarts importants existent entre hommes et femmes. C'est à Paris où cet écart est le plus important avec plus de 19 points de pourcentage chez les hommes par rapport aux femmes. La même situation s'observe parmi les actifs des autres métropoles (+15.74% à Lyon, +12.18% à Saint-Étienne et +11.44% à Grenoble).

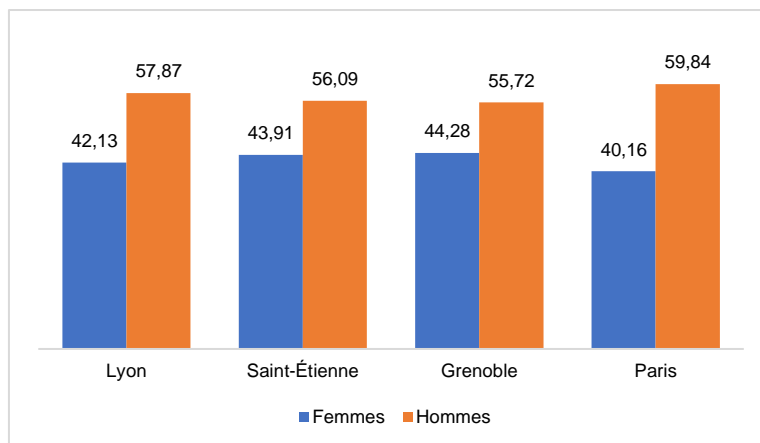


FIGURE 3.60 : déplacements domicile-travail en voiture selon le sexe et la métropole. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

La figure 3.61 nous renseigne sur la répartition des travailleurs qui utilisent la voiture pour les trajets domicile-travail selon leur tranche d'âge. Globalement, on constate le même phénomène au niveau des quatre métropoles, c'est-à-dire, une tendance qui dessine une courbe d'usage de la voiture qui démarre à son plus bas niveau chez les 15-19 ans qui augmente au fur et à mesure de l'âge (jusqu'à 49 ans) et qui tend ensuite à décroître après les 50 ans et reprend légèrement à partir de 65-69 ans. Notons que l'usage de la voiture atteint son maximum entre 45 et 54 ans à Lyon et Grenoble, entre 30 et 34 ans à Saint-Étienne et entre 50 et 54 ans à Paris.

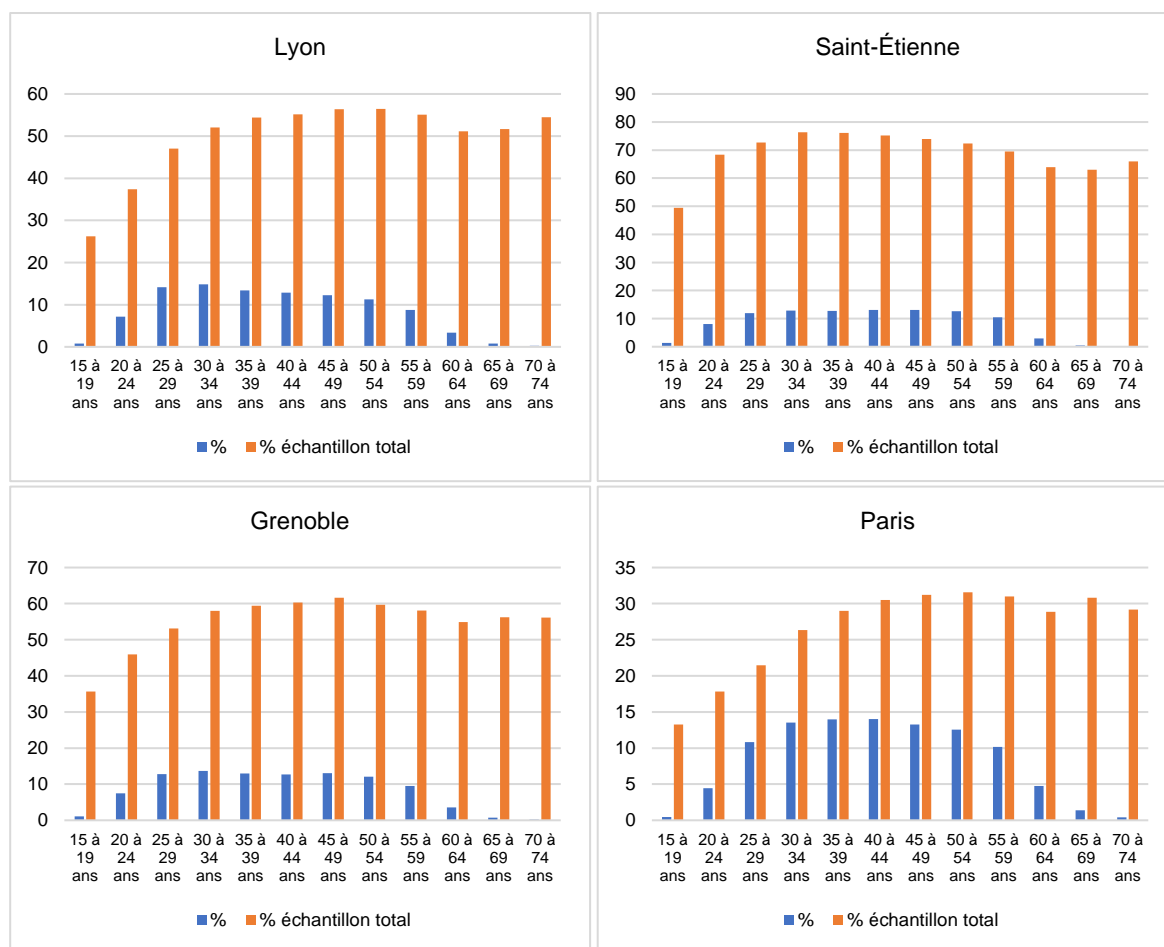


FIGURE 3.61 : déplacements domicile-travail en voiture selon l'âge et la métropole. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Comme l'indique la figure 3.62, deux tendances communes se dégagent parmi les actifs des différentes métropoles. En effet, si lorsqu'on considère l'ensemble de notre échantillon par métropole (en orange), on constate que ce sont les actifs titulaires d'un CAP/BEP qui sont les plus représentés et ce quel que soit la métropole, le constat n'est pas le même lorsqu'on considère seulement les actifs parmi l'échantillon des usagers de la voiture (en bleu). Dans le deuxième cas, les plus diplômés arrivent largement en tête des actifs optant pour la voiture. De même, ce sont les moins diplômés qui sont les moins enclins à utiliser la voiture même s'il faut noter que des différences marginales existent entre les actifs (des différents diplômes) de la métropole de Paris.

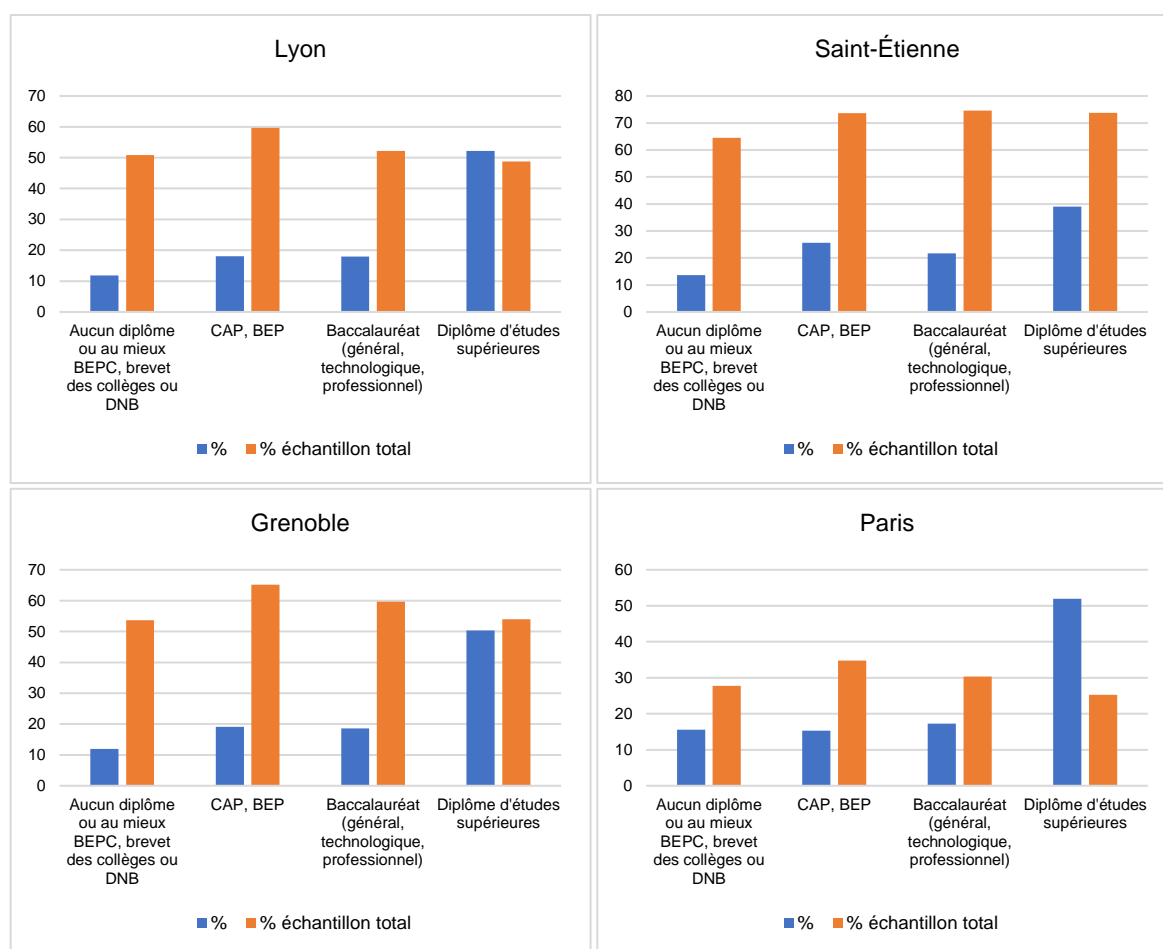


FIGURE 3.62 : déplacements domicile-travail en voiture selon le niveau d'étude et la métropole.
Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Au-delà du niveau d'étude des actifs, c'est en effet leur catégorie socio-professionnelle (CSP) qui s'avère refléter des pratiques et des comportements de mobilité domicile-travail différenciées (cf. Figure 3.63). En effet, si à Grenoble, Lyon et Saint-Étienne, l'usage de la voiture est surreprésenté parmi les « artisans, commerçants et chefs d'entreprise » (en orange), il faut noter que parmi les actifs qui utilisent la voiture pour se rendre sur leur lieu de travail (en bleu), ce sont les actifs de la catégorie « professions intermédiaires » qui optent le plus pour ce mode de déplacement. Le cas des actifs de la métropole de Paris est différente des métropoles Rhône-Alpines. En effet, dans le cas de la capitale Française, les agriculteurs sont les plus enclins à utiliser la voiture, tandis que parmi l'échantillon des actifs usagers de la voiture (en bleu), ce sont les « cadres et professions intellectuelles supérieures » qui sont les plus représentés.

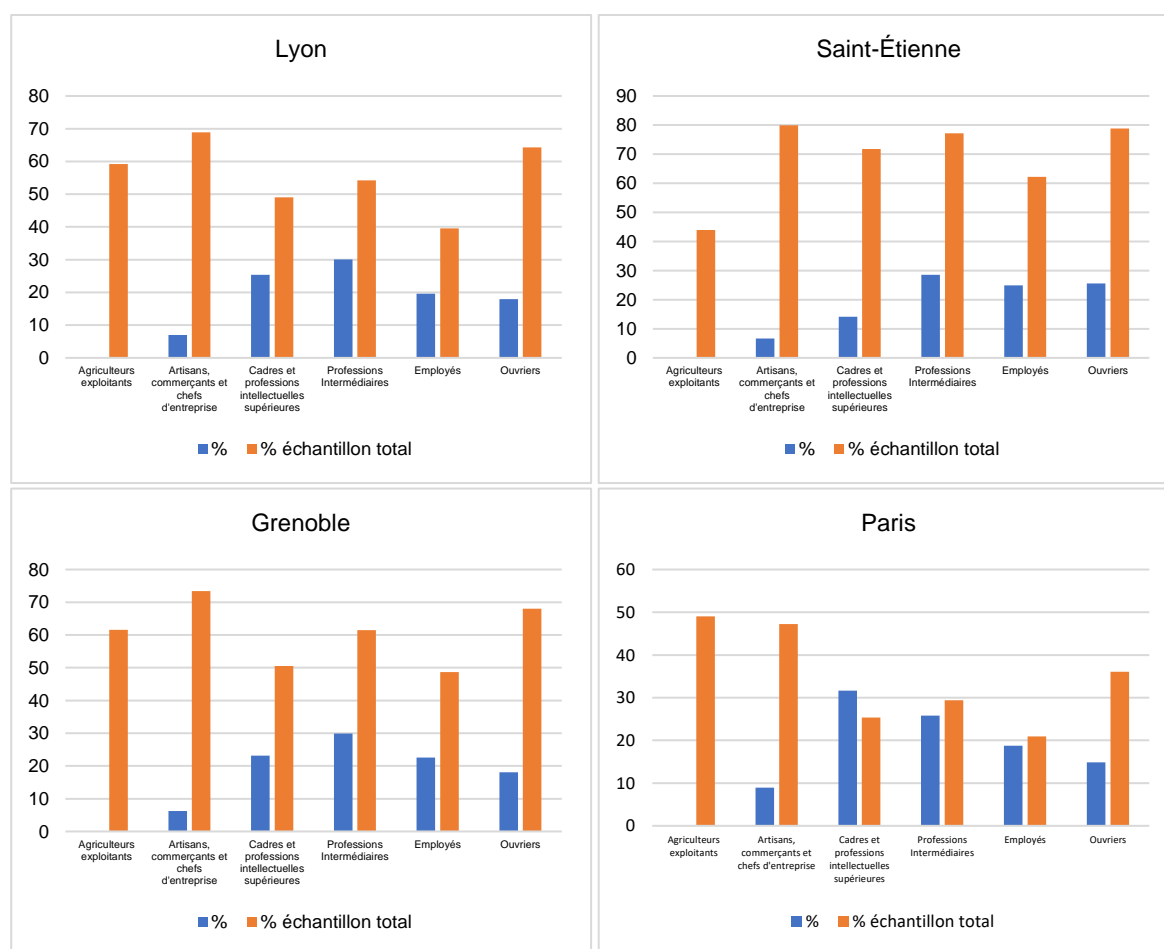
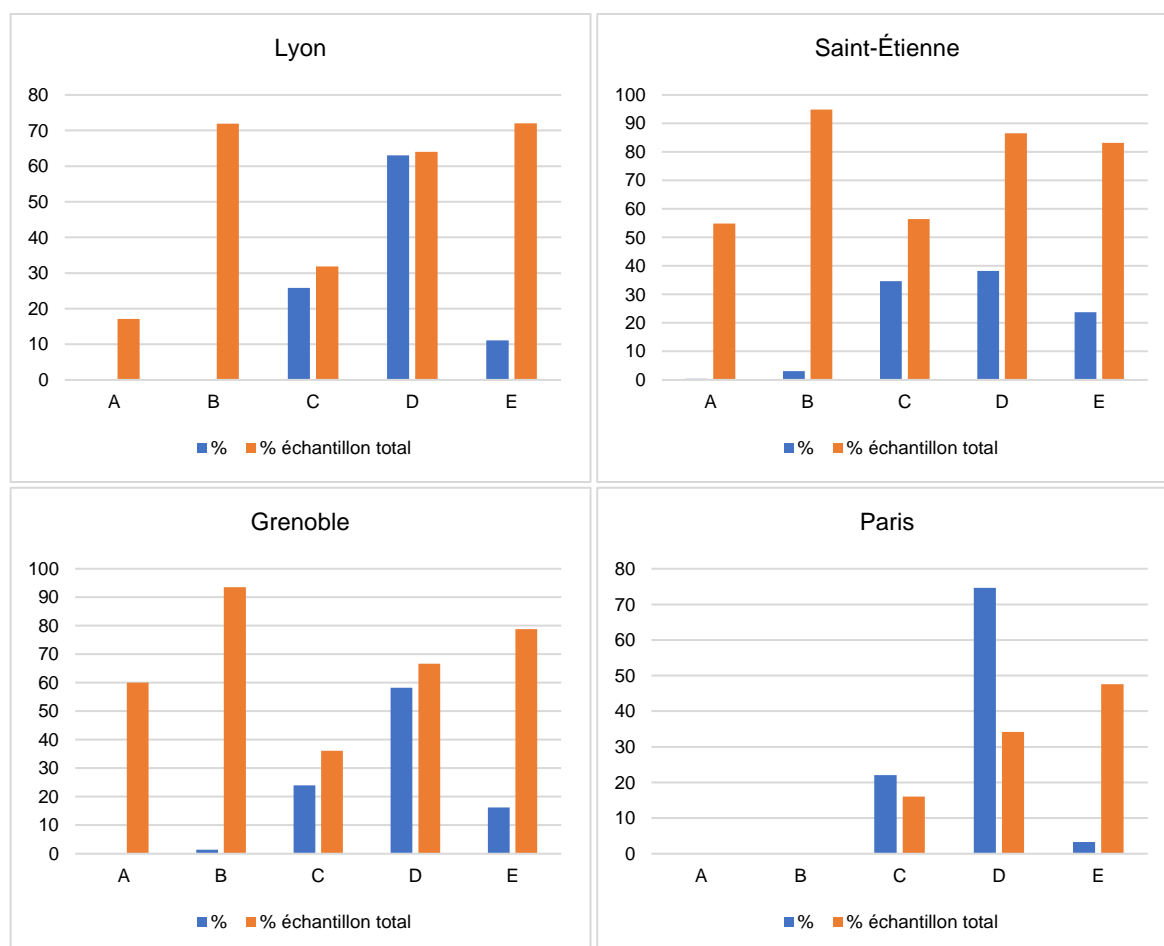


FIGURE 3.63 : déplacements domicile-travail en voiture selon La CSP et la métropole. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Au-delà des variables socio-démographiques (âge, sexe, CSP, etc.), nous avons accordé une importance à la répartition géographique du domicile et du lieu de travail dans l'analyse des comportements de mobilité par voiture. Nous proposons donc de compléter cette approche en nous appuyant sur cette variable géographique. Dans le cas de l'ensemble des actifs Français, nous avons vu que les comportements de mobilité sont déterminés en partie par la proximité/l'éloignement entre le domicile et le lieu de travail. La proximité serait en ce sens plus favorable à l'usage de la marche et des transports en communs et dans une moindre mesure la voiture, alors que l'éloignement serait favorable au développement des mobilités automobile.

La figure 3.64 rend compte de l'usage de la voiture parmi les travailleurs des quatre métropoles selon l'indicateur urbain du lieu de travail. Premièrement, ce sont les actifs qui habitent une commune rurale et travaillent en dehors de leur commune de résidence qui utilisent le plus la voiture. C'est le cas des métropoles de Saint-Étienne (94.40%), Grenoble (93.48%) et Lyon (71.96%). La métropole de Paris ne concentre pas des travailleurs qui habitent une commune de type « rurale ». En dehors de cette exception, les quatre métropoles reflètent les mêmes tendances, c'est-à-dire, une augmentation de l'usage de la voiture qui va avec l'éloignement entre le domicile et le lieu de travail. Toutefois, ces résultats doivent être nuancés dès lors que l'usage de la voiture est plus

important à Saint-Etienne – même lorsqu'on observe leur part parmi ceux qui habitent et travaillent dans la même commune de type « urbaine » (34.69% contre seulement 22.09% à Paris) – et que dès qu'on s'intéresse aux actifs qui résident une commune urbaine mais qui travaillent dans une autre commune de la même unité urbaine (D), on constate que ce sont les travailleurs des deux plus grandes métropoles qui optent le plus pour la voiture, à savoir Paris (74.63%) et Lyon (63.04%).



A : réside dans une commune rurale et travaille dans la même commune ; **B** : réside dans une commune rurale et travaille hors de la commune ; **C** : réside dans une commune urbaine et travaille dans la même commune ; **D** : réside dans une commune urbaine et travaille dans une autre commune de la même unité urbaine ; **E** : réside dans une commune urbaine et travaille en dehors de l'unité urbaine

FIGURE 3.64 : déplacements domicile-travail en voiture selon l'indicateur urbain du lieu de travail et la métropole. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.5.2.2. Les usagers de la marche à pied

Il s'agit à présent d'analyser les comportements de la mobilité effectuées à pied entre le domicile et le lieu de travail en la mettant en perspective avec des variables socio-démographiques et géographique.

Premièrement, et par contraste à ce que nous avons constaté pour l'usage de la voiture, le recours à la marche à pied dessine des tendances différentes parmi les actifs des deux sexes. En effet, et comme le montre la figure 3.65, les femmes actives des métropoles

de Grenoble et de Paris sont plus enclines à utiliser la marche pour se rendre sur leur lieu de travail tandis que la tendance s'inverse entre hommes et femmes au sein des métropoles de Lyon et de Saint-Étienne. En termes d'usage de la marche, les écarts entre hommes et femmes sont surtout marqués parmi les travailleurs de Saint-Étienne (18 points de pourcentage de plus pour les hommes par rapport aux femmes) et parmi les actifs de la métropole parisienne (17 points de pourcentage de moins chez les hommes par rapport aux femmes). Des écarts moins importants sont constatés à Grenoble (10 points de pourcentage de moins parmi les hommes comparé aux femmes) et dans une moindre mesure à Lyon (+15 points de pourcentage chez les hommes comparé aux femmes).

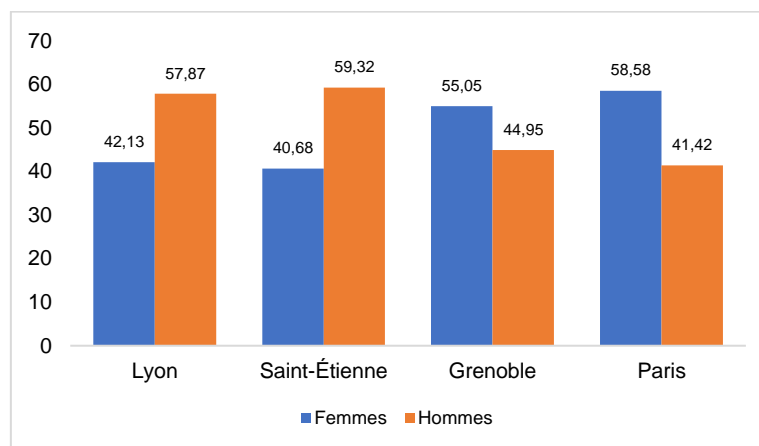


FIGURE 4.65 : déplacements domicile-travail à pied selon le sexe et la métropole. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

La figure 3.66 représente la répartition des actifs qui utilisent la marche pour les trajets domicile-travail selon leur âge. Peu de similitudes s'observent parmi les quatre métropoles étudiées qui présentent des situations plutôt contrastées. Nous proposons donc de décrire les résultats pour chacune de ces métropoles. L'analyse comparée permet de dégager deux tendances globales plus ou moins communes aux différents cas d'étude. Une particularité se dessine du côté de Lyon et de Paris, deux grandes métropoles par leur taille et leur population et la structure économique qui les caractérisent. Au sein de ces deux aires urbaines, les jeunes actifs sont les plus marcheurs (rectangle vert). Les 15-19 ans sont les plus représentés avec 12.69% (Lyon) et 11.72% (Paris) et presque le même taux à Grenoble (2eme position avec 12.62%). Le cas de Saint-Étienne est différente dans le sens où c'est les plus âgés qui sont les plus représentés parmi les usagers de la marche.

Lorsqu'on isole les usagers de la marche (rectangle rouge), la comparaison montre également une répartition plus équilibrée entre Lyon, Grenoble et Paris et une certaine singularité dans le cas de Saint-Étienne. Respectivement, pour les trois premières, les 25-29 ans sont ceux qui optent le plus pour la marche 15.69%, 14.61% et 12.65%. À Saint-Étienne, 13.83% des marcheurs sont des personnes âgées de 55 à 59 ans qui sont les plus représentés. Aussi, on observe que globalement, à Lyon et à Paris, les actifs qui marchent dessinent deux courbes très proches et laissent apparaître une certaine équité dans la

répartition des marcheurs sur les différents âges de la vie. Même si la situation est plus contrastée du côté de Grenoble et de Saint-Étienne, ces deux dernières ne sont pas forcément similaires l'une à l'autre. Alors qu'à Grenoble la part des actifs usagers de la marche décroît à partir de 20 ans, reprend aux alentours des 35-39 ans et ne repart à la baisse qu'à partir des 65-69 ans, la situation est un peu différente parmi les actifs de Saint-Étienne. En effet, après les 60-64 ans, la part des actifs marcheurs baisse chez les 65-69 ans et atteint son maximum parmi les travailleurs âgé de plus de 70 ans.

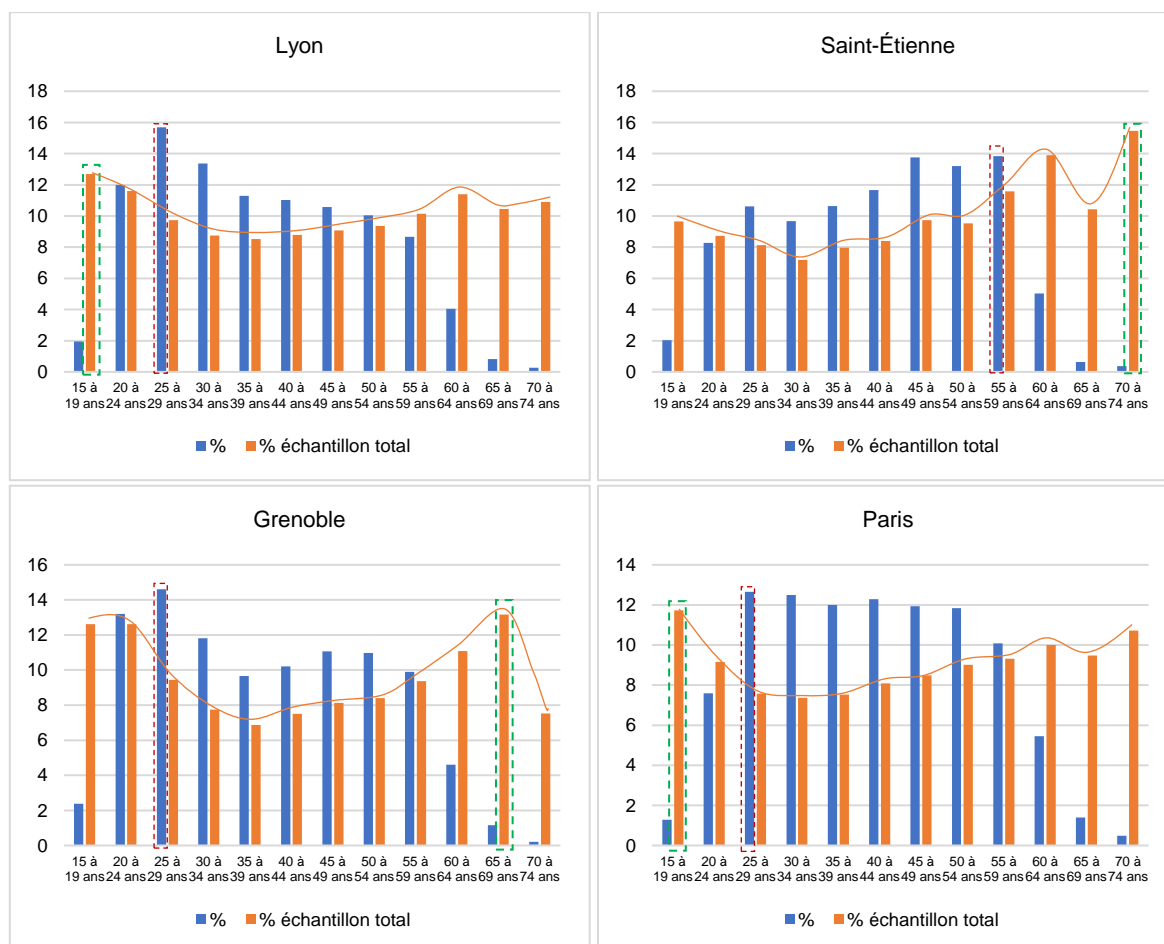


FIGURE 3.66 : déplacements domicile-travail à pied selon l'âge et la métropole. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

La mobilité piétonne est corrélée à la catégorie socio-professionnelle (CSP) des actifs. Une première tendance globale se dégage de la comparaison des quatre métropoles : les « employés » sont ceux qui recourent le plus à la marche à pied (cf. Figure 3.67). Les Stéphanois arrivent en première position avec 12.79% suivis par les Lyonnais (12.28%) et les Grenoblois (12.55%). Les « employés » de la métropole de Paris arrivent en dernière position avec 10.91% (rectangle rouge). De même, si l'on considère l'ensemble des actifs par CSP (rectangle vert), les « employés » sont plus enclins à se rendre sur leur lieu de travail à pied. Toutefois, leur taux est différent selon la métropole. À Saint-Étienne, 40.82% des « employés » recourent à la marche. Ils sont moins nombreux à Grenoble (36.60%). Leur part baisse encore à Lyon (32.81%) et à Paris (32.42%).

Une seconde tendance se dégage de la comparaison des actifs des quatre métropoles. On constate que parmi l'ensemble des actifs qui utilisent la marche (en bleu), les « professions intermédiaires » arrivent en deuxième position au niveau des métropoles de Lyon (27.43%), de Grenoble (24.70%) et de Saint-Étienne (23.31%). En revanche, à Paris ce sont les « cadres et professions intellectuelles supérieures » qui arrivent en seconde position avec 28.48% des actifs marcheurs.

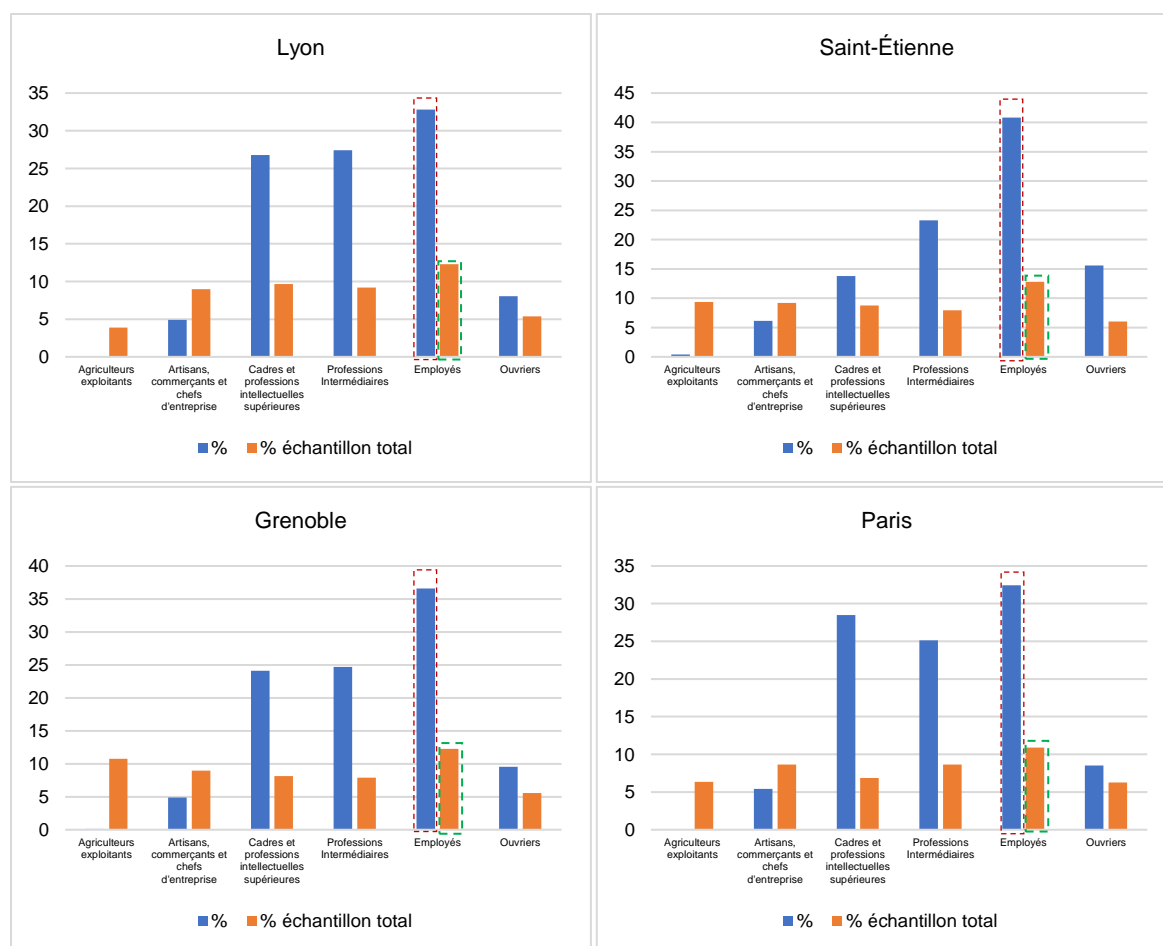


FIGURE 3.67 : déplacements domicile-travail à pied selon la CSP et la métropole. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Si l'on se réfère à la figure 3.68, on constate que parmi les actifs marcheurs exclusifs, les plus diplômés sont les plus représentés. Il est intéressant de voir que c'est cette catégorie qui l'emporte sur le reste et ce quel que soit la métropole. Cependant, leur part est particulièrement importante à Lyon où ils représentent 57.06%. Avec 52%, les actifs de la métropole de Paris arrivent en deuxième position suivis par ceux de Grenoble avec 49.93%. Arrivent enfin les travailleurs de Saint-Étienne avec 36.59%.

Toutefois, si l'on considère l'ensemble de l'échantillon (rectangle vert) il se dégage ainsi un constat plus nuancé que le premier. Excepté le cas de Lyon, ce sont en effet les actifs sans aucun diplôme qui sont les plus marcheurs. Cette observation est valable pour les actifs de de Saint-Étienne (12.21%), de Grenoble (9.98%) et de Paris (9.71%).

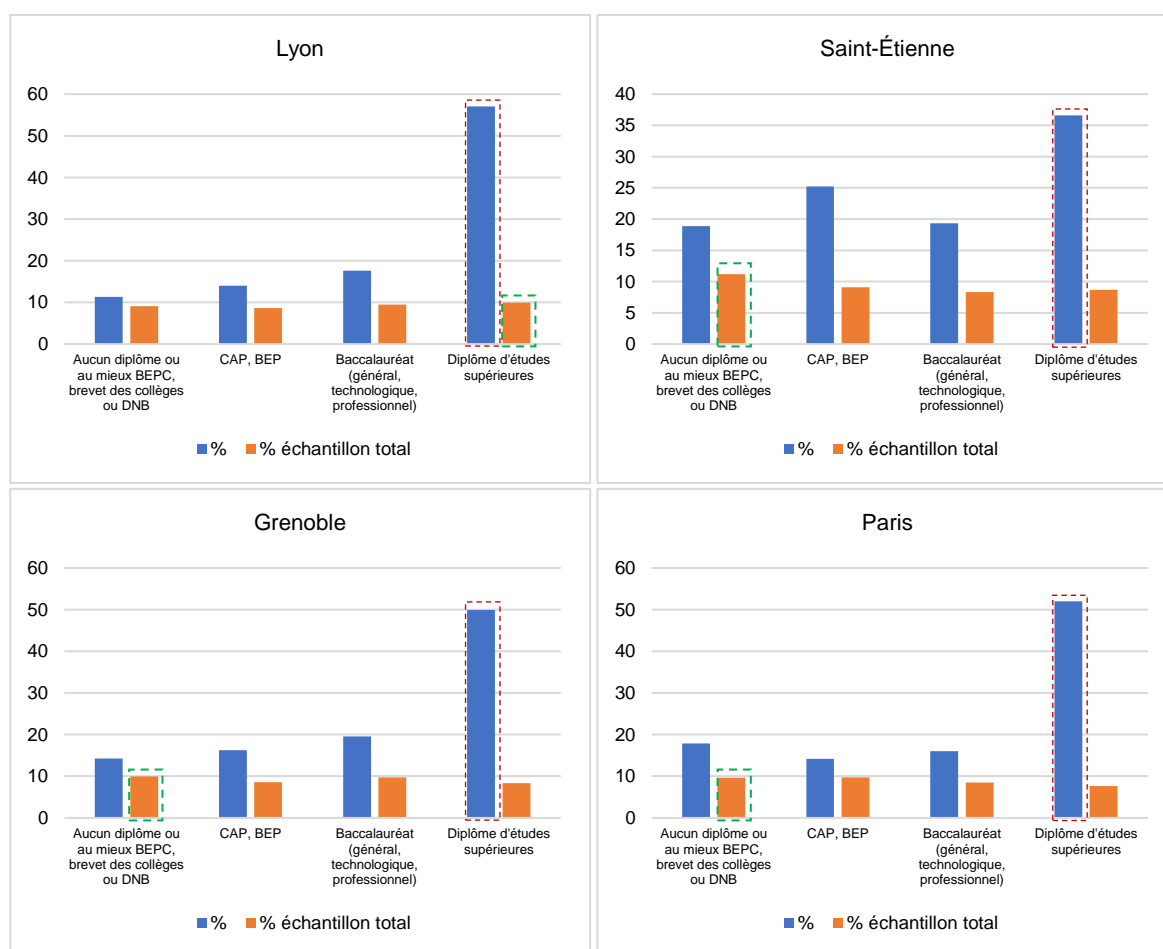
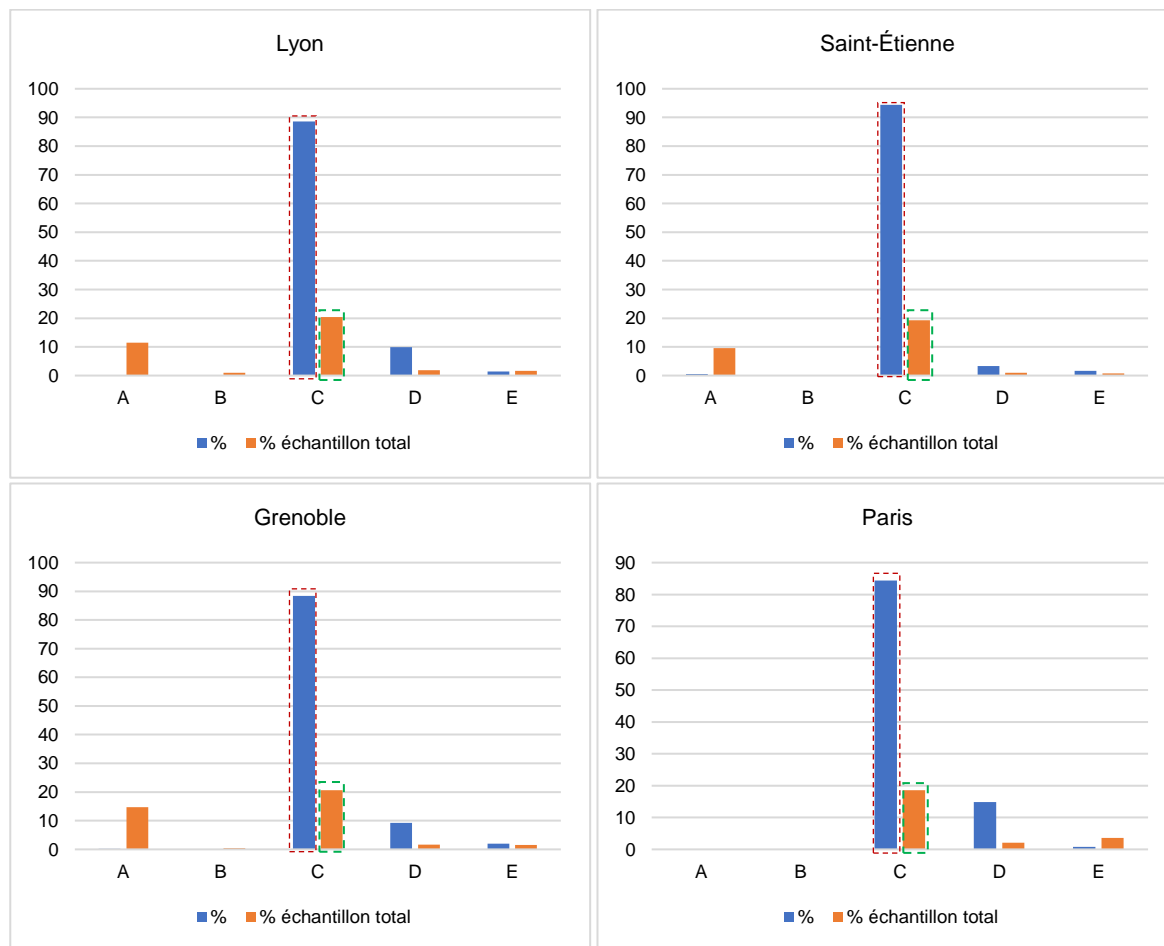


FIGURE 3.68 : déplacements domicile-travail à pied selon le niveau d'étude et la métropole.
Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

La figure 3.69 représente la répartition des actifs optant pour la marche ou se rendre sur leur lieu de travail à l'échelle des quatre métropoles. Elle rend compte d'une répartition inégale de la pratique de la marche selon les territoires de résidence et de travail. En considérant l'ensemble des actifs selon leur indicateur urbain du lieu de travail (rectangle vert), on constate que ce sont les urbains qui marchent le plus par rapport aux autres catégories. Leur part est plus ou moins proche pour l'ensemble des métropoles. Les Grenoblois arrivent cependant en tête avec 20.67% et sont suivis par les Lyonnais (20.35%). De même, les Stéphanois et les Parisiens sont presque au même niveau avec respectivement 19.28% et 18.53%. Nous proposons maintenant de focaliser notre analyse sur l'échantillon des actifs marcheurs afin de voir plus profondément les tendances qui se dégagent.

Ainsi, nous constatons que ce sont les urbains, qui habitent et travaillent dans la même commune, qui arrivent toujours en première position en termes de recours à la marche. À Saint-Étienne, 94.46% des actifs qui optent pour la marche sont des urbains qui habitent et travaillent dans la même commune. Arrive ensuite Lyon et Grenoble avec respectivement 88.65% et 88.41%. Leur part baisse légèrement à Paris (84.35%).

On note également que les actifs qui habitent une commune rurale et travaillent dans la même commune n'ont pas forcément une faible mobilité piétonne. En effet, ces derniers ont un recours à la marche à pied plus important que leurs homologues urbains qui travaillent dans une autre commune que leur commune de résidence.



A : réside dans une commune rurale et travaille dans la même commune ; B : réside dans une commune rurale et travaille hors de la commune ; C : réside dans une commune urbaine et travaille dans la même commune ; D : réside dans une commune urbaine et travaille dans une autre commune de la même unité urbaine ; E : réside dans une commune urbaine et travaille en dehors de l'unité urbaine

FIGURE 3.69 : déplacements domicile-travail à pied selon l'indicateur urbaine du lieu de travail et la métropole. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Conclusion du troisième chapitre

L'analyse de la place de la marche à pied dans le cadre des déplacements liés au travail au plan national et à l'échelle des quatre métropoles étudiées a permis de mettre en évidence des tendances contrastées. À l'échelle de la France, la voiture demeure le mode de déplacement le plus utilisé. Les hommes utilisent les deux-roues motorisés plus que les femmes. En revanche, ces dernières recourent plus à la marche et aux transports en commun. Enfin, la marche est fonction de l'âge. Les moins de 19 ans et les plus de 60 ans sont plus représentés que le reste de la population.

Au niveau des terrains de recherche, les actifs qui habitent la métropole de Paris utilisent sensiblement moins la voiture que ceux des trois métropoles Rhône Alpes. Ils

recourent majoritairement aux transports en commun. Notons qu'à Paris et Grenoble, les femmes utilisent plus la marche que les hommes contrairement à Lyon et Saint-Étienne où l'inverse est constaté. Selon l'âge, les plus âgés recourent à la marche plus que les autres classes d'âge dans les métropoles de Grenoble et de Saint-Étienne. Cette tendance s'inverse à Lyon et Paris où l'on constate que la marche est plus pratiquée plus par les jeunes actifs. Des contrastes sont mis en évidence selon les catégories socio-professionnelles. Globalement, les « employés » utilisent davantage la marche que les autres CSP. À Lyon, les plus diplômés arrivent en tête en termes d'utilisation de la marche contrairement à Grenoble, Saint-Étienne et Paris où sont les moins diplômés qui sont les plus représentés.

CONCLUSION DE LA TROISIÈME PARTIE

L'objectif de la troisième partie de cette recherche était d'apporter un premier élément de réponse à la problématique et aux hypothèses générales. Dans **le premier chapitre** nous avons orienté notre approche de terrain vers une démarche exploratoire *in situ* afin de mettre en lumière une première « chrono-socio-géographie » de la marche urbaine à travers l'exemple de la ville de Grenoble et sa périphérie proche. S'il est difficile de tirer des conclusions générales de cette analyse de quelques secteurs dans la métropole de Grenoble, on peut cependant noter les points suivants :

- La marche est une pratique universelle qui cohabite désormais avec une multitude d'engins de la mobilité piétonne comme le vélo, le skate et la trottinette. Elle est en quelque sorte *conurrencée* par l'arrivée d'un nouveau genre d'équipements qui fonctionnent souvent avec l'électricité.
- Les caractères temporel (jour/nuit) et spatiaux (centre/périphérie) des pratiques piétonnes sont confirmés par la démarche exploratoire du terrain grenoblois. D'un point de vue socio-démographique, les individus les plus représentés en ville sont plutôt des jeunes de moins de 30 ans de sexe masculin.
- Cette caricature doit être nuancée dès lors que notre démarche de terrain révèle une certaine diversité des usagers – selon l'âge et le sexe – et d'usages. La mobilité piétonne prend en ce sens de multiples formes : vélo, glisse urbaine, engins électriques, en solo, en couple ou encore en groupe.
- Selon le critère temps, c'est-à-dire les 24 heures d'une journée, les hommes et les femmes utilisent les espaces publics différemment. À partir de 22h00, la ville a tendance à se « masculiniser ». Les femmes occupent majoritairement la ville à des moments bien plus précis de la journée, notamment le matin – entre 7h00 et 9h00 et en fin d'après-midi – entre 17h00 et 19h00.
- Le vélo et les engins de glisse urbaine (skate, trottinette et autres) restent d'abord une affaire d'individus assez jeunes, de sexe masculin, même si nous avons constaté, très peu et par moment, un usage de ces engins par une population féminine et par des personnes d'un certain âge.

A partir des analyses complémentaires des pratiques piétonnes et de la mobilité quotidienne d'un échantillon représentatif, nous avons établi **une première « géographie de la marche »** dans le **deuxième chapitre**. Les résultats montrent une concentration des flux de la marche dans les quartiers centraux de la ville de Grenoble. Les flux se concentrent également au niveau des secteurs bien équipés et plutôt denses en population des villes alentours notamment Saint Martin d'Hères, Fontaine, Échirolles, Gières et La Tronche. L'analyse de ces flux met en avant le rôle des commerces et services dans la propension à réaliser des déplacements à pied. Même en périphérie proche, la marche représente une part non négligeable dans les secteurs bien dotés en aménités

urbaines. Le même constat est noté pour les pratiques piétonnes récréatives dont les flux correspondent en quelque sorte à une géographie des aménités vertes et bleues. Cette géographie de la marche se « calque » également sur la topographie. La marche reste marginale dans les communes situées sur des terrains accidentés.

Nos analyses montrent également que **la marche est avant tout une pratique de proximité** (un déplacement sur deux s'effectue sur une distance de moins de 500 mètres). Elle est surtout utilisée pour faire des achats, pour se rendre chez un médecin et dans une moindre mesure pour les trajets domicile-travail. Seulement 25% des déplacements réalisés à pied concernent une activité de loisir. Globalement, et d'un point de vue temporel, **la marche est principalement pratiquée dans la journée**. Sa pratique baisse au fur et à mesure que l'on avance dans la nuit.

Le terrain grenoblois révèle des tendances contrastées. Premièrement, **les femmes marchent en moyenne plus que les hommes**. La pratique de la marche diffère selon l'âge aussi. **Les jeunes de moins de 18 ans et les personnes âgées de 60 ans et plus sont plus nombreux** que les autres classes d'âge. Cependant, cette image est à nuancer lorsqu'elle est mise en perspective avec la dimension géographique. Les jeunes sont plus représentés dans les secteurs urbains et les quartiers « populaires ». Les « seniors » sont plus nombreux dans les secteurs de la ville de Grenoble et sa banlieue proche, qui sont les secteurs les mieux desservis en transports en commun et en aménités urbaines. À contrario, leur part baisse sensiblement dans les secteurs éloignés du centre. Enfin, **la marche est d'abord utilisée par les étudiants et les retraités et dans une moindre mesure par les actifs**.

Le troisième chapitre consacré à l'analyse des déplacements domicile-travail des actifs Français avec une focale sur les quatre métropoles explorées apporte des précisions sur les comportements de mobilité liés au travail. L'analyse de ces comportements a permis de mieux comprendre leurs déterminants. Nous retenons plusieurs enseignements de ces analyses. Au plan national, la voiture est le mode de déplacement le plus utilisé. Le recours aux deux-roues motorisés est plus fréquent chez les hommes que chez les femmes. A contrario, **ce sont les femmes qui utilisent plus que les hommes les modes alternatifs notamment la marche et les transports en commun**. Nos résultats suggèrent une corrélation significative entre le choix de la marche pour les déplacements domicile-travail et la distance qui sépare ces deux lieux. **L'usage de la marche est distribué différemment en fonction de l'âge des actifs**. Les moins de 19 ans et les plus de 60 ans sont les plus représentés.

Les comportements de mobilité professionnelle des actifs des quatre métropoles présentent des formes contrastées. Par rapport aux autres métropoles, les actifs de la métropole de Paris utilisent très peu la voiture et recourent majoritairement aux transports en commun. A contrario, les actifs Stéphanois utilisent majoritairement la voiture contrairement aux transports en commun et aux deux-roues motorisés.

Globalement, l'usage de la marche parmi les actifs des quatre métropoles laisse apparaître des tendances proches. Selon le genre, si à Grenoble et Paris les femmes sont plus enclines à utiliser la marche que les hommes, à Lyon et Saint-Étienne la tendance s'inverse avec plus d'hommes qui marchent que de femmes. Selon l'âge, des tendances similaires sont constatées à l'échelle des quatre métropoles dessinent deux ensembles similaires. D'une part, chez les actifs grenoblois et stéphanois, ce sont les plus âgés qui recourent à la marche suivis par les plus jeunes. D'autre part, en région parisienne et lyonnaise, ce sont les plus jeunes actifs qui arrivent en premier et sont suivis par les actifs du troisième âge.

La mobilité piétonne est corrélée à la catégorie socio-professionnelle (CSP) des actifs. Les « employés » utilisent davantage la marche que les autres CSP. Ils sont cependant plus représentés à Saint-Etienne que dans les autres métropoles. A Grenoble, Saint-Étienne et Paris, les moins diplômés utilisent davantage la marche que les autres niveaux d'étude pour se rendre sur leur lieu de travail. Les actifs lyonnais présentent une situation différente avec en tête des plus diplômés.

Enfin, le type de commune de résidence et de travail est également corrélé à la proportion d'actifs recourant à la marche. Ceux qui résident et travaillent dans une commune « urbaine » arrivent en tête dans l'usage de la marche. Cependant, même en milieu rural, les actifs qui travaillent et résident dans la même commune utilisent d'avantage la marche que leurs homologues de l'urbain.

QUATRIÈME PARTIE

LA MARCHE : UNE PRATIQUE ESSENTIELLEMENT DÉTERMINÉE PAR LA CONFIGURATION DE L'ENVIRONNEMENT BÂTI ?

Chapitre 1. Modéliser et analyser les réseaux pédestres

Chapitre 2. Analyse de la robustesse et de la fragilité des graphes piétonniers

Chapitre 3. Inégale accessibilité à la ville marchable

Chapitre 4. Motivations individuelles et représentations de la mobilité qui influencent le recours à la marche

INTRODUCTION DE LA QUATRIÈME PARTIE

La troisième partie nous a permis de révéler l'organisation des comportements de la marche en éclairant plus particulièrement sa répartition selon des critères chronogéographique (temps et espace) et sociodémographique (personnes). Les résultats de ce premier niveau d'analyse abondent dans le sens de la première hypothèse générale de la thèse : la marche se concentre dans les secteurs centraux dont les conditions de marchabilité sont meilleures qu'en périphérie. À ce stade, ces résultats doivent être confrontés aux indices de marchabilité.

Pour bien comprendre l'effet de la dimension organisationnelle de la ville sur les pratiques de la marche, **la quatrième partie (La marche déterminée par les configurations urbaines ?)** se consacre au développement de l'analyse comparée des quatre métropoles étudiées d'un point de vue de leur potentiel de « marchabilité ». À partir des apports de la théorie des graphes (*graph theory*) – connaissance fine de la structure des réseaux pédestres – un premier regard est porté sur leur caractérisation topologique. Un second regard est porté sur l'accessibilité piétonne aux aménités urbaines majeures du quotidien. Un dernier propose un indice synthétique de la marchabilité potentielle et montre que les territoires métropolitains étudiés présentent des niveaux de « marchabilité » différenciés et des disparités géographiques nettement observables.

L'objectif est de modéliser la marchabilité potentielle de terrains de recherche ¹ afin d'établir une hiérarchisation typologique des espaces urbains d'une part et de mettre en évidence les disparités spatiales d'accès à la ville marchable d'autre part. À partir de cette base de connaissance du potentiel de la marchabilité établie à l'échelle microgéographique, la vérification du poids de la marchabilité en tant que facteur déterminant des pratiques de la marche peut être posée. Globalement, cet aspect permet d'observer la propension à la mobilité réalisée à pied diffère en intensité et est associée aux types d'espaces marchables mis en relief.

Toutefois, la thèse suggère que cette congruence n'est pas valable de manière nette. Ainsi, des divergences entre mobilité à pied et niveau de marchabilité des secteurs étudiés sont mises en évidence. En effet, des individus marchent dans des espaces dotés d'une faible marchabilité potentielle et inversement, certains secteurs pourtant marchables, concentrent une faible intensité de la marche. À partir de ce constat, nous avons mené une série de questionnaires et d'entretiens semi-structurés afin d'explorer les logiques d'action qui sous-tendent le recours ou non à la marche dans le cadre de la mobilité quotidienne.

¹ La métropole de Paris est intégrée à l'échantillon initial composé de Grenoble, Saint-Étienne et Lyon. Ce choix s'explique par notre volonté d'interroger un terrain de recherche qui pour plusieurs raisons constitue un cas d'étude emblématique - importance dans l'armature urbaine de la France, tissus urbains et systèmes de mobilités. C'est aussi pour tester la robustesse de l'outil développé pour l'analyse de la marchabilité potentielle.

Chapitre 1. Modéliser et analyser les réseaux pédestres

Dans ce premier chapitre nous rappelons brièvement les liens entre la configuration de la structure urbaine et la pratique de la marche à pied. Nous verrons également les principales bases théoriques de la théorie des graphes que nous avons mobilisé pour étudier les réseaux piétonniers de nos terrains de recherche. Nous développons ensuite la démarche méthodologique utilisée pour l'acquisition des données nécessaires à la construction des grands réseaux piétonniers. Nous présentons enfin les résultats de la comparaison des réseaux viaires praticables à pied d'un point de vue quantitatif ainsi que leur densité, perméabilité et leur orientation.

1.1. LIENS ENTRE CONFIGURATION DE LA STRUCTURE URBAINE ET PRATIQUE DE LA MARCHÉ

Pour se mouvoir en ville à pied, le piéton doit disposer d'un ensemble d'habilités et de stratégies lui permettant de s'adapter aux conditions contextuelles de l'environnement urbain dans lequel il évolue. Le choix de la marche est ainsi dépendant non seulement des habilités d'une individu, mais également de ses préférences, ses objectifs et ses besoins à satisfaire. Basée sur la force musculaire, la marche est plus que les autres modes de déplacement, fortement impactée par la configuration de la ville. En ce sens, l'expérience de la marche est dépendante d'un nombre d'attributs de l'environnement urbain liés notamment à des critères métriques, de connectivité, de linéarité, fonctionnels ou encore paysagers [Victor, 2016].

Comme évoqué dans la deuxième partie de cette thèse (section 2.2.), l'environnement urbain, un environnement multidimensionnel dans lequel s'inscrit l'action de marcher, est composé d'éléments du cadre bâti, des réseaux de déplacement, du mobilier urbain, de la verdure ainsi que des ressources urbaines (services, commerces, etc.). Cet environnement peut donc alternativement faciliter ou au contraire entraver le mouvement d'un marcheur. Le projet d'un déplacement à pied, planifié et exécuté par le marcheur, obéit au contexte urbain. Plus spécifiquement, le marcheur tient compte de ce contexte et de ses besoins à satisfaire. La littérature consacrée à la marche en ville, plus exactement aux liens entre marcheur et ville, suggère qu'il y a plusieurs besoins à satisfaire pour un marcheur. Premièrement, la *faisabilité* qui dépend du contexte temporel de l'individu (son budget temps) et de ses capacités (motricité, santé, etc.) à réaliser un trajet à pied. Deuxièmement, l'*accessibilité* qui détermine la réalisabilité du projet de déplacement. Elle est en fonction de la configuration de la ville qui rend accessible ou non accessible une telle ou telle destination dans l'espace. Troisièmement, la *sécurité* qui est pour les marcheurs une dimension importante qui détermine la réalisabilité du projet de déplacement. S'il considère que la dimension sécuritaire n'est pas remplie, il peut alors soit planifier son itinéraire sur un parcours qu'il juge sécurisé ou dans le cas échéant, opter pour un autre mode de déplacement qui lui permettrait de satisfaire le besoin de sécurité. Quatrièmement, le *confort environnemental et physique* qui

par ailleurs ne conditionnent pas l'exécution du projet de déplacement, mais qui influencent le choix de l'itinéraire en ce en fonction des préférences de l'usagers et ses objectifs [Victor, 2016]. En ce sens, une expérience de marche perçue positivement par l'usager est en lien avec sa familiarité avec les lieux traversés mais également en fonction de la qualité et la diversité paysagère, de la présence d'éléments naturels comme la verdure ou l'eau, etc.

De nos jours, nous vivons et nous déplaçons dans un espace urbain complexe, voire même labyrinthique [Gwiazdzinski, 1999 ; Boumoud, 2012]. Ce labyrinthe fonctionne comme un ensemble de ressources et de contraintes auquel le marcheur est confronté lors de ses expériences piétonnes en ville. Plus précisément, ce labyrinthe résulte de l'expansion en hauteur et en profondeur de l'ensemble des composantes de la ville contemporaine. En effet, cheminer à pied dans nos villes contemporaines impose un effort cognitif permettant à l'usager de faire une lecture d'un espace triadique (en surface, mais aussi dans des espaces situés au-dessus et au-dessous de la surface).

De surcroît, l'infrastructure piétonne « *Pedestrian infrastructure* » est le support des mobilités à pied. La littérature internationale a clairement identifié la configuration du réseau piétonnier comme une composante de la ville qui impacte fortement la pratique de la marche en ville [Owen *et al.*, 2007 ; Frank *et al.*, 2005 ; Li *et al.*, 2005]. Plusieurs attributs déterminent la performance d'une réseau piétonnier. Dans cette thèse, nous défendons l'hypothèse qui stipule que la « ville marchable » propice aux pratiques de la marche – tant utilitaire que récréative – est une ville dotée d'un environnement urbain qui répond aux besoins de l'usager marcheur, c'est-à-dire, **1**). se déplacer vite (un besoin dépendante de la structure du réseau), **2**). dans un environnement de qualité et plaisant (confort et qualité urbaine) et **3**). et fonctionnel (c'est-à-dire, permettant l'accès aux aménités urbaines).

Partant de ce postulat, nous allons développer dans les prochaines sections la partie dédiée à l'analyse structurelle des réseaux piétonniers de nos terrains de recherche.

1.2. STRUCTURE ET TOPOLOGIE DES RÉSEAUX DE TRANSPORT

Dans cette section nous développons dans un premier temps le cadre théorique de base qui nous a servi de référence dans l'étude des réseaux piétonnier. Le corpus théorique est issu de la théorie des graphes² [Haggett et Chorley, 1969 ; Béguin et Thomas, 1997 ; Mathis, 2003]. Nous abordons ensuite la démarche méthodologique d'acquisition des données et la nature de ces dernières.

1.2.1. La théorie des graphes pour étudier les réseaux pédestres

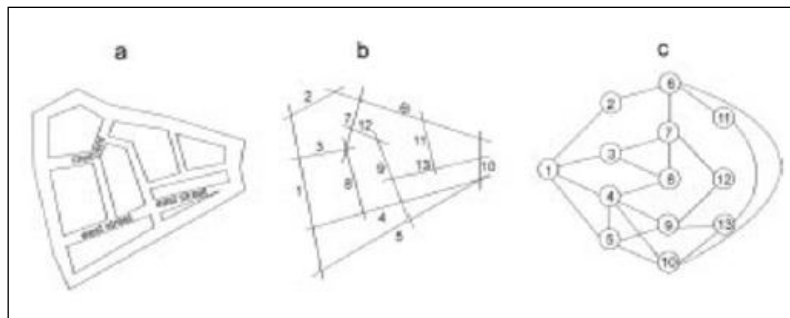
² La théorie des graphes a débuté avec les travaux du mathématicien Léonard Euler au 18eme siècle qui est à l'origine de l'étude d'un réseau viaire de la ville de Königsberg. Les travaux d'Euler ont ensuite été enrichies par Thomas Kirman (mathématicien), puis William Rowan (astronome) au 19eme siècle.

La ville se compose de trois entités géométriques élémentaires. La surface (qui sont les parcelles), le volume (qui sont les constructions) et enfin la ligne (qui est le réseau viaire). Le réseau viaire d'une ville est primordial dans la constitution des tissus urbains et par conséquent, impactant la vie de la cité. Les réseaux peuvent être biologiques, sociaux, économiques, politiques, etc. En géographie, la notion de réseaux est assez présente : réseaux hydrographiques, réseaux de villes, réseaux de transports, etc.

Parmi cette multitude, les réseaux ayant une inscription spatiale ont des propriétés très particulières. Cette spécificité est liée à leur géométrie. Ces réseaux spatiaux font appel à des méthodes spécifiques utilisant des outils mathématiques et informatiques dédiées. L'analyse des réseaux technique (réseaux viaires, réseaux d'électricité, réseaux d'internet...) a largement été dominée par des approches fonctionnalistes (études de flux, étude de la congestion, etc.). Cependant, depuis les années 2000, nous assistons à un retour de l'étude structurelle des réseaux techniques [Lhomme, 2012]. Ce retour est lié est partie à l'intérêt porté par certains physiciens qui se sont intéressés à l'étude structurelle de ce type de réseaux. En géographie, les apports des physiciens a permis de faire émerger de nouvelles perspectives analytiques, notamment en géographie des transports. La théorie des graphes est en ce sens un gisement de bases solides sur laquelle s'appuie les analyses de réseaux.

La théorie des graphes est issue des travaux d'Euler au 18eme siècle. C'est une discipline mathématique et informatique de l'étude des graphes. Elle est née d'une problématique pratique un peu particulière : le problème des sept ponts de Königsberg [Lhomme, 2012].

En pratique, les réseaux techniques sont modélisés sous la forme d'un graphe. Ces graphes sont dits graphes spatiaux valués (pondérés) comme par exemple la distance qui est une propriété métrique importante. Les graphes permettent en ce sens de simplifier la modélisation des réseaux techniques. Cette modélisation dite « traditionnelle », qu'on qualifie d'approche directe ou primaire [Porta *et al.*, 2004], n'est pas la seule méthode qui existe dans ce champ. En effet, des modélisations différentes ont pu émerger à partir des travaux de Bill Hillier et Julienne Hanson [1984] qui ont introduit la syntaxe spatiale (*space syntax*). Cette dernière se base sur une manière contre-intuitive considérant les lignes comme des nœuds et les intersections comme des arcs. Ce principe méthodologique aboutit à ce qu'on appelle un « graph dual » (*cf.* Figure 4.1).



(a) un réseau fictif, (b) la carte axiale, (c) le graphe dual
 FIGURE 4.1 : différentes modélisations possibles d'un réseau technique. Source : Hines *et al.*, 2010.

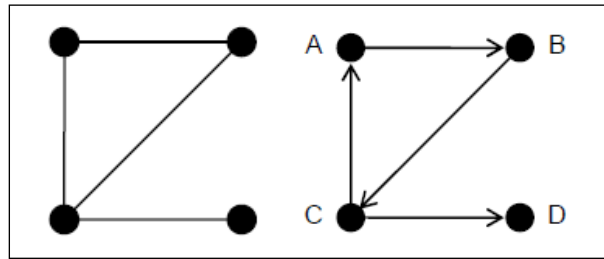
1.2.1.1. Qu'est-ce qu'un graphe

Un graphe $G = (N, L)$ se définit comme un ensemble de sommets N (ou points) et d'arcs L (ou lignes³). Mathématiquement parlant, il se définit comme un ensemble fini de sommets N et un ensemble fini de liens L [Trudeau, 1994]. Il est défini soit par son ordre (*order*) qui est le nombre de ses sommets, soit par sa taille (*size*) qui est en fonction du nombre de ses liens.

Nous présentons brièvement les différents types de graphes. Une première distinction concerne les graphes *planaires* et les graphes *non-planaires*. Dans le cas des premiers, la projection aboutit à une représentation sur un plan sans qu'aucun lien L n'en croise un autre. Les graphes peuvent être distingués selon la nature même des liens. D'une part les graphes non orientés dont la relation entre ses objets est symétrique et d'autre part les graphes orientés qui correspond ainsi au graphe d'une relation non symétrique entre ses objets (*cf.* Figure 4.2). Dans le cas d'un graphe orienté, la matrice d'adjacence est souvent non symétrique tandis que dans le cas d'un graphe non-orienté, la matrice d'adjacence est symétrique.

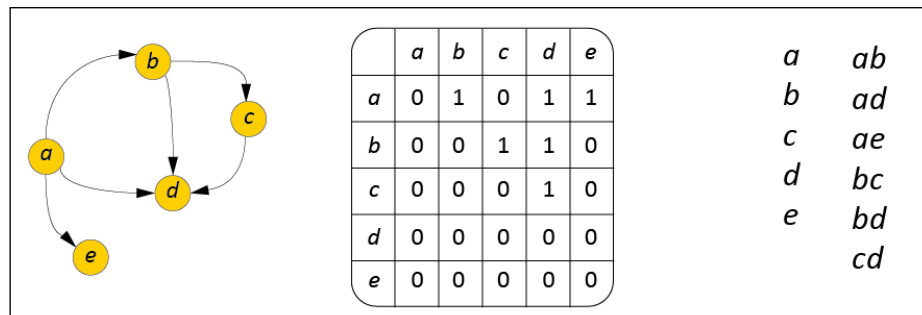
En mathématiques, les représentations graphiques peuvent revêtir plusieurs types. Nous distinguons trois modes de représentation des graphes. Premièrement, le graph proprement dit, à savoir sa représentation graphique. Deuxièmement, les matrices d'adjacence (*connectivity matrix*). Troisièmement, les listes de liens (*cf.* Figure 4.3).

³ Selon les préférences disciplinaires (sociologie, géographie, physique, mathématiques...), les sommets N sont le plus couramment appelés points, nœuds, acteurs (en anglais : *nodes*, *vertex*, *actors* ou *points*) ; pour les liens L , on trouve les termes *edges*, *ties*, *lines* ou encore *relations*.



(À gauche) graphe non-orienté, (à droite) graphe orienté

FIGURE 4.2 : illustration d'un graphe orienté et non-orienté. Source : S.R Chibane, 2019



(À gauche) représentation graphique d'un graphe, (au milieu) représentation d'un graphe sous forme d'une matrice d'adjacence, (à droite) représentation d'un graphe sous forme d'une liste de liens

FIGURE 4.3 : différents types de représentation d'un graphe. Source : groupe fmr, 2010.

1.2.1.2. Les indicateurs de caractérisation des graphes

Plusieurs disciplines se sont intéressées à l'étude des réseaux viaires des villes. C'est le cas notamment de la « *space syntax* » et de la modélisation des transports en géographie et géographie-urbaine. D'un point de vue méthodologique, les approches diffèrent d'une discipline à l'autre. Nous distinguons cependant trois grandes catégories d'approches : les approches structurelles, les approches fonctionnelles et les approches mixtes [Marshall, 2005]. Les premières s'apparentent à l'étude et l'analyse des caractéristiques induites par le tracé physique du réseau alors que les deuxièmes s'intéressent aux caractéristiques fonctionnelles liées aux usagers. Dans le cadre de cette thèse, nous mobilisons les principes de l'approche structurelle afin d'étudier les réseaux piétons de nos terrains de recherche.

Ainsi, afin d'étudier les propriétés structurelles d'un réseau piéton, il est possible de s'appuyer sur une large batterie d'indicateurs. En géographie, l'étude des réseaux viaires accorde une importance de premier niveau aux distances géographique, comme par exemple les indicateurs d'éloignement. L'éloignement moyen (*cf.* Figure 4.4) d'un graphe peut être mesuré par la moyenne de l'ensemble des plus courts chemins entre toutes les paires de nœuds du graphe [Gleyze, 2005].

Cependant, cet indicateur d'éloignement moyen a été jugé insuffisant pour mesurer l'efficacité d'un réseau technique donné. En ce sens, d'autres indicateurs ont été proposés afin de pallier ce manque d'efficacité. C'est le cas de la comparaison d'un graphe réel avec un graphe complet (simulé par ordinateur).

$$L(G) = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{i,j,i \neq j}^n d_{i,j}$$

FIGURE 4.4 : formule de mathématique de calcul de l'éloignement moyen d'un graphe G . Source : Gleyze, 2005

Où $L(G)$ est l'éloignement moyen du graphe G , $l(i)$ l'éloignement moyen du sommet i , $E(G)$ l'efficacité du graphe G , $e(i)$ l'efficacité du sommet i , N le nombre de sommets du graphe G , $d_{i,j}$ la plus courte distance entre i et j (cette distance pouvant être géographique, topologique...).

D'autres indicateurs existent dans l'étude et l'analyse structurelle des réseaux techniques des villes. Les indicateurs de centralité constituent une autre grande famille d'indicateurs très utilisés pour étudier les réseaux urbains. Ces indicateurs définissent alors les centralités d'ordre - le degré -, de proximité - éloignement ou efficacité - ou d'intermédiarité - *betweenness* - (cf. Figure 4.5).

$$C_i^B = \sum_{s,t,s \neq t,s \neq i,t \neq i}^n \frac{\sigma_{st}(i)}{\sigma_{st}}$$

FIGURE 4.5 : formule de mathématique de calcul de l'intermédiarité (*betweenness*). Source : Gleyze, 2005

Où CB_i est la centralité intermédiaire (*betweenness*) du sommet i , C_i^I la centralité é d'information du sommet i , σ_{st} le nombre de plus courts chemins allant de s à t , $\sigma_{st}(i)$ le nombre de plus courts chemins passant par i . σ

1.2.2. Méthodologie de construction des grands réseaux urbains

L'objectif de cette section est de présenter les principes méthodologiques utilisés pour l'extraction des données nous permettant de modéliser les réseaux piétonniers des villes étudiées. Ces données sont ensuite modélisées sous forme de graphes planaires que nous analysons d'abord d'un point de vue quantitatif en nous intéressons à leurs structures ensuite.

Les données des réseaux piétonniers utilisés dans le cadre de cette thèse sont issues d'une source de données en libre accès, à savoir, les données du réseau Open Street

Map (OSM). Ces données sont construites à travers le monde par une communauté constituée pour la plupart de membres bénévoles. Cependant, des entreprises ou des collectivités contribuent à alimenter les bases de données d'OSM. En pratique, il est possible pour un membre, une entreprise ou une collectivité d'ajouter des données *cartographiques* permettant ainsi d'augmenter la taille et la richesse d'informations d'un territoire donné.

Toutefois, l'extraction de ces données (*open data*) n'est pas une mince tâche pour un chercheur en sciences humaines et sociales. En effet, cette extraction nécessite des outils informatiques et par conséquent des connaissances dans cette discipline. Cependant, deux possibilités s'offrent à nous. Premièrement, l'utilisation d'un logiciel de systèmes d'information géographique (SIG) tel que Qgis. Ce dernier permet en effet d'extraire plus facilement des données du réseau viaire sur un territoire délimité (une aire géographique circonscrite par ses coordonnées géographiques, une commune, ou encore un ensemble de communes « communauté de communes »). Cette facilité qu'offre des logiciels SIG (en l'occurrence Qgis) est liée au fait que ce type d'outil est conçu pour un public non familier avec le langage informatique. À partir du plugin appelé « Overpass⁴ », il est ainsi possible d'extraire les données du réseau viaire, des services et commerces (bibliothèque, boucherie, etc.) ou encore, de charger des données géolocalisées de la verdure (arbres, arbustes, etc.) ou du mobilier urbain (banc public, boîte postale, etc.). De son côté, ESRI propose une extension dans le logiciel « ArcGIS » qui permet de réaliser des analyses de réseaux. « Urban Network Analysis » est une bibliothèque développée par Sevtsuk et Mekonnen [2012]. Ces outils SIG fournissent généralement très peu de capacités d'analyse des réseaux. Notons aussi l'existence de logiciels dédiés à l'analyse de réseaux comme « Gephi », « igraph » ou encore « graph-tool » qui fournissent plus d'analyses que les outils SIG.

Cependant, nous avons mis de côté cette première possibilité méthodologique en raison d'une limite jugée trop handicapante pour la suite de notre travail. En effet, la principale limite de cette démarche s'appuyant sur les logiciels SIG, réside dans le fait qu'elle propose des données stockables au format XML. XML payload. Ce format de données nécessite par ailleurs une conversion pour pouvoir lire correctement leur contenu. Bien évidemment, il est possible de lire ces données dans un logiciel de SIG et d'effectuer plusieurs analyses. Cependant, les types d'analyses que propose un logiciel SIG restent limitées par rapport à d'autres possibilités qui existent.

Deuxièmement, l'utilisation d'un langage informatique qui permet de stocker des données géographiques et bien plus. Pour notre part, nous avons choisi d'utiliser un langage informatique parmi les plus puissants et les plus intuitifs. Sa puissance réside dans l'extrême richesse de ses bibliothèques « plugins » qui permettent plusieurs

⁴ OSM fournit une API appelée Overpass qui peut être interrogée afin de récupérer les données d'un réseau technique. Cependant, il se base sur une syntaxe peu facile à interpréter par les non familiers avec les langages informatiques. Notons aussi que « Geofabrik » fournit des données téléchargeables soit au niveau national ou encore à l'échelle infranationale. Ces données sont cependant payantes si l'on souhaite les télécharger dans des formats spécifiques.

fonctionnalités : charger des données à partir d'OSM, lire ces données, les modéliser sous forme de cartographies, les analyser statistiquement, etc. « Python » est en effet un langage machine très intuitif même pour les personnes non familières avec les langages informatiques. De plus, il est en libre accès et une très grande communauté internationale documente ses fonctionnalités de manière régulière. Concernant l'analyse structurelle des réseaux piétonniers qui nous intéressent plus particulièrement dans cette partie de la thèse, « Python » dispose d'une série de bibliothèques qui permettent d'étudier les réseaux pédestres de n'importe quelle taille.

1.2.2.1. La combinaison d'OSM et de Python pour charger les données des réseaux pédestres

Dans cette thèse, nous nous sommes appuyés sur la combinaison d'OSM et de Python afin d'automatiser le téléchargement des données des réseaux routiers praticables à pied des quatre métropoles étudiées. Plus particulièrement, le package⁵ Python « OSMnx⁶ », développée par Geoff Boeing [2015] est assez adapté pour l'étude des réseaux techniques. Il permet en effet de récupérer, modéliser, analyser et visualiser les réseaux de rues à partir des données d'OSM. Il est possible notamment de charger les réseaux accessibles à pied ou à vélo, en voitures ou l'ensemble de ces différents types de réseaux (cf. Figures 4.6, 4.7 et 4.8). De même, il est possible de charger les réseaux de trains à l'échelle d'une ville ou d'un ensemble de villes, autour d'un point donné (rayon) ou d'une région. L'introduction de ce package a rendu possible des analyses et des études qui couvrent des territoires et des échantillons beaucoup plus grands que ceux présents dans la littérature jusqu'à récemment. En effet, les études empiriques exposent souvent les résultats d'études qui examinent des réseaux viaires d'échantillons de petite taille [Boeing, 2017].

La combinaison de la bibliothèque Python « OSMnx » avec OpenStreetMap (OSM) offre de larges possibilités aux chercheurs qui s'intéressent à l'étude des grands réseaux techniques des villes. En effet, OSM est un projet cartographique collaboratif qui s'est imposé en tant qu'acteur majeur pour autant dans le domaine de la cartographie que pour l'acquisition spatiale de données [Corcoran *et al.*, 2013]. Le niveau de structuration des données est donc dépendant du travail collaboratif. Aujourd'hui, le projet OSM compte plus de deux millions de collaborateurs à travers le monde. La qualité des données d'OSM est généralement très bonne [Barron *et al.*, 2014 ; Girres & Touya, 2010]. En France, et dans les pays développés, les données sur sont particulièrement complètes en raison notamment d'une communauté d'OSM très active et de la collaboration de nombreux

⁵ D'autres packages Python existent avant même l'apparition d'OSMnx. C'est le cas du package « NetworkX » développé par des chercheurs au laboratoire national de Los Alamos. Il est gratuit et doté d'une plus grande capacité d'analyse des réseaux routiers (plusieurs millions de nœuds et d'arêtes) que celle des logiciels SIG.

⁶ « OSMnx » est un logiciel libre d'accès. Il permet facilement de construire, projeter, visualiser et analyser les réseaux des rues des villes. Il offre des possibilités illimitées en taille. Il fonctionne dans « Python » qui à son tour est un logiciel de langage machine gratuit, populaire (intuitif) et relativement rapide. « OSMnx » a été construit dans Python au-dessus des bibliothèques comme « NetworkX », « matplotlib » et « geopandas » ce qui le rend particulièrement riche en capacité d'analyse, de traitement et de modélisation.

organismes (ville, communauté de communes, métropoles, Etat, etc.) qui augmentent depuis quelques années la qualité et la quantité des données disponibles sur la plateforme OSM.



FIGURE 4.6 : graphes de réseaux piétonniers, cycle et voiture exemple de villes en France (Echelle 1 : 68220 – Grenoble ; 1 :136440 – Lyon). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

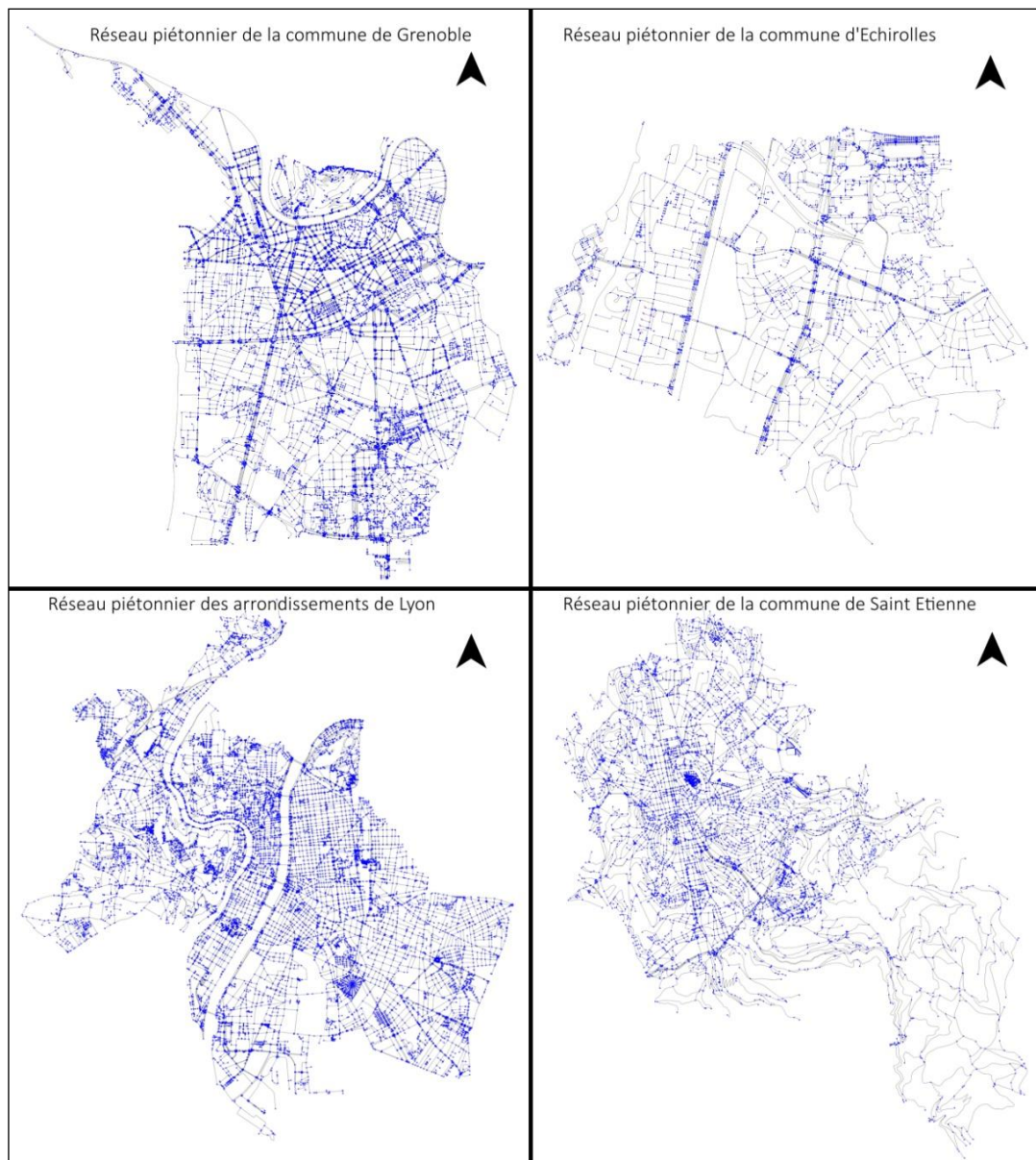


FIGURE 4.7 : graphes de réseau piétonnier de quatre communes des terrains d'étude (Echelle 1 : 68220 - Grenoble, Saint-Étienne et Echirolles ; 1 :136440 - Lyon). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

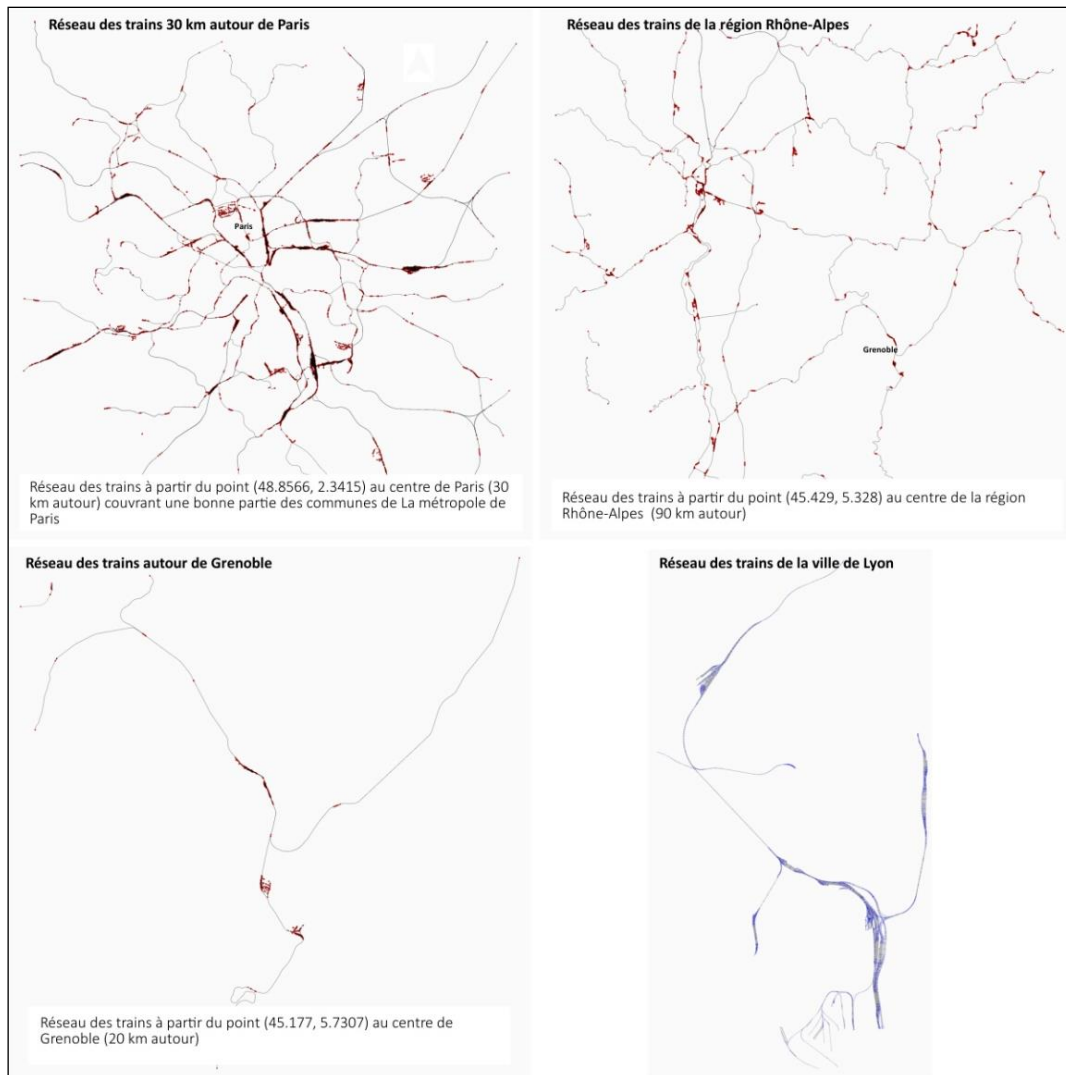


FIGURE 4.8 : schémas illustrant les réseaux de trains. Exemple de régions et villes en France. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

1.2.2.2. Corriger la géométrie des graphes

Le module « OSMnx » est doté d'une fonctionnalité permettant de corriger et de simplifier la topologie d'un graphe. Cette correction s'effectue de façon automatisable permet ainsi la correction des nœuds incohérents référencés dans OSM. L'algorithme d'OSMnx est conçu pour éliminer les nœuds qui composent un tronçon de rue courbé. Ces nœuds qui ne sont pas de vraies intersections au sens de la théorie des graphes n'ont aucun intérêt dans l'étude des caractéristiques structurelles d'un graphe. En synthèse, la méthodologie de construction d'un réseau piétonnier nécessite les trois étapes suivantes :

- La définition d'une zone à l'intérieur de laquelle nous souhaitons acquérir le réseau (soit une *bbox* : [west, south, east, north], soit une commune ou un ensemble de communes, soit un point et le rayon autour de ce point) ;
- La définition du type de réseau à charger (tous types, piétonnier, cycle, voiture, bus, tram, etc.) ;

- L'acquisition du réseau dans sa version brute (c'est-à-dire avant correction de sa géométrie) et sa visualisation ;
- La visualisation des nœuds qu'il faut supprimer ;
- L'exécution de la modification de la géométrie du graphe en supprimant les nœuds identifiés, visualiser puis enregistrer le graphe dans sa version corrigée.

La figure 4.9 illustre le processus de simplification topologique d'un petit graphe à Grenoble. L'algorithme d'OSMnx permet d'identifier les nœuds à supprimer (colorés en rouge) et de les supprimer ensuite pour ne garder que le réseau avec ses attributs (nœuds et liens).

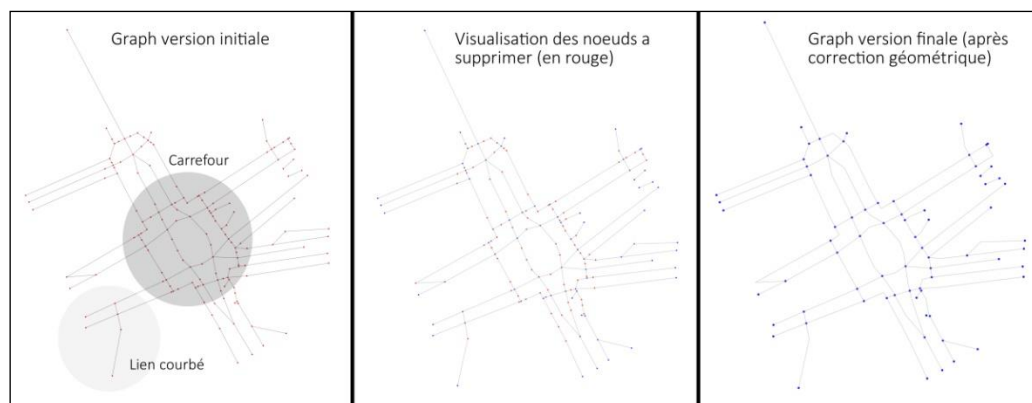


FIGURE 4.9 : schémas illustrant les étapes (3, 4 et 5) de la correction de la géométrie d'un réseau piétonnier. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

1.2.2.3. Les analyses topologiques proposées par OSMnx

La représentation d'un réseau viaire sous forme d'un graphe est une étape indispensable pour son analyse. Le graphe est une représentation graphique *simplifiée* du réseau viaire triadisque. Ce modèle abstrait permet avec des outils appropriés de représenter géographiquement un système de rues de l'espace urbain. Ces objets spatiaux sont riches en métadonnées (sémantiques ou géométriques) qui permettent des analyses et des représentations intéressantes. Les outils comme les environnements virtuels⁷ et les environnements systèmes d'information géographique (SIG) offrent la possibilité de modélisations des réseaux sous forme mathématique et graphique. Pour décrire les réseaux spatiaux, deux approches s'offrent à nous. La première, dite approche directe, consiste à considérer les intersections à la jonction des segments et préserve donc la géométrie de la ville. La deuxième approche dite duale est utilisée dans la *space syntax*. Dans cette dernière, il s'agit de représenter les rues par des nœuds et les intersections entre les rues par des liens. La deuxième approche a une faiblesse dans le sens où elle exige une méthode d'agrégation des segments de rues. Dans cette thèse, nous avons fait le choix de l'approche directe car elle a l'avantage de préserver les propriétés géométriques du graphe et ne nécessite aucune démarche d'agrégation.

⁷ Machine virtuelle (*Virtual machine* VM)

Les propriétés structurelles des réseaux exercent un effet structurant sur l'espace urbain [Hamaina *et al.*, 2012]. Les études portant sur l'analyse des réseaux, et plus particulièrement, la *space syntax* [Hillier, 1987] supposent l'existence d'une logique sociale de l'espace et d'une logique spatiale du sociale : flux des piétons, urbanité, localisation des services.

Dans le cadre de cette thèse, nous avons étudié les réseaux viaires praticables à pied dans quatre métropoles Françaises. Nos analyses reposent sur une diversité d'indicateurs globaux et locaux permettant de caractériser les réseaux piétons notamment les effets de discontinuité, de continuité, de centralité, de proximité, etc. Nos analyses reposent sur la production d'un graphe urbain (correspondant à la structure réelle des réseaux piétons) qui sont parcourues par différents algorithmes du module « OSMnx ». Ce choix se justifie par la richesse des indicateurs et des représentations qu'offre ce module.

Les analyses de réseaux proposées par OSMnx incluent des analyses statistiques et des analyses métriques. Une large batterie d'indicateurs est ainsi calculable avec ce module. Il est possible de calculer le degré moyen de voisinage des nœuds « *average node degree* » (pondéré ou non pondéré), le nombre d'intersections du réseau entier « *intersection count* », la centralité moyenne de proximité « *average closeness centrality* », le degré moyen de centralité « *average degree centrality* » et d'autres indicateurs détaillés dans la figure 4.10.

Measure	Definition
n	Number of nodes in network
m	Number of edges in network
Average node degree	Mean number of inbound and outbound edges incident to the nodes
Intersection count	Number of intersections in network
Average streets per node	Mean number of physical streets that emanate from each node (intersections and dead-ends)
Counts of streets per node	A dictionary with keys = the number of streets emanating from the node, and values = the number of nodes with this number
Proportions of streets per node	A dictionary, same as above, but represents a proportion of the total, rather than raw counts
Total edge length	Sum of edge lengths in network (meters)
Average edge length	Mean edge length in network (meters)
Total street length	Sum of edge lengths in undirected representation of network
Average street length	Mean edge length in undirected representation of network (meters)
Count of street segments	Number of edges in undirected representation of network
Node density	n divided by area in square kilometers
Edge density	Total edge length divided by area in square kilometers
Street density	Total street length divided by area in square kilometers
Average circuitry	Total edge length divided by sum of great circle distances between the nodes incident to each edge
Self-loop proportion	Proportion of edges that have a single incident node (i.e., the edge links nodes u and v, and u = v)
Average neighborhood degree	Mean degree of nodes in the neighborhood of each node
Mean average neighborhood degree	Mean of all average neighborhood degrees in network
Average weighted neighborhood degree	Mean degree of nodes in the neighborhood of each node, weighted by edge length
Mean average weighted neighborhood degree	Mean of all weighted average neighborhood degrees in network
Degree centrality	Fraction of nodes that each node is connected to
Average degree centrality	Mean of all degree centralities in network
Clustering coefficient	Extent to which node's neighborhood forms a complete graph
Weighted clustering coefficient	Extent to which node's neighborhood forms a complete graph, weighted by edge length
Average weighted clustering coefficient	Mean of weighted clustering coefficients of all nodes in network
PageRank	Ranking of nodes based on structure of incoming edges
Maximum PageRank	Highest PageRank value of any node in the graph
Maximum PageRank node	Node with the maximum PageRank
Minimum PageRank	Lowest PageRank value of any node in the graph
Minimum PageRank node	Node with the minimum PageRank
Node connectivity	Minimum number of nodes that must be removed to disconnect network Average node connectivity
Average node connectivity	Expected number of nodes that must be removed to disconnect randomly selected pair of non-adjacent nodes
Edge connectivity	Minimum number of edges that must be removed to disconnect network
Eccentricity	For each node, the maximum distance from it to all other nodes, weighted by length
Diameter	Maximum eccentricity of any node in network
Radius	Minimum eccentricity of any node in network
Center	Set of all nodes whose eccentricity equals the radius
Periphery	Set of all nodes whose eccentricity equals the diameter
Closeness centrality	For each node, the reciprocal of the sum of the distance from the node to all other nodes in the graph, weighted by length
Average closeness centrality	Mean of all the closeness centralities of all the nodes in network
Betweenness centrality	For each node, the fraction of all shortest paths that pass through the node
Average betweenness centrality	Mean of all the betweenness centralities of all the nodes in network

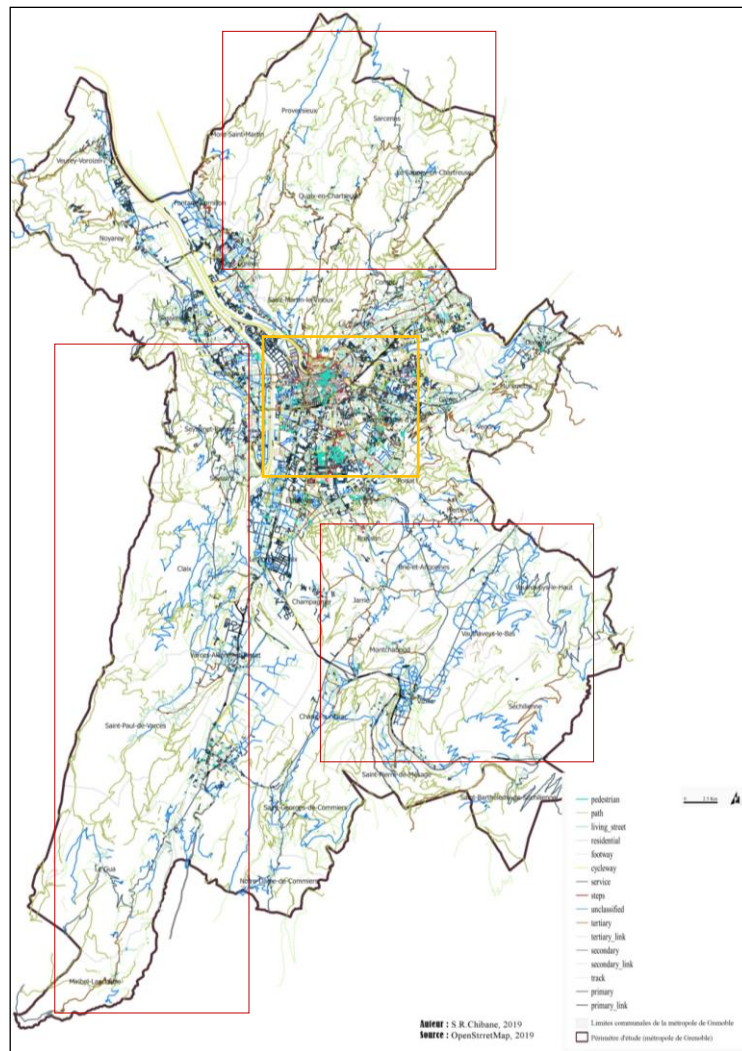
FIGURE 4.10 : description des mesures de réseau calculées automatiquement par OSMnx. Source : Boeing, 2017

1.2.3. Comparaison quantitative des réseaux piétonniers étudiés

Dans cette section nous proposons de développer les résultats issus de l'analyse comparative des réseaux piétonniers d'un panel de 310 communes composant quatre métropoles françaises : 149 communes de la métropole du Grand Paris, 59 communes de la métropole de Lyon, 53 communes de la métropole de Saint Etienne et 49 communes de la métropole de Grenoble. Les réseaux piétonniers des 310 communes seront comparées quantitativement afin de déceler les caractéristiques communes entre ces différents réseaux et mettre en évidence ce que les opposent.

1.2.3.1. La métropole de Grenoble : un réseau piétonnier diversifié et concentré dans les parties les plus urbanisées

La figure 4.11 représente l'ensemble des réseaux praticables à pied à l'échelle de la métropole de Grenoble. Elle offre une vue d'ensemble qui rend compte de la diversité des réseaux qui composent ce territoire métropolitain assez diversifié par son urbanisme et sa topographie. Nous constatons une répartition hétérogène de ces réseaux. La partie la plus dense en réseaux correspond aux secteurs les plus denses en urbanisme (cf. Figure 4.12) d'une part et aux pôles qui structurent cet ensemble métropolitain d'autre part. Une distinction de ces centralités dotées d'un réseau de rues dense est visible par rapport aux secteurs les moins urbanisés.



□ Zones avec une topographie accidentée (correspondent aux trois massifs de Grenoble) ; □ Zone la plus urbanisée de la métropole.

FIGURE 4.11 : vue d'ensemble du réseau de la métropole de Grenoble (tous types de réseaux). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Cependant, des axes structurants de la circulation apparaissent clairement parmi cette hiérarchie. C'est le cas notamment de la départementale D1090 qui part de Grenoble centre et s'étend au Nord-est de l'agglomération. Cet axe bénéficie d'une structuration importante du fait d'une desserte avec des lignes de bus (à l'ouest et à l'est) et de tramway (à l'ouest). Un autre axe structurant est visible du nord au sud de la métropole des Alpes. C'est le fameux « Cours de la Libération et du Général de Gaulle » qui est le plus long boulevard rectiligne d'Europe. Ces deux axes structurants ne traduisent pas une réalité de terrain aussi concordante que ce que la représentation graphique nous enseigne grossièrement. En effet, d'après nos observations de terrain (voir la section 1.4. de la quatrième partie), seulement une partie du Cours de la Libération est effectivement assez fréquentée par des marcheurs et autres usagers piétons (cyclistes, skateurs, etc.). C'est valable au nord de cet axe structurant de la porte de France jusqu'au croisement avec la départementale D1090. Nous avons constaté une présence timide de piétons et de marcheurs plus particulièrement dans la partie sud de cet axe. Cette faible fréquentation

piétonne est liée en partie à une moindre dotation en services et commerces du quotidien (boulangerie, épicerie, etc.) dans cette partie située sur les communes d'Échirrolles et Pont de Claix). Cette partie du Cours de la Libération, pas complètement dépourvues de commerces de proximité, se caractérise par la présence de plusieurs commerces et services du secteur de l'automobile (points de vente, service après-vente, réparation, assurances, etc.) et des deux-roues motorisés.

Lorsqu'on observe de près la répartition géographique des composantes de notre réseau selon les catégories d'usage des rues, on constate que les axes réservés aux piétons « *pedestrian* » se situent pour la plupart dans les secteurs denses des principales villes. Cette répartition rappelle une fois de plus à quel point les élus locaux tentent de piétonniser les centres *classiques* de leur ville. Ces politiques ne font pas l'unanimité parmi les commerçants plus particulièrement qui associent ce type d'action à la mort de leur activité « *Je comprends l'inquiétude des commerçants quand on leur parle de piétonnisation. On ne peut pas rêver de supprimer la voiture demain dans les centres-villes comme ça par un coup de baguette magique, ce serait suicidaire*⁸ ». Ce désaccord est en partie lié au fait que les commerçants ont tendance à surestimer la part de clients qui utiliserait la voiture pour se rendre dans leurs commerces. Plusieurs études⁹ menées en France révèlent que dans les grandes agglomérations, 74% des clients qui fréquentent les commerces situés en centre-ville utilisent la marche, le vélo ou les transports en commun pour y accéder. Au sein des villes de taille moyenne, leur proportion est de l'ordre d'une personne sur deux (49%). Une autre inquiétude est évoquée par les commerçants des centres-villes qui alertent sur le fait que le panier moyen des cyclistes et des piétons est plus réduit que celui des automobilistes.

⁸ Propos de Lehmann Jean-Pierre (Président des vitrines de France, la Fédération nationale des centres-villes) recueillis dans un entretien publié dans l'article du 17 juin 2020 'Ouest France' : « *Favoriser les piétons et les cyclistes met-il en péril le commerce du centre-ville ?* ». Url : <https://www.ouest-france.fr/economie/commerce/video-favoriser-les-pietons-et-les-cyclistes-met-il-en-peril-le-commerce-du-centre-ville-6871946>

⁹ Voir plus particulièrement les résultats d'une récente étude menée par le Cerema datant de 2019 : « *Mobilité et commerces. Quels enseignements des enquêtes déplacements ?* », Fiche n° 37, août 2019, 12 p.

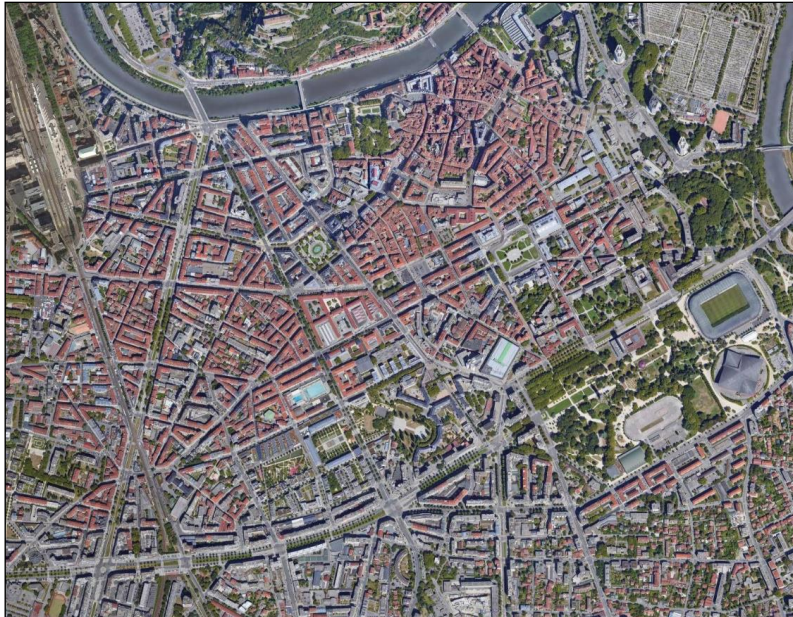


FIGURE 4.12 : vue aérienne illustrant la densité urbaine du centre-ville de Grenoble. Source : Open Street Map, 2019.

On observe clairement les secteurs où le réseau prend la forme de lignes en « s » qui se situent sur des terrains accidentés correspondants aux trois massifs montagnards autour de Grenoble (cf. Figure 4.13). Les caractéristiques quantitatives du réseau *réel* sont résumés dans la figure 4.14. C'est un réseau qui cumule 35'581 tronçons d'une longueur total de 4'842 kilomètres. Premièrement, on constate qu'une part importante des tronçons est de type « *footway* » qui est un type de chemin non spécifique qui sont les sentiers réservés pour les piétons. Ils représentent 28.35% de l'ensemble des liens du graphe et 11.11% de l'ensemble de la longueur (métrique) des réseaux de la métropole. Cette observation reflète le caractère sport de montagne, notamment la randonnée qui bénéficie de politiques locales dédiées et représente un pan entier de l'économie de ce territoire.



FIGURE 4.13 : vue aérienne des communes situées sur le massif de la Chartreuse dotées d'un réseau en « s » adapté à cette topographie. Source : OSM, 2019.

Deuxièmement, on constate que les tronçons de type « *residential* », c'est-à-dire des rue résidentielles qui servent d'accès aux logements et aux zones d'habitat sont assez représentés dans l'échantillon total. Ce type d'axes est généralement moins fréquenté par les voitures (mise à part la desserte locale) et par le trafic de transit. Ils représentent 14.69% des liens (*edges*) et 15.63% du métrique total (221 kilomètres). Troisièmement, on note que le réseau cyclable est plus développé que le réseau piétonnier. Le premier représente 3.68% de l'ensemble des liens et 4.57% de la longueur totale du réseau. Il se compose de 859 rues que les cyclistes peuvent emprunter dans les deux sens et de 451 qui sont unidirectionnels. Ce résultat est le reflet des politiques cyclables menées par les acteurs locaux, notamment depuis l'arrivée à la tête de la ville de Grenoble d'une équipe municipale issue des « verts » qui multiplie les actions en faveur de ce mode de déplacement. Le réseau dédié aux piétons cumule quant à lui 73 kilomètres, ce qui représente seulement 1.51% du réseau. On dénombre au total 51 ouvrage de liaison (piétonne et/ou cycliste) comme les passages sous-terrains et les passerelles.

Network type	No. Tronçons (edges)	(%)	Longueur (m)	(%)
Cycleway	1'311	3.68	221'503.3	4.57
Footway	10'088	28.35	538'174.7	11.11
Living street	323	0.90	29'496.6	0.60
Path	2'946	8.27	913'259.6	18.85
Pedestrian	732	2.05	73'190.7	1.51
Primary	591	1.66	91'739.9	1.89
Primary link	70	0.19	7'990.2	0.16
Residential	5'227	14.69	756'976.1	15.63
Secondary	1'441	4.04	268'418.7	5.54
Secondary link	66	0.18	2'978.9	0.06
Service	6'514	18.30	528'837.8	10.92
Steps	877	2.46	10'605.7	0.21
Tertiary	1'513	4.25	325'262.4	6.71
Tertiary link	46	0.12	1'380.4	0.02
Track	1'295	3.63	466'112.7	9.62
unclassified	2'541	7.14	606'484.8	12.52
Sum	35'581	100	4'842'412.5	100

FIGURE 4.14 : synthèses statistiques du réseau praticable à pied – longueur et nombre des tronçons – métropole de Grenoble. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

1.2.3.2. La métropole de Lyon : un réseau piétonnier plus dense

Si l'on se réfère à la figure 4.15, on observe un réseau piéton plus dense à l'échelle de la métropole de Lyon que celui de Grenoble. Cette différence se constate à deux niveaux plus particulièrement. Premièrement, dans la partie centrale qui est plus étendue que celle de Grenoble. Deuxièmement, en périphérie, la densité du réseau même si elle baisse, elle reste néanmoins plus élevée que ce qu'on a pu observer à Grenoble (cf. Figure 4.16).

Cette tendance s'explique par un tissu urbain globalement plus dense à Lyon et dans les villes alentours qu'à Grenoble. C'est le cas des villes comme Saint-Priest, Bron, Villeurbanne et Vaulx-en-Velin. La topographie du site, moins accidenté, reflète aussi la forme des réseaux praticables à pied. Les cheminements en « s » sont moins présents dans le cas de la métropole de Lyon. On observe ce type de réseaux plutôt au nord (massif du Mont d'Or), au nord-est (sur le plateau de la Dombes situé en partie sur le parc de Miribel-Jonage) et à l'extrémité sud (plateau de Mornant).

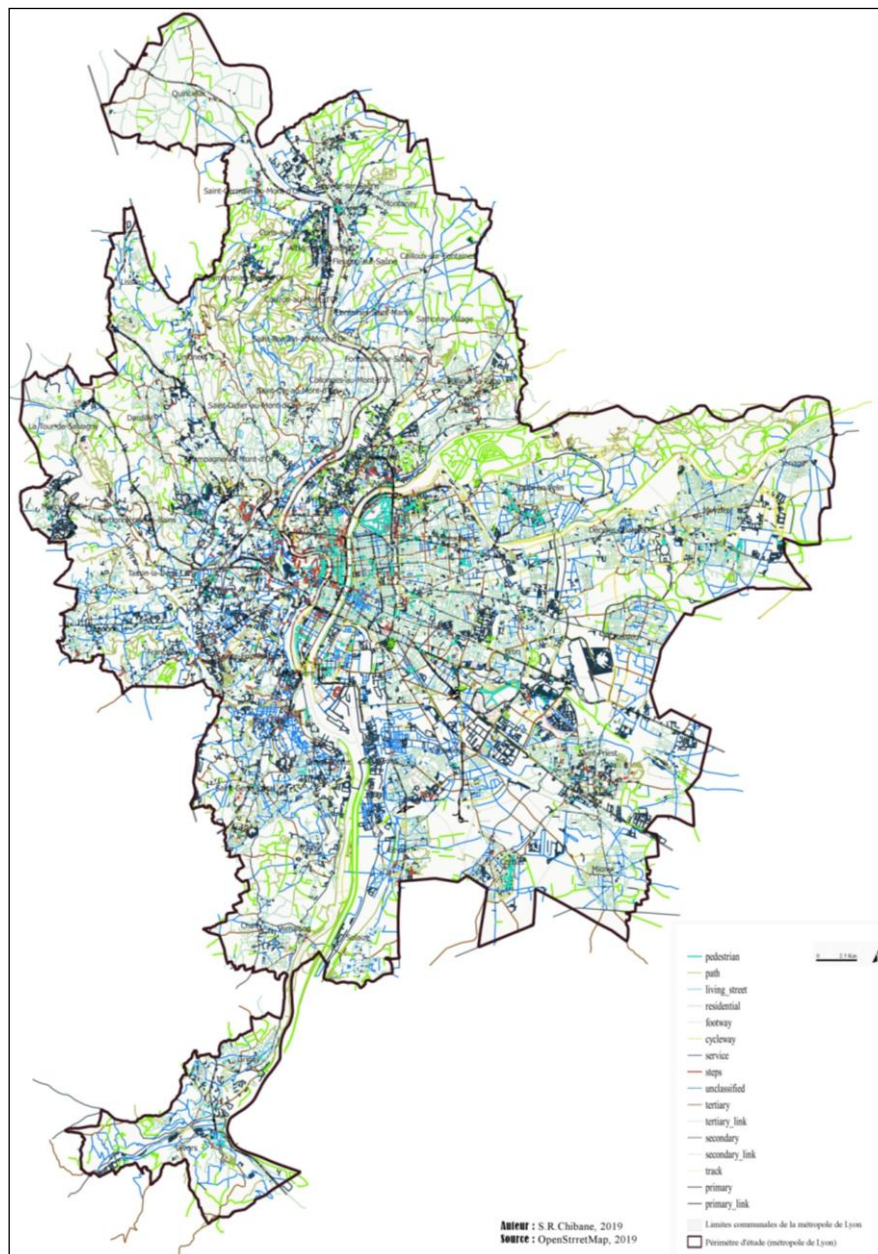


FIGURE 4.15 : vue d'ensemble du réseau de la métropole de Lyon (tous types de réseaux). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

La figure 4.17 synthétise les caractéristiques métriques du réseau selon la typologie d'usage de la voirie. Ce réseau s'étend sur une longueur totale de 7'691 kilomètres qui se répartissent sur 54'837 axes. La majeure partie de ce réseau est de type

« *residential* » (25.25% de l'ensemble du métrique) et un peu plus de 21% de l'ensemble des axes (*edges*). Les voies de type « *service* » qui sont pour la plupart situées vers ou à l'intérieur des zones industrielles, des zones commerciales et des zones d'activités composent restent assez représentés dans l'échantillon des rues. Leur nombre est même le plus élevé comparé aux autres typologies (26.60% de l'ensemble des tronçons) et cumulent au total 1'342 kilomètres, soit 17.45% de la longueur totale du réseau. Ceci traduit la présence de zones d'activités¹⁰ (industrie, stockage, vente) sur le territoire Lyonnais.



FIGURE 4.16 : vue aérienne de Lyon et ses communes témoignant d'une plus forte urbanisation et densité urbaine. Source : OSM, 2019.

¹⁰ Le territoire du Grand Lyon regroupe au total 6'500 établissements industriels qui emploient 75'000 personnes [Métropole de Lyon, 2019]. En 2019, les principaux secteurs sont la manufacture (13'340 emplois), la pharmacie (8'610 emplois) et la chimie (8'300 emplois).

Network type	No. Tronçons (edges)	(%)	Longueur (m)	(%)
Cycleway	1406	2.56	373'338.1	4.85
Footway	8'905	16.23	643'873.7	8.37
Living street	323	0.58	41'759.9	0.54
Path	2'263	4.12	458'747.5	5.96
Pedestrian	1'173	2.13	159'050.3	2.02
Primary	1'754	3.19	328'841.3	4.27
Primary link	142	0.25	14'177.5	0.18
Residential	11'983	21.85	1'942'313.7	25.25
Secondary	2'159	3.93	408'294.3	5.3
Secondary link	84	0.15	7'732.3	0.1
Service	14'592	26.60	1'342'873.2	17.45
Steps	1'672	3.04	30'008.5	0.39
Tertiary	2'323	4.23	484'878.6	6.30
Tertiary link	92	0.16	3'937.6	0.05
Track	1'409	2.56	438'961.9	5.70
Unclassified	4'557	8.31	1'012'791.9	13.16
Sum	54'837	100	7'691'580,3	100

FIGURE 4.17 : synthèses statistiques du réseau praticable à pied – longueur et nombre des tronçons – métropole de Lyon.
Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

La répartition du réseau pour les modes alternatifs presque identique à celui observé à Grenoble. En effet, si la part des tronçons de type « *pedestrian* » et « *cycleway* » sont pratiquement identiques (2.13% et 2.56% respectivement), le réseau praticable à vélo couvre une longueur beaucoup plus importante que celui dédié au mode piéton (4.85% contre seulement 2.06% respectivement). La métropole de Lyon est dotée de 16 tunnels et 66 passerelles praticables à pied et à vélo. Le réseau cycle est majoritairement bidirectionnel (1'071 tronçons contre seulement 335 en « *oneway* »).

1.2.3.3. La métropole de Saint-Étienne : un réseau piétonnier moins dense

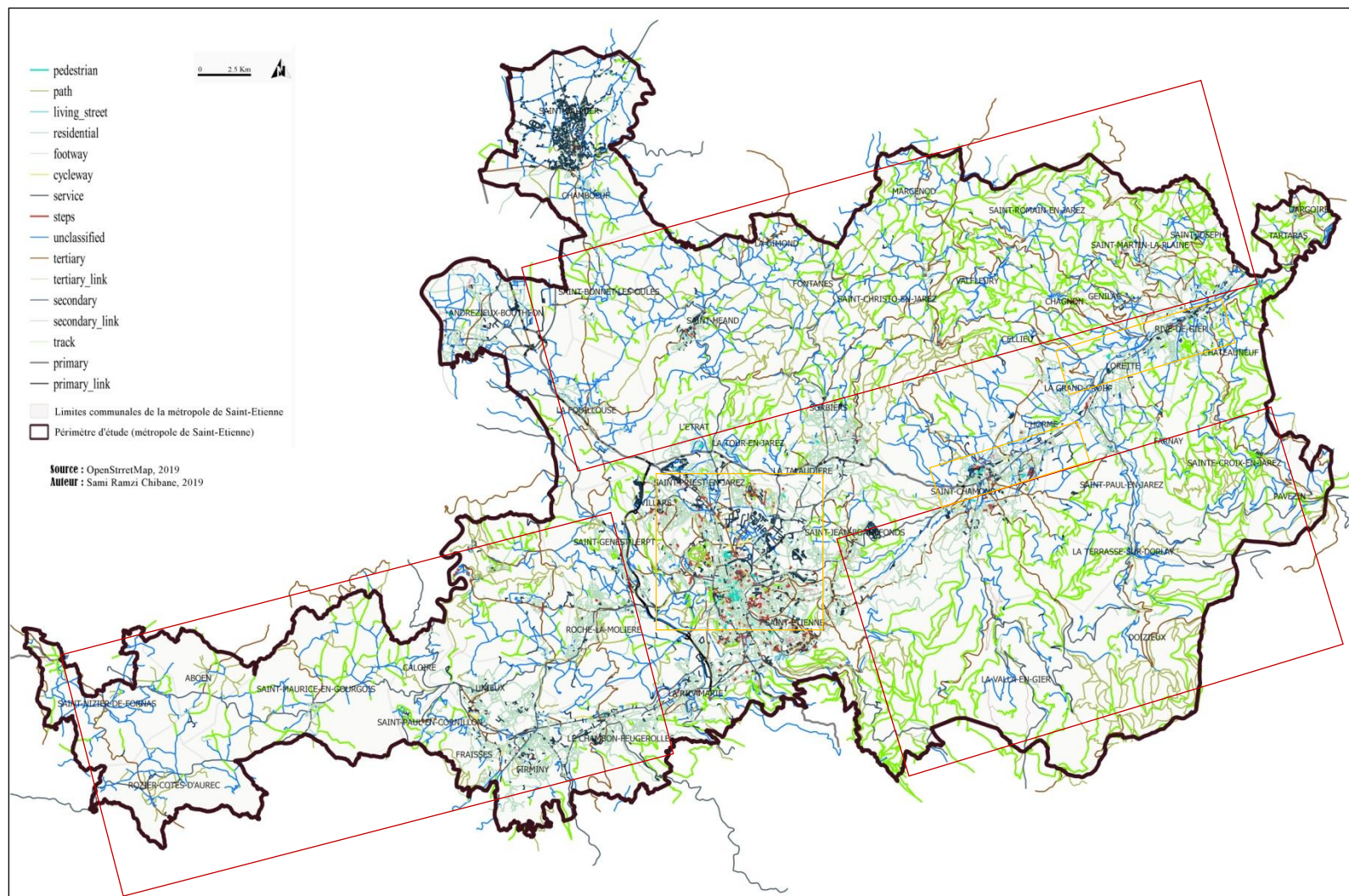
Le réseau piétonnier de Saint-Etienne (cf. Figure 4.18) présente une morphologie beaucoup moins dense que ceux de Lyon (surtout) et de Grenoble. On détecte facilement les zones couvertes par un réseau dont la structure est globalement minimaliste. Cette morphologie traduit l'histoire urbaine de Saint-Étienne. Ce territoire est le moins dense en population. La capitale de la Loire est celle qui présente le site le plus riche en termes de topographie. Le bassin Stéphanois est entouré par trois massifs de moyenne montagne : au Nord, le Mont du Lyonnais ; au Sud, le massif du Pilat et à l'Ouest les Monts

du Forez. Saint-Étienne est d'ailleurs ville dont la tradition locale lui attribue sept collines¹¹.

Les communes et secteurs dont le réseau piétonnier est plus dense que la moyenne se situent essentiellement le long de l'axe principale le long duquel s'est développée la tache urbaine. En plus de Saint-Étienne, il concerne les villes de Saint-Chamond, l'Horme, Firminy, La Ricamarie, la Grand-Croix, et Rive-de-Gier. Elles sont plus ou moins proches les unes des autres.

Au total, ce réseau praticable à pied s'étend sur 5'105 kilomètres et regroupe 21'053 tronçons (*cf.* Figure 4.19). C'est le réseau le moins important en taille (nombre de liens et de nœuds) de notre échantillon de métropoles. Le tiers de ces liens fait partie de catégorie dite « *residential* ». Les chemins de randonnée « *path* » situés un peu partout autour de la ville de Saint-Étienne représentent une part non négligeable du réseau (9.53% de la longueur totale). Les voies tertiaires « *tertiary* » couvrent quant à elle 8.89% de la longueur du réseau piétonnier. En revanche, le réseau se révèle le moins bien doté en cheminements dédiés exclusivement aux modes actifs (marche et vélo). En effet, seulement 132 tronçons sont piétons « *pedestrian* » et 52 réservés aux cyclistes (respectivement 0.26% et 0.25% de la longueur totale du réseau). En ce sens, il apparaît clairement qu'à Saint-Étienne, des politiques en faveur de la marche et le vélo serait la bienvenue.

¹¹ Rome, Nîmes, Besançon, Lisbonne, Yaoundé et Bergen. Après Madrid et Sofia, Saint-Étienne est l'une des plus grandes villes d'altitude d'Europe (env. 170'000 hab. à plus de 480 m d'altitude) [Wikipedia].



□ Zones avec une topographie accidentée et/ou des zones peu denses ; □ Zone centrale densément peuplée et urbanisée (centre de Saint-Étienne et grandes villes limitrophes).

FIGURE 4.18 : vue d'ensemble du réseau de la métropole de Grenoble (tous types de réseaux). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Network type	No. Tronçons (edges)	(%)	Longueur (m)	(%)
Cycleway	52	0.24	13'545	0.26
Footway	1'789	8.49	192'019	3.76
Living street	88	0.41	11'562	0.22
Path	1'208	5.73	487'066	9.53
Pedestrian	132	0.62	12'914	0.25
Primary	183	0.86	62'308	1.22
Primary link	26	0.12	7'151	0.14
Residential	7'054	33.50	1'315'382	25.76
Secondary	1'163	5.52	386'470	7.56
Secondary link	34	0.16	4'421	0.08
Service	3'587	17.03	282'096	5.52
Steps	445	2.11	11'557	0.22
Tertiary	1'021	4.84	453'933	8.89
Tertiary link	8	0.03	891	0.01
Track	1'872	8.89	874'199	17.12
Unclassified	2'391	11.35	990'164	19.39
Sum	21'053	100	5'105'678	100

FIGURE 4.19 : synthèses statistiques du réseau praticable à pied – longueur et nombre des tronçons – métropole de Saint-Étienne. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

1.2.3.4. La métropole de Paris : un réseau piétonnier extrêmement dense

La métropole de Paris présente un cas différent des trois autres métropoles. Son réseau piéton, s'il est extrêmement dense à Paris intramuros, dans le reste du territoire métropolitain, il garde une certaine densité plus ou moins proche de la moyenne de la métropole (cf. Figure 4.20). Le développement urbain de la capitale est une succession d'extensions nouvelles et d'opérations de densifications qui n'échappent pas aux logiques capitalistes du foncier. Il s'agit du réseau le plus important parmi notre échantillon. Il se compose de 151'163 tronçons de rues et s'étend sur 17'227 kilomètres (cf. Annexe G.4). Il est composé essentiellement par des voies résidentielles « *residential* » (34.22% du total des kilomètres). Les voies situées dans des zones d'activités ou zones commerciales arrivent en deuxième position avec au total 16.29% des kilomètres. Enfin, le réseau cycle est moins représenté en termes de nombre de rues (2.16% seulement) mais cumule plus de kilomètres que le réseau pédestre qui lui représente 3.49% des kilomètres et 3.26% des tronçons. En ce sens, c'est au sein de la capitale Française que la marche et le vélo bénéficient le plus de voiries dédiées. Enfin, ce réseau se compose de 2'096 de cheminements cycles bidirectionnel et de 1'206 unidirectionnel.



FIGURE 4.20 : vue d'ensemble du réseau de la métropole de Paris (tous types de réseaux).
Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

1.2.3.5. Synthèse de la comparaison des quatre métropoles

Cette comparaison quantitative des réseaux praticables à pied de quatre métropoles Françaises est synthétisée dans la figure 4.21. Cette caractérisation grossière soit-elle, nous renseigne toutefois sur la nature des tissus urbains qui composent leurs communes. Concernant Grenoble, le caractère dominant des chemins de randonnées reflète la dynamique et la culture locale de cette région vis-à-vis du développement des pratiques sportives et de loisirs de nature. La métropole de Lyon est de loin celle qui

regroupe la plus importante densité de zones d'activité et zones commerciales. Cette caractéristique est constatée largement au niveau de la composition du réseau praticable à pied couvert essentiellement par des rues appartenant à ce type de tissu urbain. La métropole de Saint-Étienne présente un cas différent avec un réseau dominé par les rues résidentielles « *residential* ». Enfin, la métropole de Paris est à son tour doté d'un réseau dominé par les rues résidentielles et de chemins de randonnées.

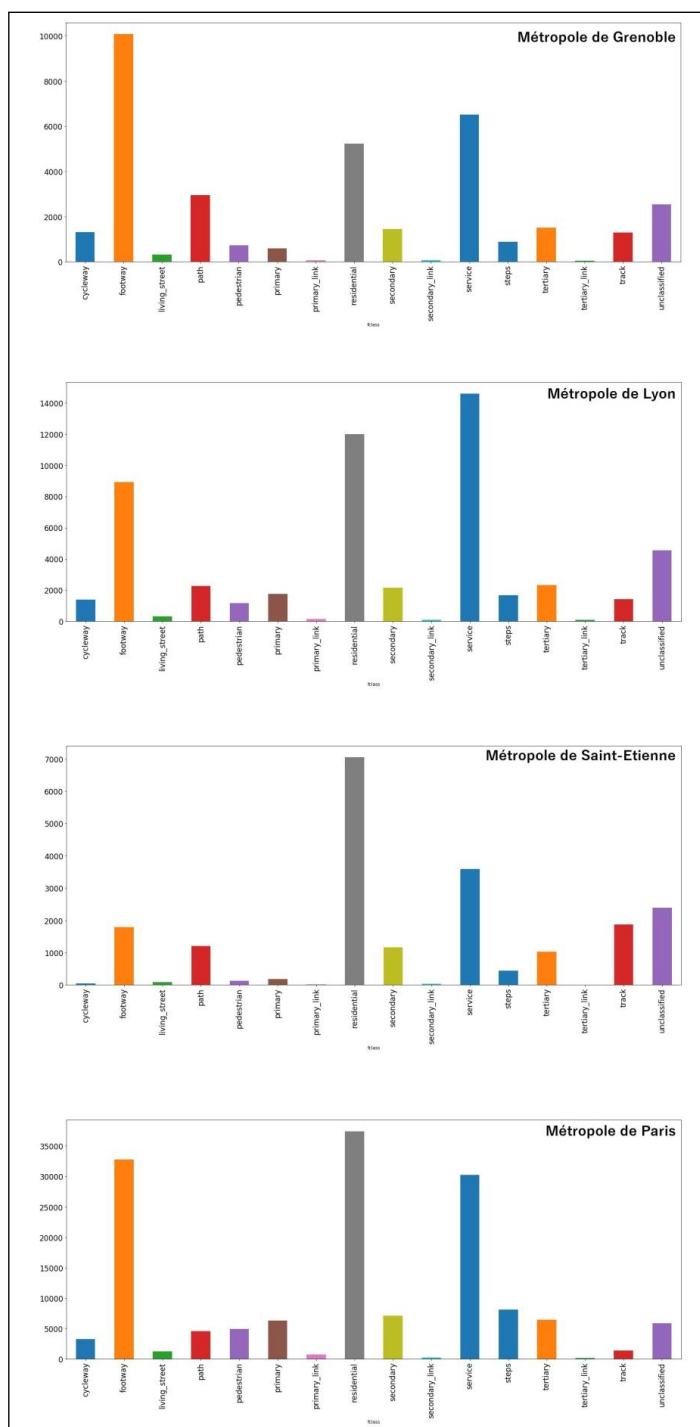


FIGURE 4.21 : répartition quantitative par catégorie du réseau praticable à pied. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

1.2.4. Comparaison de l'orientations, la densité et la perméabilité des réseaux pédestres

Dans cette section, nous recourons à des analyses plus fines que nous appliquons à chacune des villes qui composent nos quatre métropoles. Nous traitons dans un premier temps de l'orientation du réseau praticable à pied de chaque commune. L'orientation nous renseigne sur les sens dans lesquels le réseau s'étend ou pas. L'orientation permet d'étudier aisément l'équilibre de répartition d'un réseau d'un point de vue géographique. Nous développons ensuite une série d'indicateurs de densité et finirons par l'étude de la perméabilité de ces réseaux.

1.2.4.1. Métropole de Grenoble : des réseaux pédestres fortement impactés par la présence de massifs alentours

Comme nous venons de le voir, la métropole de Grenoble est dotée d'un réseau piétonnier qui se structure autour d'un centre-ville dense en cheminements praticables à pied (hérités d'un urbanisme plus ramassé) qui s'étend ensuite tout autour. La présence d'obstacles naturels notamment des massifs est sans doute un élément contextuel qui a largement impacté cette structuration. Pour aller plus loin dans la démonstration, nous avons choisi de nous focaliser sur le réseau qui compose chacune des villes qui composent la métropole des Alpes. Ainsi, nous analysons l'orientation de ces réseaux afin de rendre compte de la forme d'occupation géographique qu'ils revêtent.

1.2.4.1.1. Orientations : un tissu urbain morcelé et des réseaux pédestres peu équilibrés

Comme indiqué dans la figure 4.22, nous distinguons trois types de communes selon leur orientation. Premièrement, les communes dont le réseau a une emprise qui s'étend plus ou moins dans toutes les directions - Nord, Sud, Est et Ouest - (entouré en vert). Sur les 49 communes qui composent la métropole de Grenoble, 7 communes présentent un réseau spatialement équilibré. C'est le cas notamment des communes suivantes : Brié-et-Angonnes, Herbeys, Jarrie, Le-Sappey-en-Chartreuse, Quaix-en-Chartreuse, Sassenage et Venon. Cette forme est liée au fait que ces communes ne sont pas occupées par des coupures urbaines (naturelles ou anthropiques).

Deuxièmement, les communes dont le réseau piétonnier est moyennement équilibré (entouré en orange). Cette catégorie regroupe au total 17 communes. Dans ce deuxième groupe nous avons un ensemble de commune dont le réseau s'étend dans presque toutes les directions mais qui présente des zones « blanches » non couvertes par des cheminements praticables à pied. C'est le cas des communes suivantes : Bresson, Champagnier, Claix, Eybens, Fontaine, Gières, Grenoble, La Tranche, Le Gua, Mylan, Mont-Saint-Martin, Montchaboud, Saint-Barthélemy-de-Séchilienne, Saint-Martin-Le-Vinoux, Saint-Paul-de-Varces, Sarcenas et Séchilienne. Cette configuration est liée à la présence d'infrastructures (équipements, autoroutes, etc.) ou d'éléments naturels. C'est le cas par exemple de Bresson dont une bonne partie de sa superficie est occupée par le « Golf

international de Grenoble » situé au sud de cette commune. Champagnier présente un cas différent dans le sens où elle est occupée en grande partie par des terrains agricoles (au nord et à l'ouest), des bois (surtout au nord), la rivière du Drac (au sud) ainsi qu'un site industriel (au sud). Le réseau de Claix est faiblement dense à l'ouest en raison de la présence du massif du Vercors qui occupe toute cette partie de la commune. La commune d'Eybens présente un cas différent avec la présence de coupures tant naturelles (bois situés au sud) qu'anthropiques (rocade sud de Grenoble et zone d'activité – HP Grenoble et des entrepôts). Sur la commune de Grenoble, on constate que le réseau est faiblement dense au nord-est (cimetières et cours d'eau), au nord (massif de la Chartreuse) et au sud-est (grands ensemble, zone commerciale et d'activités).

Le troisième groupe concerne les communes dont le réseau est peu équilibré géographiquement (entouré en rouge). Ce groupe contient au total 25 communes. Ces dernières ont un réseau qui prend soit la forme d'un linéaire quinquonce (Champ-sur-Drac, Domène, Fontanil-Cornillon, Le Pont-de-Claix, Saint-Martin-d'Hères, Saint-Egrève, Seyssinet-Pariset, Seyssins, Varcis-Allières-et-Risset, Veurey-Voroize, Vif, Vizille et Echirolles) ou la forme d'un linéaire fini (Murianette, Miribel-Lanchâtre, Proveysieux, Notre-Dame-de-Mésage, Vaulnaveys-le-Bas et Vaulnaveys-le-Bas). Ces communes sont pour la plupart occupées soit par une ou plusieurs coupures, soit par des activités qui couvrent de grandes surfaces : Champ-sur-Drac (route départementale et nationale, la rivière du Drac), Domène (champs d'agriculture, bois), Fontanil-Cornillon (Autoroute A48, la rivière de l'Isère, zone d'activité).

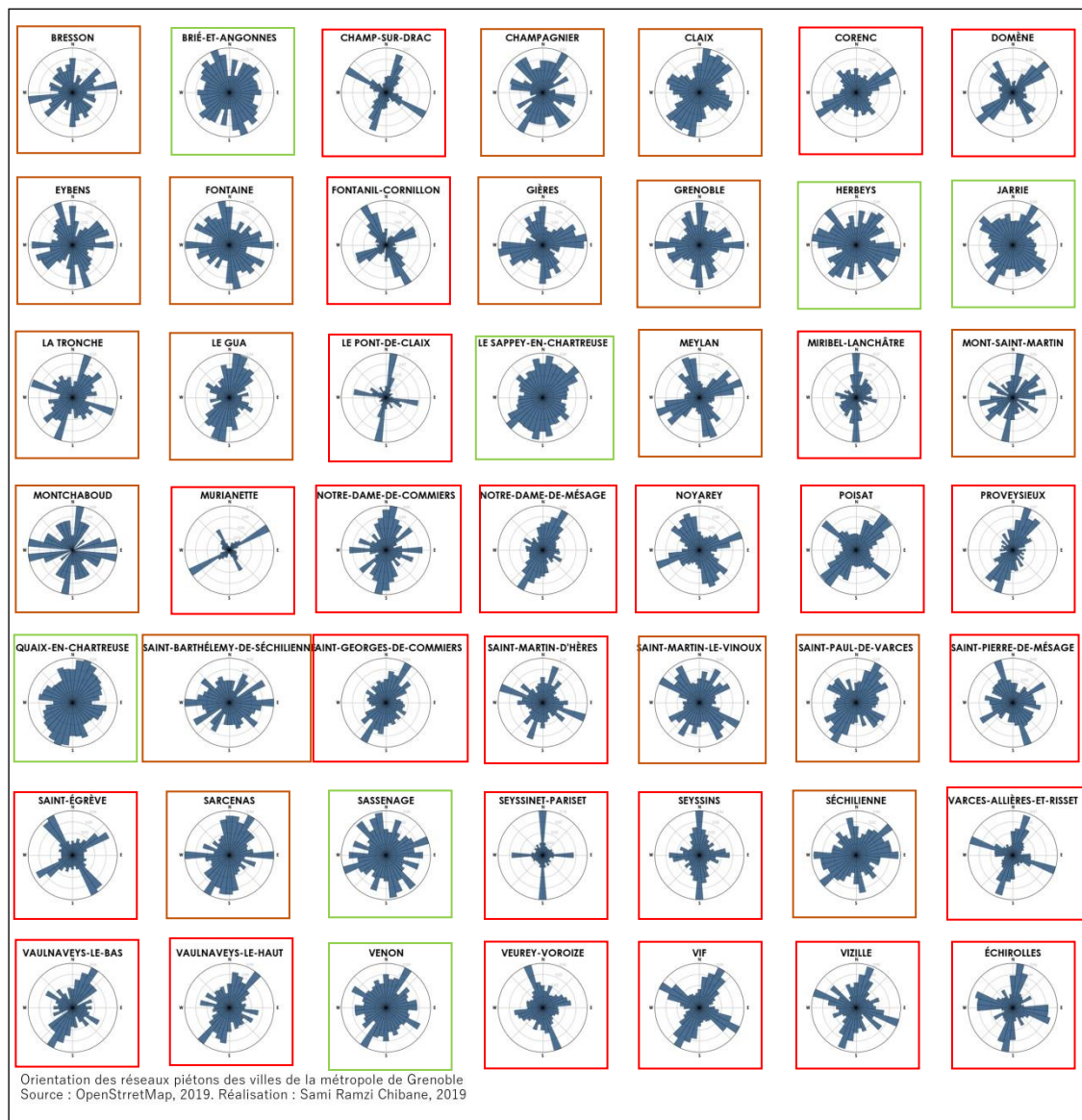


FIGURE 4.22 : orientation des réseaux piétonniers par commune – métropole de Grenoble.
 Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

1.2.4.1.2. Densité : un centre doté d'un réseau pédestre dense et des périphéries faiblement denses

Dans cette sous-section nous abordons la question de la densité du réseau piétonnier des communes de la métropole de Grenoble. Elle est appréhendée à partir de plusieurs indicateurs : le nombre de nœuds (*nodes*), le nombre de liens (*edges*), la densité de carrefours à l'hectare, la proportion de nœuds avec un seul lien, la proportion de nœuds avec trois liens, la proportion de nœuds avec quatre liens et enfin, la proportion de nœuds avec cinq liens. Ces indicateurs sont synthétisés dans la figure 4.23.

En troisième position, nous avons un ensemble de communes dont le réseau présente une densité relativement moyenne. Il regroupe les communes de Claix, Eybens, Gières, Sassenage, Seyssinet-Pariset et Seyssins. Ces communes présentent une caractéristique commune liée au fait que ce sont des communes occupées en bonne partie par des tissus urbains résidentiels (lotissements). Ce type de tissu urbain est généralement doté d'un réseau maillé large dont la densité est plus faible que dans le cas d'un tissu Haussmannien par exemple.

L'indicateur de densité de carrefour à l'hectare apporte une lecture plus approfondie de la densité des réseaux piétonniers étudiés. En effet, si Grenoble garde sa première place en termes de densité de réseau, le diagnostic est un peu plus nuancé concernant les autres communes. La commune d'Echirolles occupe désormais la deuxième place devant la commune de Saint-Martin-d'Hères. De même, la commune d'Eybens est dotée d'un réseau dont la densité des carrefours est plus importante que celle de Meylan et de Saint-Egrève. Ces deux dernières ont un réseau dont les caractéristiques de densité sont proches de celle de Fontaine.

La proportion des nœuds avec un seul lien (impasses) offre une lecture intéressante du réseau piétonnier. Là encore, la commune de Grenoble se démarque de l'ensemble des autres communes. Elle est dotée par un réseau dont la part des impasses est la plus faible de l'échantillon de son aire métropolitaine. La ville d'Echirolles arrive en seconde position et est la deuxième ville dont le réseau est le moins doté en impasses. En troisième position, nous avons un ensemble de communes qui présentent des caractéristiques proches en termes de proportion d'impasses. C'est le cas des communes de Vizille, Seyssinet-Pariset, Saint-Egrève, Saint-Martin-d'Hères, Saint-Martin-le-Vinoux, Meylan, Le Pont-de-Claix, Jarrie et Fontaine.

Lorsqu'on s'intéresse à la proportion des nœuds avec quatre liens, on retrouve la même logique que précédemment. En effet, la commune de Grenoble arrive en tête et est la ville dont le réseau est le plus dense en ce sens. En deuxième position, nous avons des villes dont la densité est plus ou moins proche notamment Fontaine, Echirolles et Saint-Martin-d'Hères. Ces trois dernières sont, après la ville de Grenoble, les plus grandes villes de l'agglomération urbaine grenobloise.

Enfin, le part des nœuds avec cinq liens conforte ces constats. En effet, si le réseau de la ville de Grenoble semble légèrement moins bien doté en nœuds avec cinq liens, ce n'est pas le cas des communes de Fontaine, Echirolles et Saint-Martin-d'Hères qui gardent une bonne position en ce sens.

Après avoir analysé les caractéristiques de densité des réseaux piétonniers de chacun des villes de la métropole de Grenoble, nous verrons maintenant comment elles se traduisent au niveau de la perméabilité de ces réseaux.

1.2.4.1.3. Perméabilité : des secteurs centraux perméables et des périphéries pavillonnaires faiblement perméables

Afin de rendre compte de la perméabilité du réseau piétonnier, nous avons considéré la part des nœuds avec un seul lien (impasses). Les culs-de-sac réduisent la perméabilité d'un réseau et obligent l'utilisateur à faire des détours. La représentation graphique de la figure 4.24 permet de visualiser à l'échelle de l'aire métropolitaine de Grenoble la concentration et la répartition géographique des impasses (en rouge).

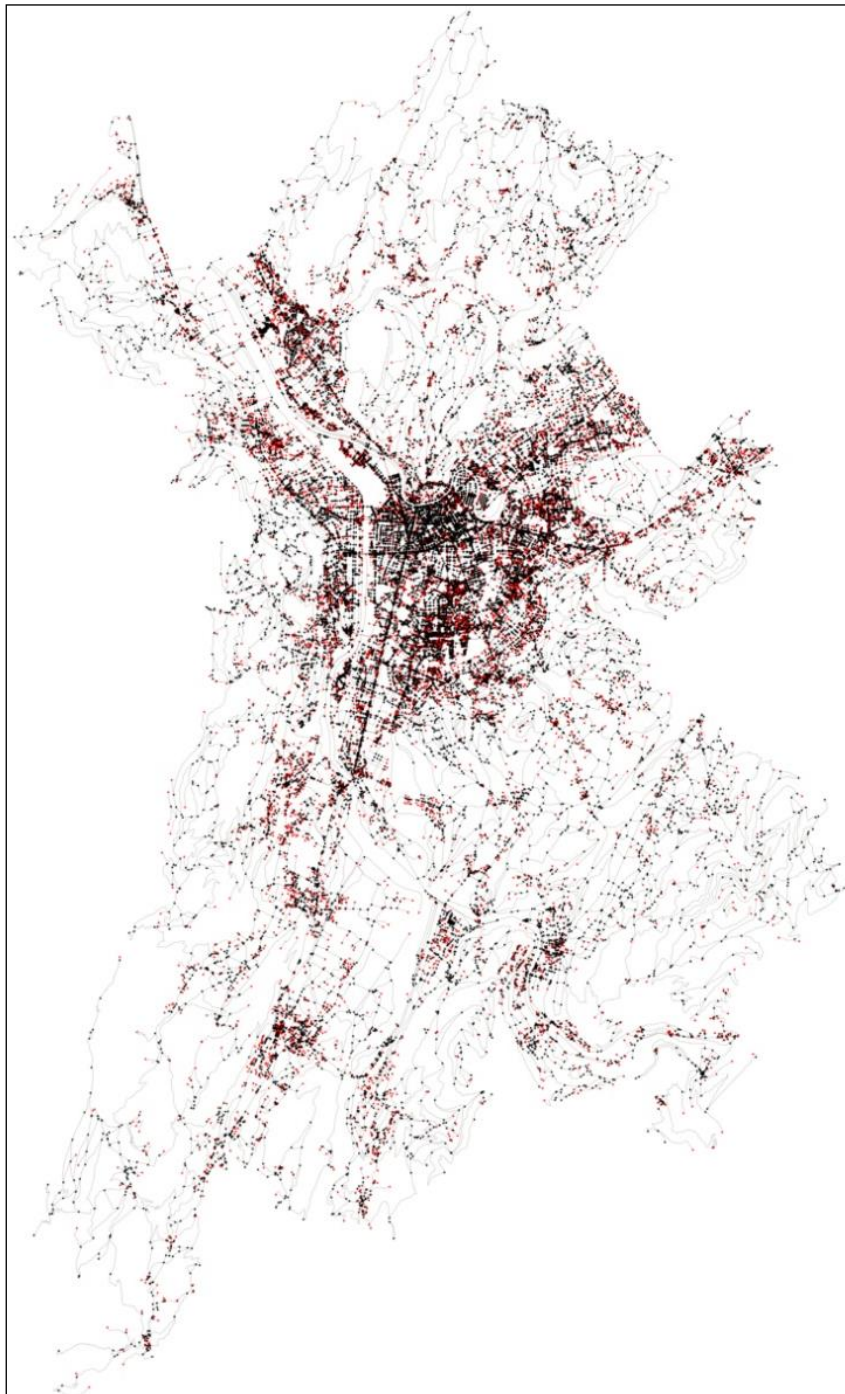


FIGURE 4.24 : localisation des culs-de-sac (en rouge) du réseau piétonnier – métropole de Grenoble (Echelle 1 : 272880). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Comme évoqué plus haut, la commune de Grenoble est la moins dotée en impasses. Son réseau est en ce sens le plus perméable. En effet seulement 14.71% des nœuds de son réseau sont des impasses. À contrario, la commune de Montchaboud est la plus dense en impasses (46.87%). Ces résultats reflètent clairement le déploiement de l'urbanisme dans ces deux communes qui présentent deux cas extrêmes (*cf.* Figure 4.25).

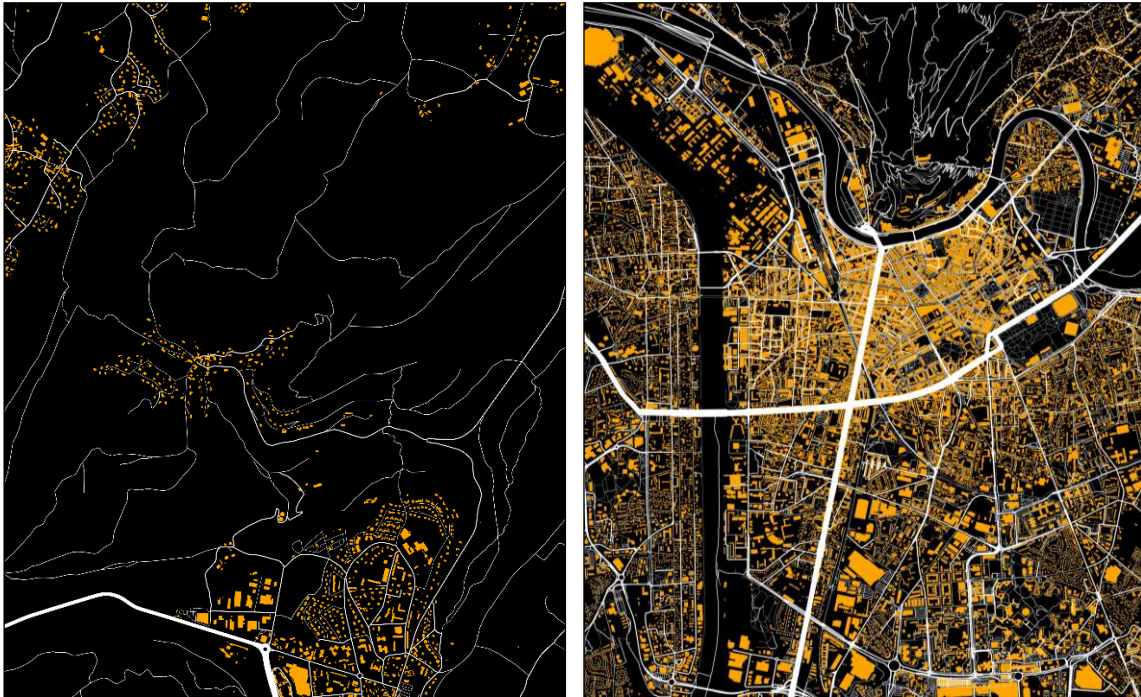


FIGURE 4.25 : cadre bâti et réseau piétonnier des communes de Grenoble (à droite) et Montchaboud (à gauche). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Les communes dont la part des impasses est élevée sont pour l'essentiel celles où l'habitat pavillonnaire est assez présent. C'est le cas notamment des communes dont la part des impasses parmi l'ensemble des nœuds composant leur réseau dépasse le tiers (23 communes sur les 49) : Venon (41,14%), Séchilienne (38.76%), Quaix-en-Chartreuse (38.57%), Varcès-Allières-et-Risset (34.20%), Champagnier (32.87%), Domène (31.76%). Un groupe de commune se positionne au milieu de ces deux extrémités. Il regroupe quelques grandes villes de la métropole de Grenoble comme Echirolles (19.85%), Saint-Martin-d'Hères (21.81%), Saint-Egrève (22.16%) et Fontaine (23.07%).

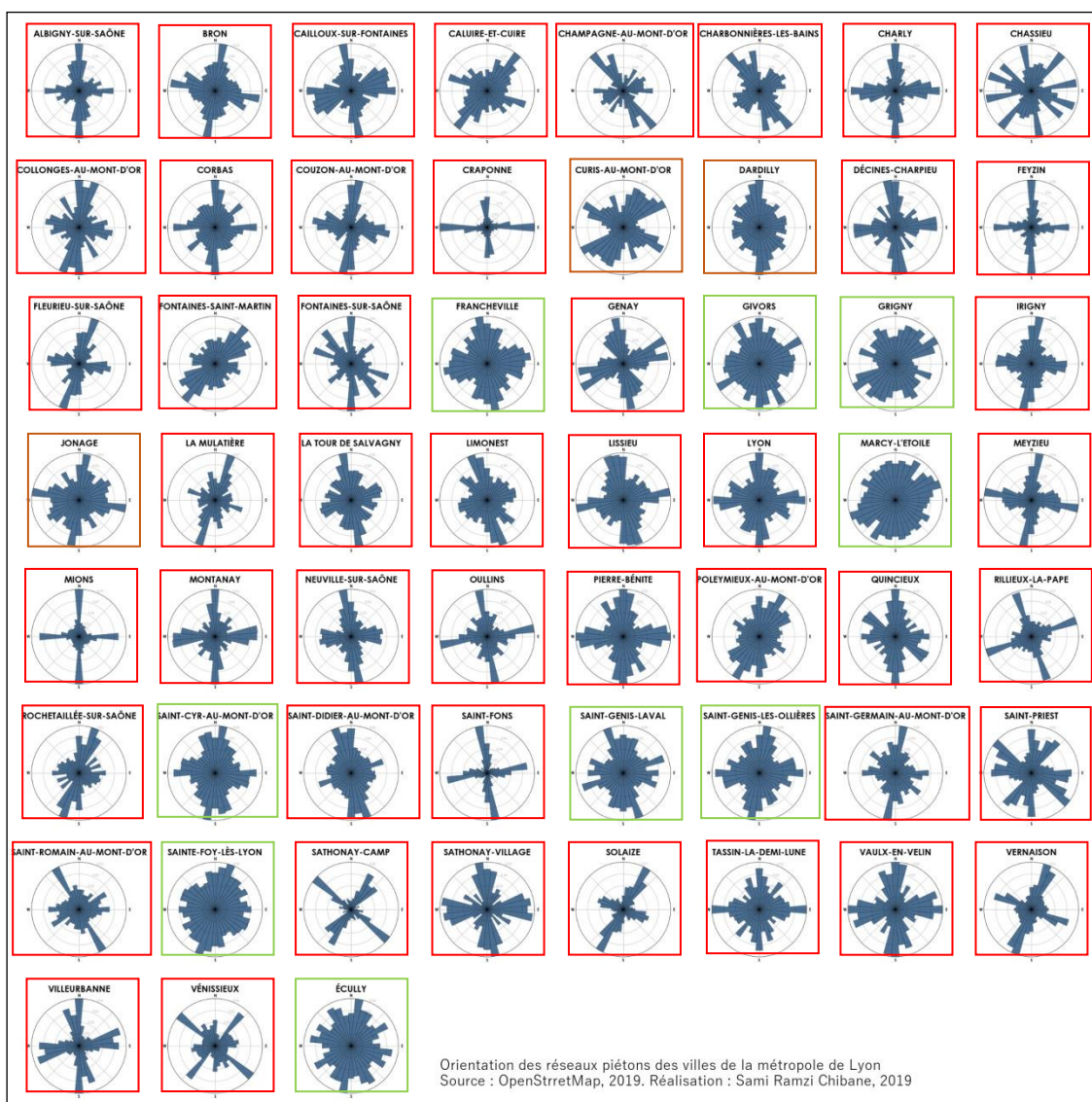
1.2.4.2. Métropole de Lyon : des réseaux pédestres impactés par la présence de coupures urbaines

Nous développons dans cette sous-section le cas de la métropole de Lyon. Ce dernier diffère de celui de Grenoble. Nous abordons dans l'ordre l'orientation des réseaux pédestres, leur densité et enfin leur perméabilité.

1.2.4.2.1. Orientations : des réseaux pédestres majoritairement déséquilibrés

Au sein de la métropole de Lyon, nous distinguons trois groupes de communes classées en fonction de l'orientation de leurs réseaux piétonniers (*cf.* Figure 4.26). Le

premier groupe, composé de communes dont le réseau est équilibré (entouré en vert), regroupe un ensemble de 9 communes : Francheville, Givors, Grigny, Marcy-l’Etoile, Saint-Cyr-au-Mont-d’Or, Saint-Genis-Laval, Saint-Genis-les-Ollières, Sainte-Foy-Lès-Lyon et Ecully. Le second groupe de communes, dont l’orientation du réseau est moyennement équilibré (entouré en orange), regroupe deux villes : Curis-au-Mont-d’Or, Dardilly et Jonage. La première présente un réseau qui prend la forme d’une étoile contraint par la présence d’une rivière au nord (la Saône), d’un plateau (château du Curis) au sud et d’un bois et des terrains agricoles à l’ouest. La seconde présente à son tour un réseau moyennement équilibré dans sa répartition spatiale. Il occupe toute la partie centrale et s’étend ensuite vers le nord et vers le sud. Il est en revanche contraint à l’Est par la présence de l’autoroute A6 et d’une zone commerciale. De même, une zone « blanche » est bien visible à l’ouest en raison de la présence de terres agricoles et de zones boisées.



■ Réseaux équilibrés ; ■ Réseaux moyennement équilibrés ; ■ Réseaux peu équilibrés

FIGURE 4.26 : orientation des réseaux piétonniers par communes – métropole de Lyon.
Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Le troisième groupe quant à lui, se compose de communes dont le réseau est peu équilibré (entouré en rouge). Une majeure partie des communes de la métropole de Lyon font partie de ce groupe (47 villes). Leurs réseaux prennent soit la forme d'une ligne, soit une croix ou une étoile plus ou moins complète. Au sein de ce groupe, la commune de Solaize est assez représentative par la forme de son réseau et les différents éléments naturels ou anthropiques qui occupent sa superficie. Elle est occupée par des terres agricoles à l'Est. À l'ouest, on constate qu'elle est occupée par la plateforme de recherche de Total, l'autoroute A7, des chemins de fer et la rivière du Rhône (cf. Figure 4.27).

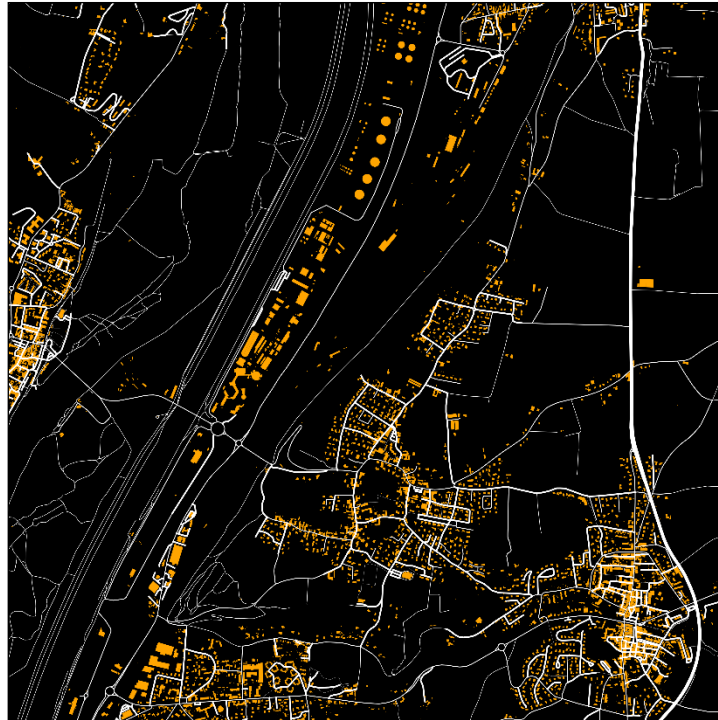


FIGURE 4.27 : cadre bâti et réseau piétonnier de la commune de Solaize. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

1.2.4.2.2. Des densités de réseaux pédestres inégalement réparties

Comme précisé dans la note de bas de page (11), et en raison des limites techniques du matériel informatique à notre disposition, la commune de Lyon n'a pas pu être étudiée dans le cadre de cette sous-section. La taille du réseau de cette ville est assez important (nombre de nœuds et de liens) au point que notre machine s'est avérée incapable de charger un tel réseau. Nous allons donc développer nos analyses pour les autres communes qui composent la métropole de Lyon (cf. Figure 4.29).

Plusieurs villes présentent un réseau piétonnier dense. C'est le cas notamment des communes de Saint-Priest, Caluire-et-Cuire, Meyzieu, Villeurbanne et Vénissieux. Elles arrivent en tête du classement en raison d'une densité de nœuds et de liens qui dépasse la moyenne de la métropole. Un deuxième groupe de villes avec un réseau moyennement dense est perceptible parmi notre échantillon. Il regroupe notamment les villes de Chassieu, Décines-Charpieu, Corbas et Irigny. Enfin, les villes comme Vernaison, Solaize,

Grigny et Charly font partie du troisième groupe des communes dont le réseau est plutôt faiblement dense.

Comme constaté pour les villes de la métropole des Alpes, l'analyse de la densité à travers la densité surfacique des intersections rend compte différemment de la question de la densité des réseaux. En effet, lorsqu'on considère cet indicateur de densité, on constate que des villes bien classé en termes de nombre de nœuds et de liens ne le sont plus lorsqu'il s'agit de densité d'intersection (nombre/ha). C'est le cas des villes comme La Mulatière, Albigny-sur-Saône, Oullins et Ecully.

En revanche, lorsqu'on analyse ces réseaux d'un point de vue de leur proportion d'impasses, on constate que ce sont surtout les communes dont le tissu urbain se caractérise par une importante présence de lotissements qui sont les plus représentées. C'est le cas entre autres de 15 communes au total (part des impasses est égale ou supérieure au tiers). Parmi ces communes on retrouve un exemple assez illustratif qui est celui de la ville de Charly (*cf.* Figure 4.28). D'autres communes font partie de cette ensemble, notamment Fleurieu-sur-Saône, Craponne, Limonest, Poleymieux-au-Mont-d'Or, Sathonay-Village et Genay.



FIGURE 4.28 : cadre bâti et réseau piétonnier de la commune de Charly. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

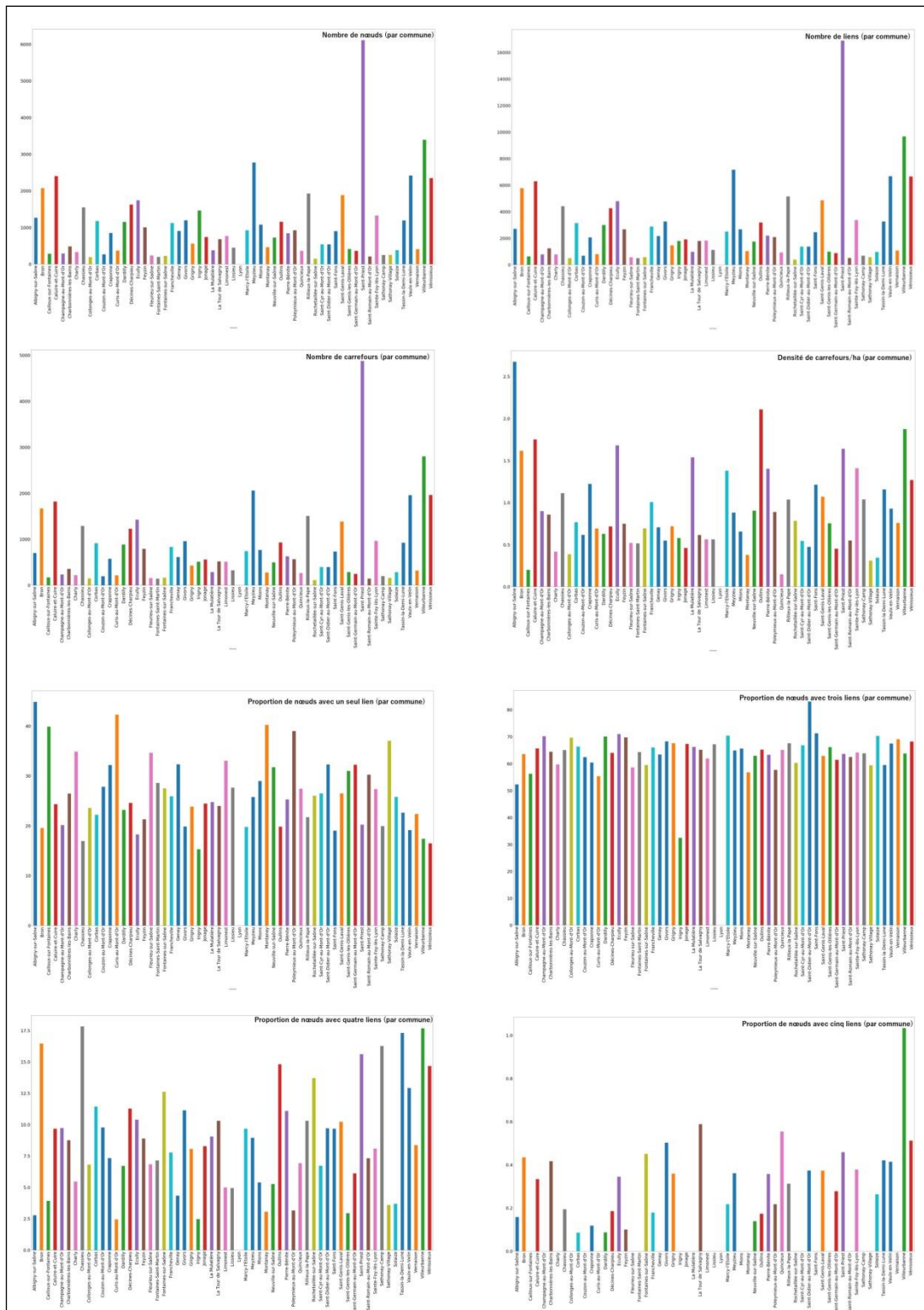


FIGURE 4.29 : nœuds, liens et carrefours composant le réseau piétonnier des communes de la métropole de Lyon¹². Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

¹² En raison de limites techniques de l'ordinateur (faible capacité de traitement) utilisé pour le traitement de nos données, le réseau piétonnier de la commune de Lyon n'a pas pu être étudié. Cela s'explique par la taille de ce réseau (nombre de nœuds et de liens) qui est assez grande. Toutes nos tentatives ont échoué avec l'ordinateur personnel à notre disposition. Aussi, nous avons pris contact avec le LIG (Laboratoire d'Informatique de Grenoble) afin de solliciter l'utilisation d'une machine virtuelle à distance (via un serveur) d'une puissance assez suffisante pour effectuer nos calculs et traitements, mais malheureusement, notre démarche n'a pas pu aboutir pour des raisons notamment d'organisme de rattachement.

1.2.4.2.3. Un cœur de métropole plus perméable que les périphéries pavillonnaires

La figure 4.30 illustre la localisation des cul-de-sac à l'échelle de la métropole de Lyon. Nous constatons que le centre de la métropole, c'est-à-dire la ville de Lyon, est doté d'un réseau assez perméable en raison d'une faible présence d'impasses. À contrario, on constate aisément la concentration des impasses notamment au nord de la métropole, dans l'extrême partie Est et ouest et enfin dans la partie sud-est.

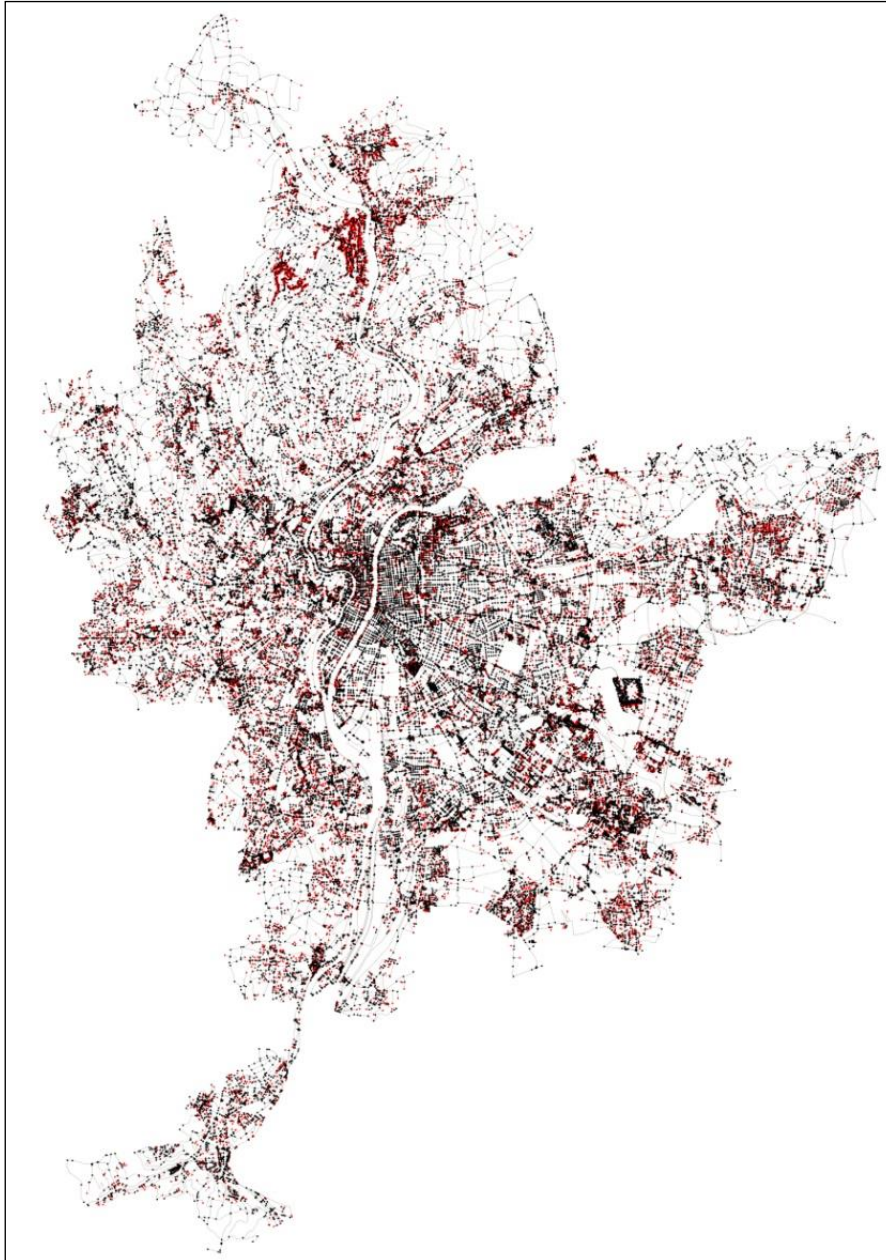


FIGURE 4.30 : localisation des culs-de-sac (en rouge) du réseau piétonnier des communes de la métropole de Lyon (Echelle 1 : 545760). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Parmi les villes dont le réseau est perméable Oullins, Marcy-l'Etoile Bron, Vaulx-en-Velin, Saint-Fons, Ecully, Villeurbanne, Chassieu, Vénissieux et Irigny. Au total, 29 villes présentent un réseau moyennement perméable parmi lesquelles la part des impasses est

comprise entre 20 et 30% : Lissieu (27.64%), Meyzieu (25.75%), Jonage (24.42%), Grigny (23.83%) et Feyzin (21.27%).

1.2.4.3. Métropole de Saint-Étienne : des réseaux pédestres plus équilibrés mais moins denses

Dans cette sous-section, nous présentons les analyses menées sur le cas de la métropole de Saint-Étienne. Cette dernière se caractérise par des tissus urbains moins denses et plus éparpillés, ainsi que des réseaux pédestres moins denses mais plus équilibrés.

1.2.4.3.1. Des réseaux pédestres globalement équilibrés

Parmi l'ensemble des 53 communes qui composent la métropole de Saint-Étienne, 15 communes présentent un réseau piétonnier équilibré dans sa répartition spatiale (en vert). Une part de ces communes est particulièrement concernée par ce constat (*cf.* Figure 4.31). C'est le cas notamment des villes de Saint-Martin-la-Plaine et Saint-Jean-Bonnefonds. Le second groupe, de 14 villes (en orange), concerne les communes dont le réseau piétonnier présente une répartition géographique moyennement équilibrée. Parmi ces communes, Saint-Étienne, Andrézieux-Bouthéon, Cellieu, Roche-la-Molière et Sorbiers.



FIGURE 4.31 : orientation des réseaux piétonniers par commune – métropole de Saint-Étienne. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Prenons à titre d'exemple le cas de Saint-Étienne. Son réseau dessine un centre étendu bien couvert par des cheminements piétonniers qui s'étend ensuite vers le nord, le sud, l'est et l'ouest en suivant des grands axes structurants. Toutefois, des zones « blanches » sont observables au niveau de ce réseau. Plusieurs éléments naturels ou anthropiques sont à l'origine de ces zones « blanches » : des sites boisés au sud et au sud-est, l'autoroute A7 et une zone commerciale à l'est, le parc de Montaud au nord. Une situation proche est constatée au niveau de la commune d'Andrézieux-Bouthéon. Cette dernière est en effet occupée par des terres agricoles au nord-ouest et par l'aéroport de Saint-Étienne-Bouthéon ainsi que des zones d'activité et de stockage dans sa partie Est et nord-est.

Le dernier groupe (en rouge) se compose de 24 villes dont le réseau est peu équilibré dans sa répartition géographique. Ces villes ont un réseau qui prend soit la forme d'une étoile (plus ou moins complète), soit une croix ou encore un réseau linéaire. Une part importante des villes de la métropole de Saint-Étienne font partie de ce groupe : Chamboeuf, l'Etrat, l'Horme, La Ricamarie, La Grand-Croix, Lorette, Rive-de-Gier, Pavezin, etc.

1.2.4.3.2. Un urbanisme moins dense doté de réseaux pédestres faiblement denses

En termes de densité de réseau, les communes de la métropole de Saint-Étienne présentent un cas de figure différent des métropoles de Grenoble et de Lyon développées précédemment (cf. Figure 4.32). En effet, à part les villes de Saint-Étienne qui se démarque nettement parmi le reste des villes (réseau le plus dense) et de Saint-Chamond qui arrive en deuxième position, les autres villes de la métropole présentent des niveaux de densité plus ou moins proches. Toutefois, lorsqu'on considère la densité des intersections (nombre/ha), le constat s'avère plus nuancé. En effet, les villes les plus dotées en nœuds et en liens ne sont pas forcément celles qui présentent des niveaux de densité d'intersections les plus importantes. Ce constat est valable pour la ville de Saint-Étienne. La ville la plus dense en ce sens est Saint-Christo-en-Jarez qui arrive en tête. Elle est suivie par la ville de Villars.

Un second indicateur nous aide à mieux apprécier la densité de ces réseaux, la proportion des nœuds selon leur nombre de liens. Premièrement, les communes dont la proportion de nœuds en cul-de-sac est plutôt élevée (plus du tiers) qui sont au nombre de 27 communes. Parmi ce groupe de communes, certaines villes sont particulièrement peu denses (Caloire, Saint-Romain-en-Jarez, Châteauneuf, etc.). Ensuite, 22 communes sont classées dans la deuxième catégorie qui regroupe des villes dont le réseau est moyennement dense (proportion des cul-de-sac entre 20 et 30%). Au sein de ce deuxième groupe, certaines villes sont mieux loties que d'autres. En effet, si la ville de Rozier-Côtes-d'Aurec est dotée d'un réseau piétonnier dont 20.43% des nœuds sont des cul-de-sac, d'autres villes comme Marcenod ou Saint-Galmier ont des réseaux moins denses (respectivement 29.94% et 29.76%).

Un dernier groupe (le moins important avec seulement 4 villes) englobe les communes dont la part des impasses est moins de 20%. La commune de Saint-Étienne arrive en premier lieu avec la plus faible part de cul-de-sac (15.84%). Elle est suivie par les communes de Roche-la-Molière et Villars qui arrivent au même niveau avec respectivement 18.48% et 18.83%. Enfin, la ville de Saint-Priest-en-Jarez arrive en dernière lieu au sein de ce groupe avec une part d'impasses qui s'élève à 19.47%.

(à l'est). Ces villes sont essentiellement occupées par des tissus pavillonnaires (cf. Figures 4.34 et 4.35). Si l'on se réfère à la figure 4.33, on constate que le réseau piétonnier des villes de la métropole de Saint-Étienne est le moins dense en nœuds et en liens. Ce constat est visible en dehors des principales villes qui structurent ce territoire.

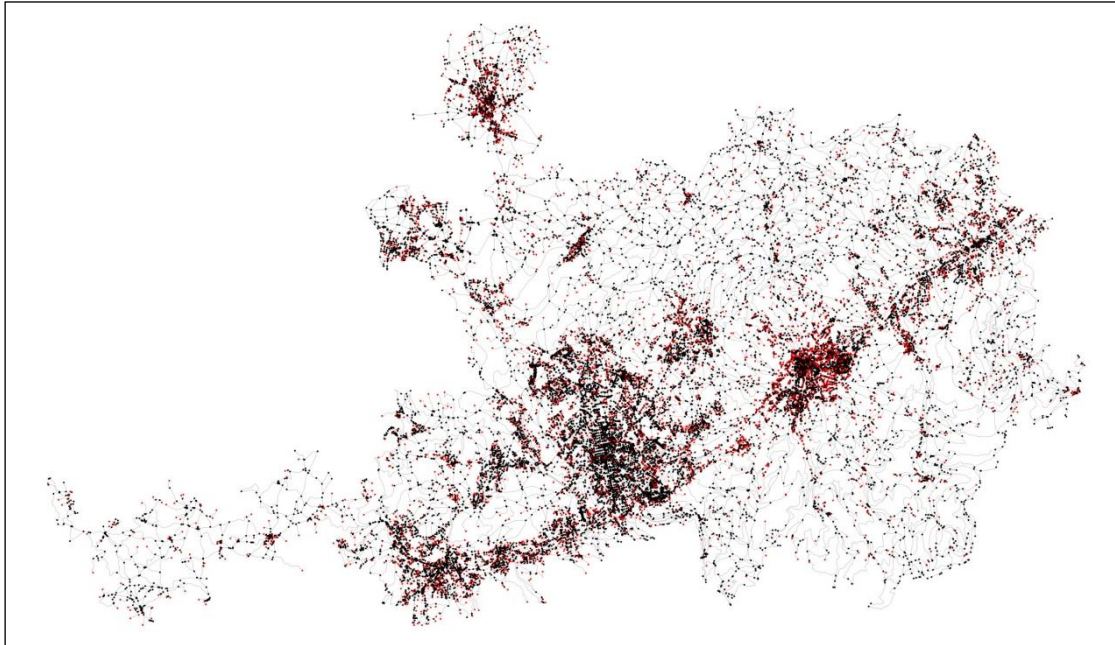


FIGURE 4.33 : localisation des culs-de-sac (en rouge) du réseau piétonnier – métropole de Saint-Étienne (Echelle 1 :387520). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

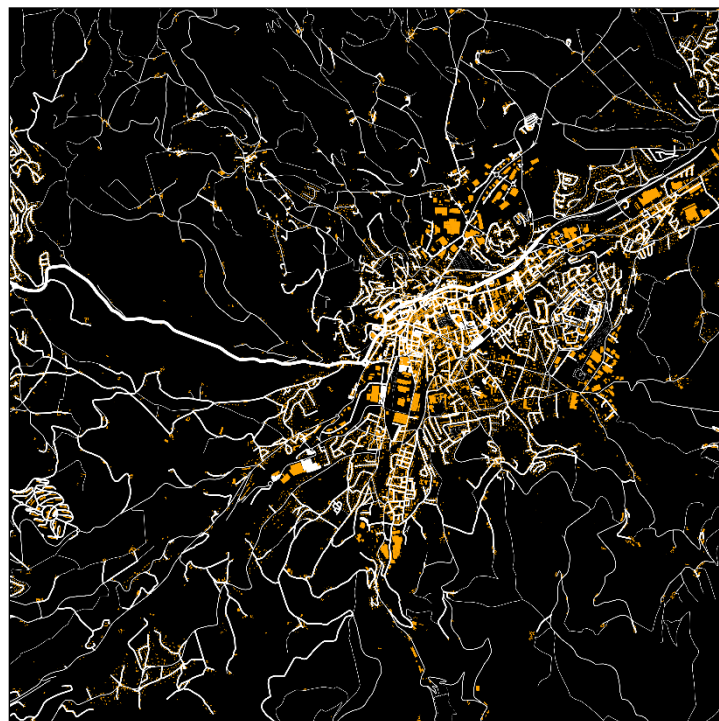


FIGURE 4.34 : cadre bâti et réseau piétonnier de la commune de Saint-Chamond. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

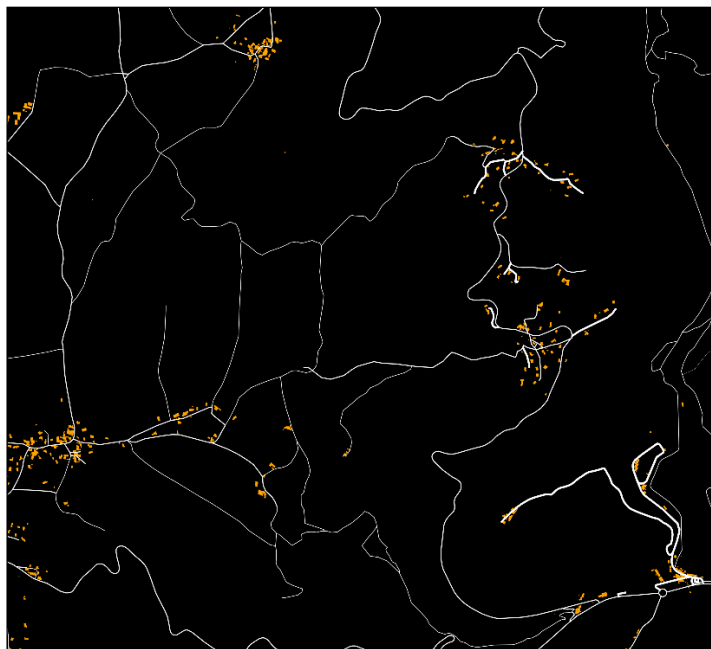


FIGURE 4.35 : cadre bâti et réseau piétonnier de la commune de Caloire. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

1.2.4.4. Métropole de Paris : des réseaux pédestres denses mais morcelés par des coupures urbaines

Dans cette sous-section, nous abordons le cas des villes qui composent la métropole de Paris. Comme dans le cas de la métropole de Lyon, en raison des limites techniques de notre matériel de calcul, nous n'avons pas pu intégrer à l'analyse le cas des arrondissements de Paris. Ces derniers présentent un réseau assez dense en nœuds et en liens. L'analyse porte donc sur 130 communes de Paris métropole.

1.2.4.4.1. Des réseaux pédestres peu équilibrés

La comparaison des 130 communes est synthétisée dans la figure 4.36. Nous distinguons trois catégories de communes selon l'orientation de leurs réseaux piétonniers. Une première (en rouge) regroupant les communes dont le réseau est peu équilibré. Une part importante de l'échantillon est concerné (83% des communes). Au sein de ce groupe de 109 communes, et en se référant à la forme dessinée par la distribution spatiale (nord, sud, est et ouest) de leur réseau, nous distinguons 3 sous-groupes. Les réseaux du premier sous-groupe prennent la forme d'une croix et se caractérisent par des zones « blanches ». Cette forme de réseau piétonnier concerne par exemple des communes comme Aubervilliers, Bourg-la-Reine, Choisy-le-Roi, Clichy, Drancy, Fresnes, Ivry-sur-Seine, La Garenne-Colombes, Montrouge, Puteaux, Orly, Vaujours, Thiais et Villemomble. Les réseaux du second sous-groupe nous interpellent également par leur orientation qui prend la forme d'une étoile (inachevée dans certains cas). Ce type de réseau concerne les villes suivantes : Ablon-sur-Seine, Athis-Mons, Bagneux, Bonneuil-sur-Marne, Colombes, Gentilly, Gournay-sur-Marne, Joinville-le-Pont, La Courneuve, Les Pavillons-sous-Bois, Neuilly-Plaisance, Rungis, Saint-Denis, Saint-Maur-des-Fossés, Sceaux, Vanves, Villejuif,

Villeneuve-la-Garenne, Villepinte et Epinay-sur-Seine. Le dernier sous-groupe concerne des communes avec un réseau bien développé au centre et qui s'étend dans différentes directions donnant ainsi des formes divergentes. Parmi ces villes on peut citer par exemple le cas de Villeneuve-Saint-Georges, Issy-les-Moulineaux, Maisons-Alfort, Romainville, Noisy-le-Grand, Morangis, Les Lilas, Le Plessis-Robinson, Le Plessis-Tréville, Le Kremlin-Bicêtre, Chaville, Aulnay-sous-Bois, Fontenay-sous-Bois, Chennevières-sur-Marne, Boissy-Saint-Léger.

La deuxième catégorie (en orange) englobe au total 16 villes (12% de l'ensemble des communes). Ces dernières ont un réseau plus développé que ceux de la première catégorie. Plus particulièrement, leurs réseaux occupent le centre et débordent sur sa périphérie proche et d's'étend ensuite dans différentes directions laissant peu de place aux zones « blanches ». C'est le cas des communes suivantes : Antony, Argenteuil, Boulogne-Billancourt, Châtenay-Malabry, Créteil, Fontenay-aux-Roses, Gagny, Garches, Gennevilliers, Le-Blanc-Mesnil, Nanterre, Nogent-sur-Marne, Rosny-sous-Bois, Rueil-Malmaison, Santeny, Villiers-sur-Marne.

La troisième catégorie (en vert) concerne les villes dont le réseau est particulièrement équilibré. Seulement cinq villes figurent dans ce dernier groupe : Marolles-en-Brie, Meudon, Sucy-en-Brie, Ville-d'Avray et Villecresnes.

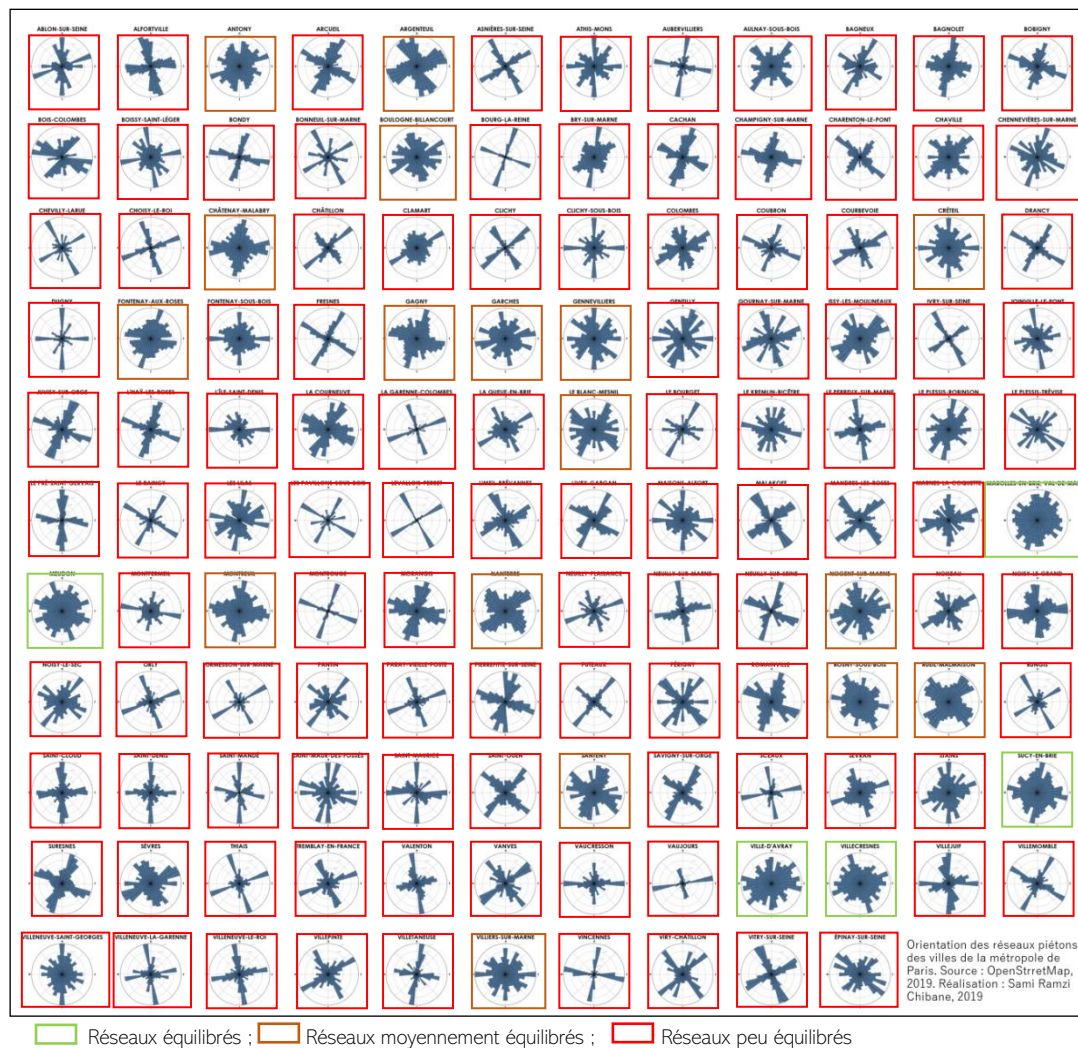


FIGURE 4.36 : Orientation des réseaux piétonniers par commune – métropole de Paris.
Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

1.2.4.4.2. Des réseaux pédestres perméables

Comme dans le cas de l'étude de l'orientation des réseaux, nous présentons dans cette sous-section les résultats de la comparaison des 130 communes - les arrondissements de Paris ne sont pas concerné. Cette comparaison est synthétisée dans la figure 4.37. On observe une répartition spatiale des impasses qui concerne plus ou moins l'ensemble de ce territoire. Cette image est liée en partie au fait que la tâche urbaine couvre l'ensemble de ce territoire. Afin d'aller plus loin dans le constat et dépasser le seul enseignement de la représentation cartographique, nous développons à présent la catégorisation des villes selon la proportion des impasses. Nous distinguons trois groupes.

Le premier correspond aux communes dont la part des cul-de-sac est la plus faible. 79 communes (soit 60% des villes) ont des proportions de moins de 20% d'impasses sur l'ensemble des nœuds qui composent leur réseau. Il faut toutefois noter quelques

nuances. En effet, au sein de ce premier groupe, la part des impasses passe de 9.45% à Sceaux à 19.87% à Cachan.

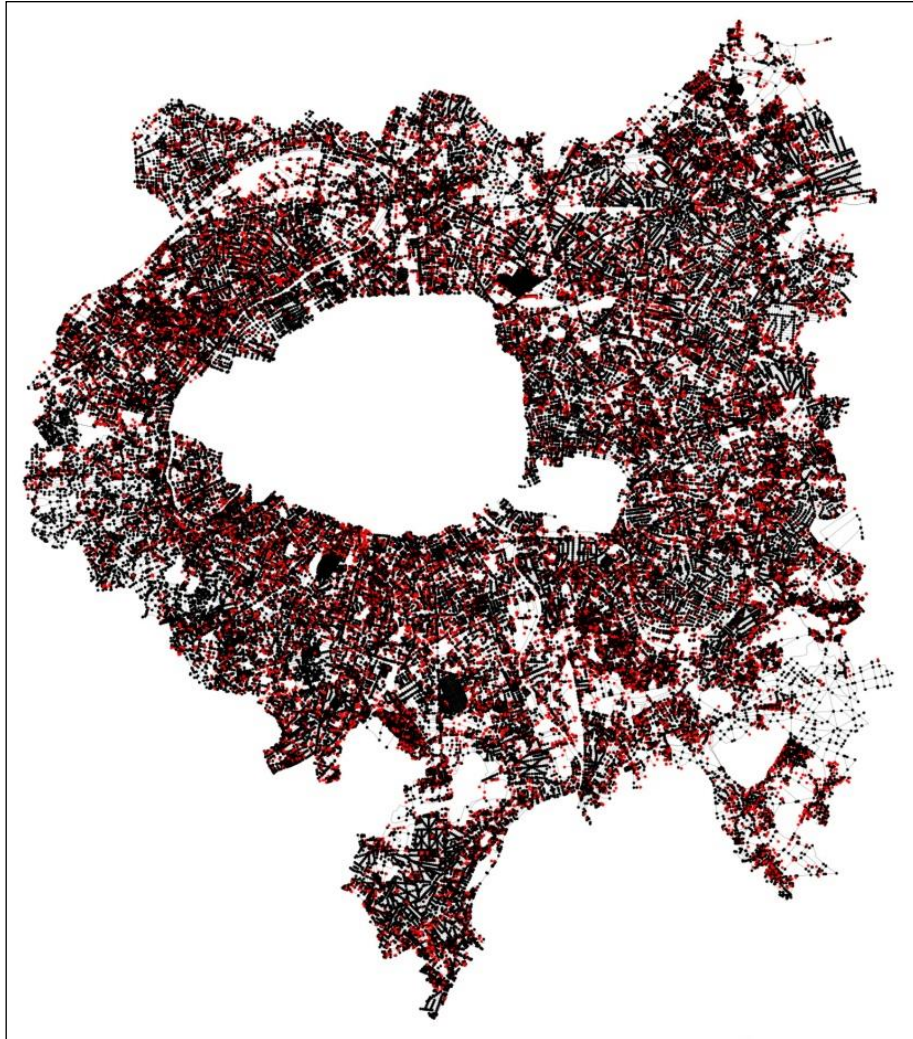


FIGURE 4.37 : localisation des culs-de-sac (en rouge) du réseau piétonnier des communes de la métropole de Paris – hors Paris intramuros (Echelle 1 :1091521). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Les villes qui s'inscrivent dans le deuxième groupe sont moins nombreuses (48 sur 130). Ce sont des villes avec un réseau dont la part des impasses est comprise entre 20 et 30%. La ville de Marolles-en-Brie est celle qui présente la plus forte proportion de cul-de-sac (28%). Dans l'extrémité opposée nous avons des villes comme Bobigny (20.08%) et Villejuif (21.97%).

Les villes du troisième groupe (le moins perméable avec plus de 30% d'impasses) sont les moins représentées dans l'échantillon. En effet, seulement 3 villes font partie de ce groupe qui sont Mandres-les-Roses (35.48%), Périgny (30.53%) et Santeny (30.47%).

Conclusion du premier chapitre

Nous avons mis en place une méthode automatisée permettant de caractériser la structure de grands réseaux piétonniers de nos terrains de recherche. La comparaison

quantitative de quatre grands graphes spatiaux d'abord (métropoles) et ensuite celle des 291 communes qui composent nos terrains de recherche rend compte de configurations très contrastées tant entre les quatre métropoles que parmi les communes étudiées.

Premièrement, le caractère dominant des chemins de randonnée du réseau pédestre qui compose le territoire de la métropole de Grenoble témoigne d'une dynamique et d'une culture locale autour des activités sportives et récréatives de montagne. La métropole de Lyon est à son tour marquée par une surreprésentation des chemins desservant ou à l'intérieur des zones commerciales ou des zones d'activité. Son réseau reflète une forte présence de tissus urbains accueillant ce type d'activité. Sans surprise, le réseau pédestre de la métropole de Saint-Étienne est composé majoritairement par des voies résidentielle. Cette configuration renvoie d'avantage au caractère résidentiel dominant d'une part importante des villes de ce territoire. Enfin, la métropole de Paris est elle aussi dominée par un réseau de voies résidentielles mais aussi de chemins de randonnées.

Deuxièmement, les résultats des analyses des réseaux pédestres d'un point de vue de leur orientation, densité et perméabilité suggèrent des situations contrastées. Primo, et pour ce qui est de l'orientation des réseaux, les villes de Saint-Étienne sont globalement les mieux équilibrées spatialement (28% équilibrés, 26% moyennement équilibrés et 46% peu équilibrés). Juste derrière, on trouve les villes composant la métropole de Grenoble (respectivement 14%, 35% et 51%). La métropole de Lyon (respectivement 15%, 3% et 82%) quant à elle, présente un cas proche de celui de Paris (respectivement 5%, 12% et 83%), même s'il faut noter que cette dernière est celle qui présente le réseau le moins bien équilibrés spatialement. Secundo, et en termes de densité des réseaux, les villes centres¹³, en l'occurrence Grenoble et Saint-Étienne se démarquent clairement avec une forte densité de leurs réseaux. Tertio, la perméabilité des réseaux est meilleure dans les villes centres et leur périphérie proche. Elle l'est moins dans les communes résidentielles avec une forte présence de lotissements.

Ces résultats reflètent d'une part l'histoire urbaine et le fait urbain et d'autre part les caractéristiques économiques locales (coupures anthropiques).

¹³ Certains indicateurs n'ont pas pu être calculé en ce qui concerne les arrondissements de Paris et les arrondissements de Lyon. En raison de la densité de leur réseaux pédestres (grand nombre de nœuds et de liens) et la faible capacité technique de notre ordinateur, ces cas n'ont pas pu être étudiée de manière exhaustive.

Chapitre 2. Analyse de la robustesse et de la fragilité des graphes piétonniers

Après nous être intéressé aux caractéristiques quantitatives des réseaux viaires praticables à pied de nos terrains de recherche, nous nous proposons dans ce chapitre d'aborder les caractéristiques structurelles de ces réseaux en s'intéressant plus particulièrement à leurs caractéristiques métriques et topologiques.

2.1. CE QUE LA FORME DES RÉSEAUX NOUS ENSEIGNE

Dans cette section, nous allons nous intéresser aux dimensions métriques qui caractérisent la structure des réseaux étudiés. Nous abordons dans un premier temps ces réseaux à partir de la notion de distance métrique, définie comme étant la distance géographique entre les objets du réseau. Nous abordons la complexité et la simplicité de ces réseaux à travers leur représentation en 3 dimensions (3D). Nous illustrons cette dernière avec un échantillon représentatif de la diversité des configurations recensées.

2.1.1. Analyse des longueurs

La première analyse qui peut être faite porte sur les longueurs métriques des *liens* (voies). Cet indicateur général et facilement disponible via la combinaison d'Open Street Map (OSM) et le module OSMnx de python permet de détecter les secteurs avec une structure de rues denses, ceux dont le réseau est composé de quelques voies structurantes et ceux avec des extensions de voies de tailles moyennes. Dans le détail, nous avons opté pour une classification qui permet de distinguer 6 types de réseaux selon leur forme et selon leurs caractéristiques métriques (longueur des rues). Ces types sont synthétisés dans la figure 4.38. Nous présentons les résultats obtenus pour chaque métropole¹⁴.

¹⁴ L'intégralité des représentations graphiques des graphes sont reproduites en Annexe J.

Type de réseau	Illustration
Linéaire en quinconce à petits et grands segments	
Maillé large à grands segments	
Maillé large orthogonal à petits et grands segments	
Maillé large à petits et grands segments	
Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments	
Maillé fin orthogonal à petits et grands segments	

FIGURE 4.38 : typologies de réseaux piétonniers selon la forme et les caractéristiques métriques. Réalisation : S.R Chibane, 2019

2.1.1.1. La métropole de Grenoble : des formes de réseaux pédestres déterminées par la configuration topographique

En regroupant les villes de la métropole de Grenoble selon les caractéristiques métriques et la forme de leurs réseaux nous obtenons les résultats suivants. Un peu plus de la moitié (53%) des villes ont un réseau de type « maillé large à grands segments ». Ce type de réseau se caractérise par des segments de rues de longueur importante et prennent différentes formes (en damier, radioconcentrique, ligne, etc.). La majeure partie de ces villes sont situées en périphérie – voire même en montagne : Poisat, Jarrie, Quaix-en-Chartreuse, Vizille, etc. (cf. Figure 4.39).

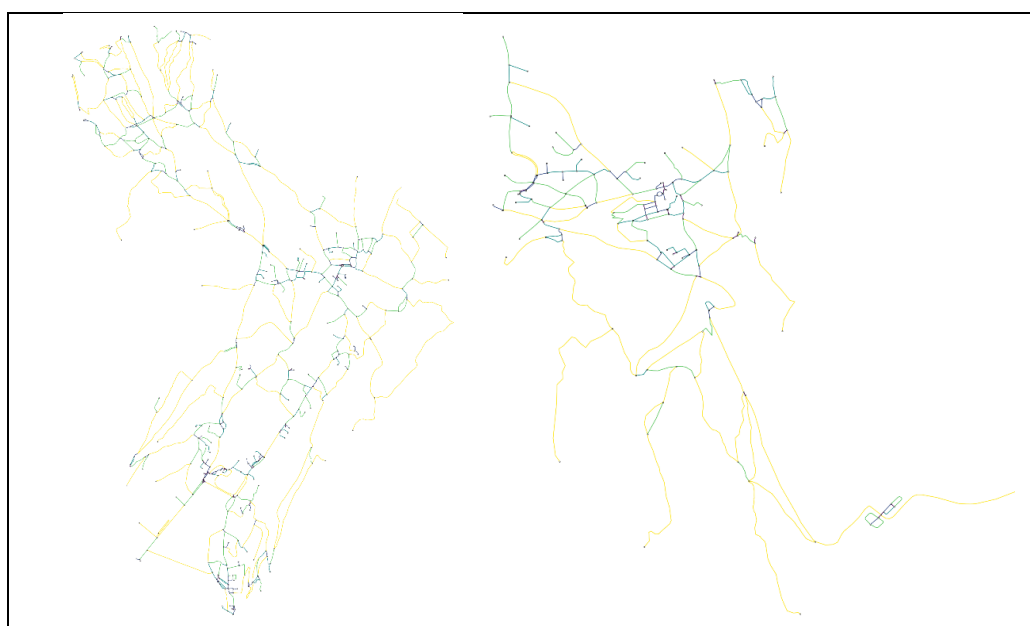


FIGURE 4.39 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Jarrie à gauche, Bresson à droite). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Les villes dont le réseau est « maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments » sont moins représentées (16%). Leurs réseaux prennent la forme d'un centre (géométrique ou non) dont les mailles sont relativement petites en raison de la longueur des segments de rues. Ils offrent ainsi une diversité de possibilités de changement de direction pour le piéton. Toutefois, leurs réseaux ne sont pas toujours homogènes. En effet, il se juxtapose à un réseau moins dense. Le maillage est plus grand en raison d'une contrainte contextuelle (montagne, autoroute, chemin de fer, etc.) ou de la caractéristique urbanistique (ensemble de logements collectifs, zone pavillonnaire). Nous pouvons citer à titre d'exemple les villes de Sassenage et de Fontaine qui illustrent parfaitement cette catégorie (*cf.* Figure 4.40).

10% des villes de la métropole des Alpes ont un réseau dont la forme est plus ou moins linéaire avec des segments de rues de petite ou grande taille. Cette catégorie de réseau dite « linéaire en quinconce à petits et grands segments » concerne 5 communes qui présentent des caractéristiques communes. Elles sont situées pour la plupart d'entre-elles en hauteur dans les montagnes environnantes (Mont-Saint-Martin, Montchaboud, Proveysieux et Miribel-Lanchâtre – *cf.* Figure 4.41). Leur situation géographique impose l'aménagement de réseaux qui épousent la topographie du site, d'où leur développement linéaire. La cinquième et dernière ville de ce groupe, Veurey-Voroize, est quant à elle située sur un axe d'une départementale et est en même temps serrée entre deux importantes coupures (rivière et montagne - *cf.* Figure 4.42).



FIGURE 4.40 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Sassenage à gauche, Fontaine à droite). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

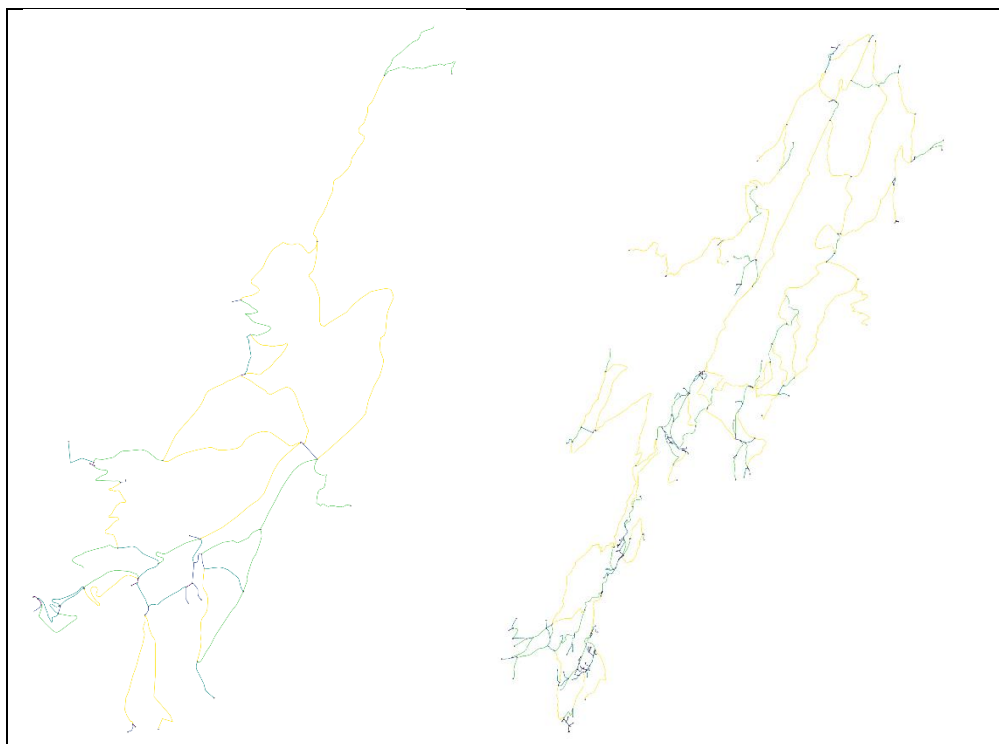


FIGURE 4.41 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Mont-Saint-Martin à gauche, Proveysieux à droite). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Seulement deux villes ont un réseau dont la catégorie est de type « maillé large orthogonal à petits et grands segments ». Ce sont Vif et Domaine qui se situent, la première est au Sud et est serrée entre deux massifs. La deuxième à l'extrême Est de la métropole et est bordée de part et d'autre par des terrains agricoles et un massif. Ces villes s'organisent autour d'un ancien centre-ville réduit et s'étendent ensuite en zones pavillonnaires. De même, seulement 3 villes (6%) ont un réseau maillé (de différentes formes à petits et grands segments : Champagnier, Champ-sur-Drac et Corenc. La première et la deuxième se situent sur un plateau au sud de Grenoble à moins d'une dizaine de kilomètres du massif de Belledonne. Corenc s'étend sur un terrain plus accidenté (altitude 221-1328 m). On distingue clairement la coexistence de deux Corenc en quelque sorte. Le premier au sud, le long de la départementale D590 est doté d'un réseau plus ou moins dense et se situe sur un terrain moins accidenté. La partie plus au Nord se compose d'un tissu résidentiel de maisons individuelles et épouse une topographie accidentée.

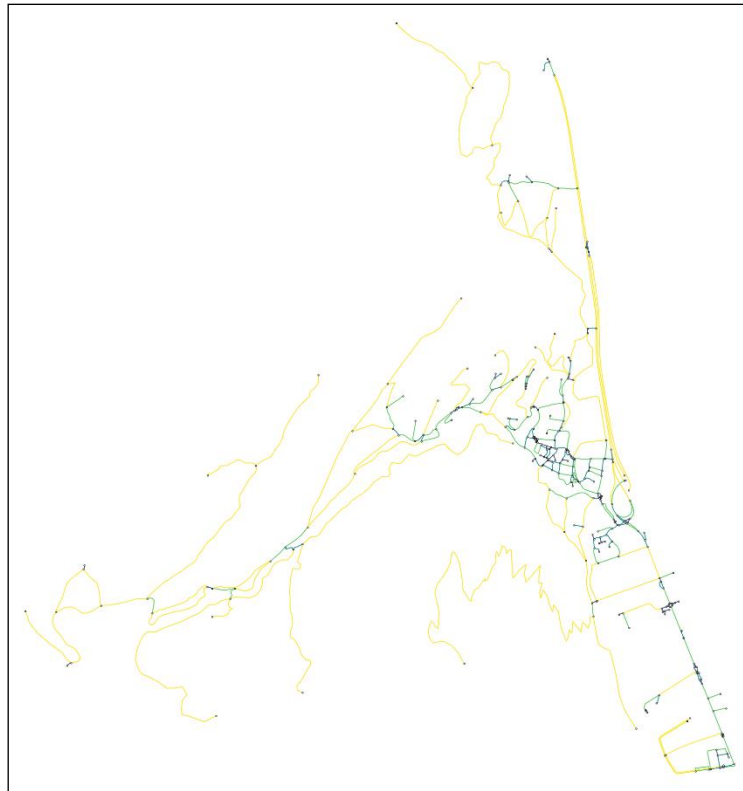


FIGURE 4.42 : réseau piétonnier de la commune de Veurey-Voroize selon la longueur des segments de rue. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Enfin, 10% des villes sont dotées d'un réseau maillé fin à petits et grands segments. Leur réseaux sont particulièrement denses en segments de petite longueur formant ainsi des formes en damier. Grenoble, Meylan, Saint-Martin-d'Hères (*cf.* Figure 4.44), Saint-Egrève et Echirolles. Grenoble est un cas particulièrement intéressant pour la forme et la densité de son réseau piétonnier (*cf.* Figure 4.43). Il est l'héritage d'un statut administratif particulier, d'une situation géographique et d'une histoire urbaine qui sont ceux de Grenoble. Les autres villes font partie des plus grandes villes de la métropole des Alpes – par leur taille et leur densité de population. Elles sont situées à proximité immédiate de Grenoble et leur réseaux suivent une certaine logique de continuité plus ou moins importante du réseau grenoblois. Ces continuités s'illustrent notamment par le tracé *continu* de certains boulevard comme le Cours de la Libération qui de Grenoble travers Echirolles et arrive jusqu'à Le Pont-de-Claix.



FIGURE 4.43 : réseau piétonnier de la commune de Grenoble selon la longueur des segments de rue. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

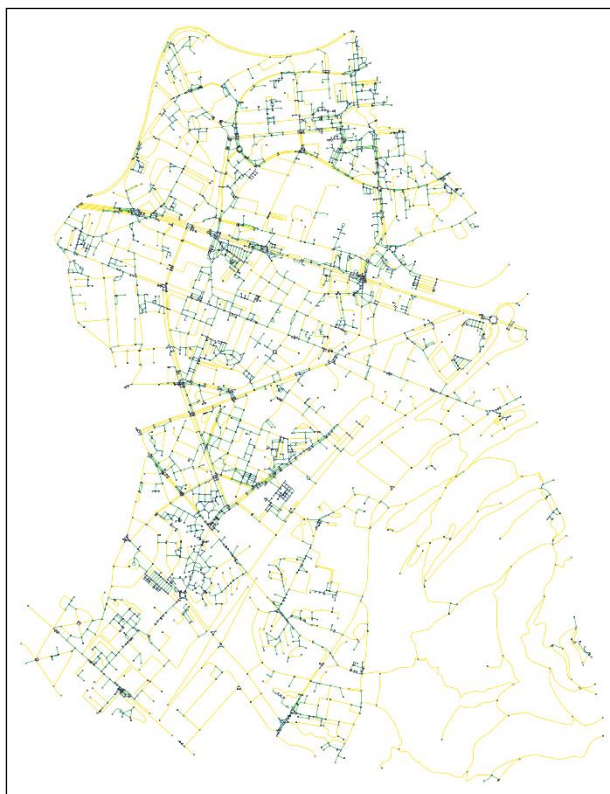


FIGURE 4.44 : réseau piétonnier de la commune de Saint-Martin-d'Hères selon la longueur des segments de rue. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

2.1.1.2. La métropole de Lyon : des formes de réseaux pédestres impactés par la présence d'importantes coupures urbaines

À l'échelle de la métropole de Lyon, 49% des communes ont un réseau de type « maillé large à grands segments ». Ces communes sont majoritairement situées en périphérie proche et quelques-unes en périphérie lointaine de la ville de Lyon. Parmi les 29 communes de ce type, nous pouvons citer à titre d'exemple certaines villes en mettant en perspective leurs caractéristiques : *Limonest* (65% de sa superficie est un espace naturel, elle est située sur les hauteurs des Monts d'Or et à proximité immédiate de l'autoroute A6 qui la traverse du sud-est vers le nord. Elle accueille une zone commerciale de taille relativement importante ainsi que la base aérienne 942 Lyon-Mont Verdun) ; *Solaize* (elle occupe deux sites contrastés. D'une part la vallée à l'ouest qui accueille des tissus urbains résidentiels et des terres agricoles et d'autre part la colline à l'Est appelée « vallée de la chimie » qui est essentiellement occupée par des sites industrielles et des bâtiments tertiaires – Institut Français du pétrole, le centre de recherche de l'entreprise Total, etc. Elle est par ailleurs traversée du sud au nord par l'autoroute A7 et le fleuve du Rhône) ; *Irigny* (commune périphérique située le long du Rhône et sur les hauteurs qui dominant le fleuve. Elle est majoritairement occupée par des résidences pavillonnaires. Au nord-est, elle est traversée par l'autoroute A450 et accueille dans cette partie des bâtiments industriels de la « vallée de la chimie ». Enfin, l'agriculture est développée occupe une bon partie du plateau d'Irigny – cf. Figure 4.45). La présence de coupures urbaines (naturelles et anthropiques) expliquent en partie les formes et les caractéristiques des réseaux pédestres de ces villes.

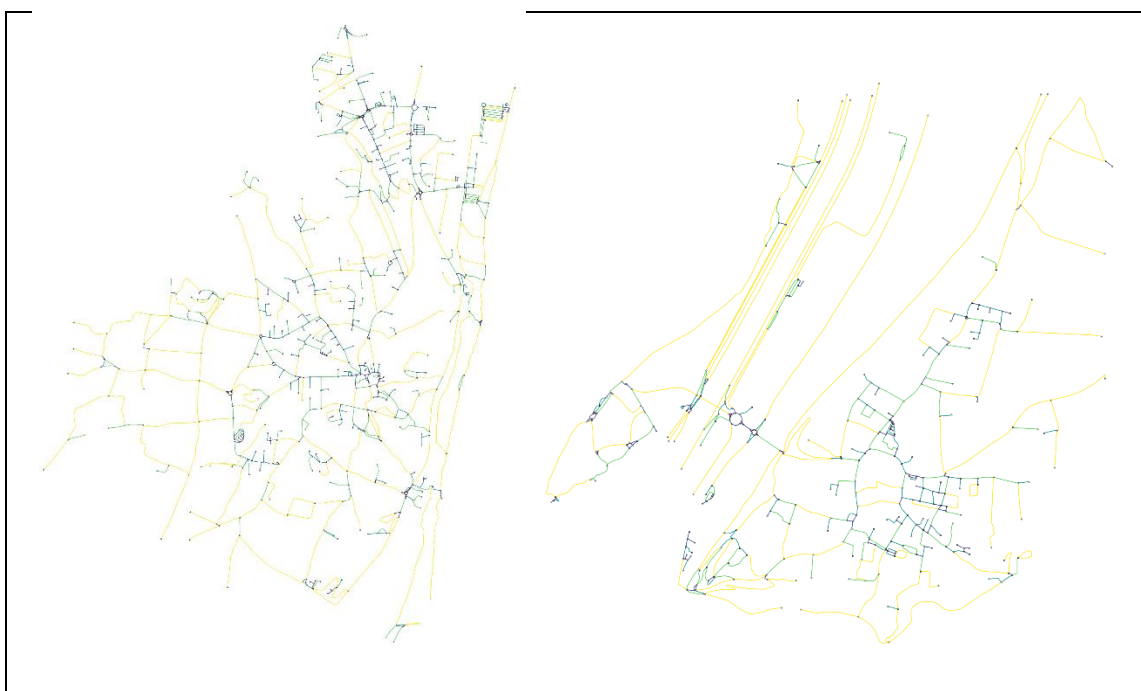


FIGURE 4.45 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Irigny à gauche, Solaize à droite). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

18% des villes qui composent la métropole de Lyon ont un réseau pédestre « maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments ». Ces 11 communes sont majoritairement situées à proximité immédiate de Lyon (Mezzieu, Pierre-Bénite, Vénissieux, Vaulx-en-Velin, Saint-Priest, Saint-Genis-Laval, Saint-Fons, Oullins et Moins – cf. Figure 4.46). Cette proximité explique en partie leurs formes d'urbanisation et leur forte densité de population. La commune de Rillieux-la-Pape est un peu plus excentrée par rapport à Lyon. Ces communes sont pour la plupart de taille importante (population et urbanisation). Ce qui les caractérise par rapport aux communes du premier groupe, c'est qu'elles sont moins occupées par des coupures anthropologiques ou naturelles et accueillent moins de tissus pavillonnaires. Leurs réseaux pédestres sont en ce sens dotés de mailles de tailles variables (grandes et petites).



FIGURE 4.46 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Vénissieux à gauche, Vaulx-en-Velin à droite). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Les réseaux pédestres de 12% des communes de la métropole de Lyon sont du type « maillé large à petits et grands segments ». Nous détaillons le cas de quelques-unes des communes de ce type et évoquons leurs caractéristiques propres : *Albigny-sur-Saône* (située en périphérie lointaine de Lyon, cette commune est limitrophe au Saône et aux Monts d'Or lyonnais. Elle est dotée d'un centre « Bourg » où sont implantés l'église et quelques commerces et le reste de la commune est occupé par des habitations individuelles dont le réseau est moyennement dense) ; *Corbas* (située en banlieue sud-est de Lyon. Elle n'est traversée par aucun cours d'eau. Elle est dotée en revanche d'une zone industrielle qui se caractérise par une tradition dans la technologie d'usinage – 13.5 hectares. Au sud-est se trouve l'aérodrome de Lyon-Corbas et une partie importante de sa superficie est allouée à des activités agricoles. Son tissu urbain se caractérise par une forte présence de pavillons – cf. Figure 4.47).

10% des communes ont un réseau de type « maillé large orthogonal à petits et grands segments ». Ces villes se situent dans un rayon de 15 à 20 kilomètres du centre de Lyon. Parmi leurs caractéristiques commune, d'une part un tissu urbain résidentiel et pavillonnaire, et d'autre part par une certaine continuité de leurs réseaux en raison d'une faible présence de coupures comme des infrastructures ou des éléments naturels. Nous développons ci-après quelques exemples pour mieux cerner leurs caractéristiques. *Jonage* (située dans l'Est lyonnais, la commune se caractérise par son calme et par une certaine qualité de vie qui fait d'elle un bourg résidentiel – le Grand parc Miribel-Jonage se situe en partie sur son territoire. La majeure partie de son tissu urbain est composée par des maisons individuelles. Elle reste globalement peu coupée par des infrastructure mise à part la présence du cana de Jonage à l'ouest et des terres agricoles au nord-est. Cependant, et malgré la dominance des zones pavillonnaires, le réseau de ses secteurs est composé) ; *Bron* (malgré sa proximité immédiate avec Lyon, c'est une ville qui a la réputation l'un des centres industriels de la métropole lyonnaise – métallurgie et verrerie. Elle se situe au cœur de grandes infrastructures de transport) ; *Feyzin* (située en banlieue sud de Lyon, cette commune est particulièrement morcelée en raison de la présence de nombreuses coupures urbaines (cf. Figure 4.48). C'est le cas par exemple de l'autoroute A7 qui la traverse du sud au nord ainsi qu'une ligne de chemin de fer reliant la gare de Feyzin à la gare de Lean-Macé à Lyon. De même, elle est en grande partie occupée par une zone industrielle chimique – raffinerie de Feyzin qui est une des plus importantes raffineries de pétrole d'Europe. La forme et es caractéristiques de son réseau pédestre sont en partie liées à son tissu urbain – de nombreuses maisons individuelles – et l'activité agricole qui occupe une surface importante de la commune à l'Est. Les autres villes de cette catégorie présentent des caractéristiques communes : *Francheville* (plus de la moitié de sa superficie est allouée à une zone naturelle et son tissu urbain se compose de trois quartiers de résidences pavillonnaires avec jardins – Francheville-le-Haut, Francheville-le-Bas et Bel Air), *Genay* (surfaces agricoles, un site industriel/commercial) et *Givors* (située au sud de Lyon, surfaces agricoles au sud et une zone commerciale d'une grande taille qui fait de Givors le 5eme pôle commercial de la métropole lyonnaise).

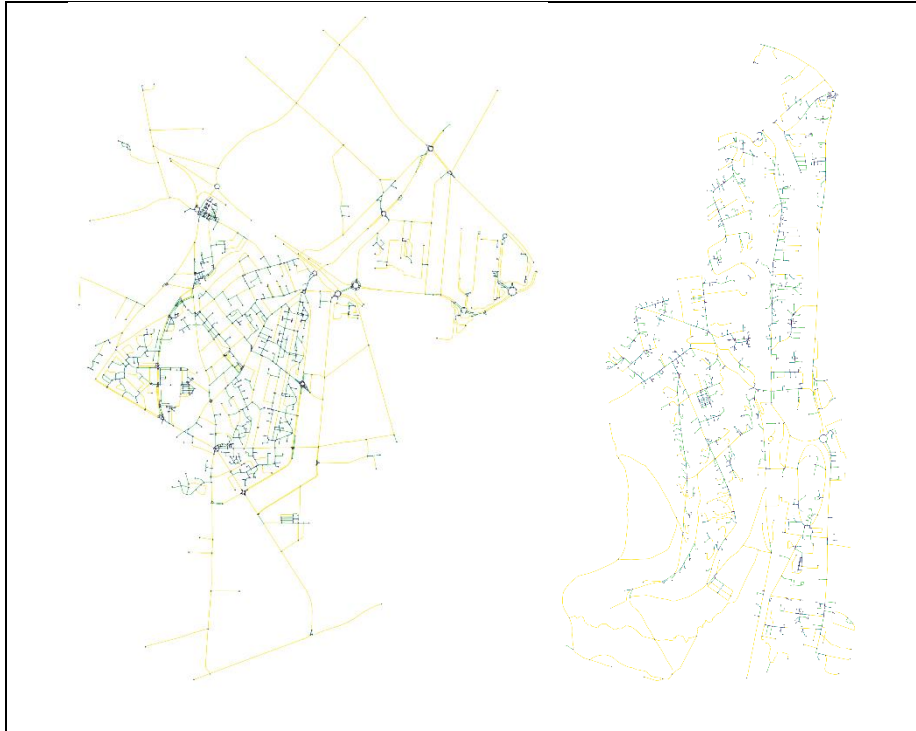


FIGURE 4.47 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Corbas à gauche, Albigny-sur-Saône à droite). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

3 villes (soit 5%) ont un réseau pédestre ayant une forme linéaire en quinconce avec des petits et grands segments de rues. Nous abordons ces trois cas dans ce qui suit. *Fontaines-sur-Saône* (à 15 kilomètres de Lyon, elle longe de la rivière la Saône et est une commune résidentielle dotée d'un petit centre qui abrite une trentaine de commerçants et une part importante de maisons individuelles). Le cas de la commune de *La Mulatière* est différent et la forme linéaire de son réseau pédestre s'explique par d'autres raisons. D'abord, elle longe en grande partie la Saône au nord et au sud la confluence avec le Rhône. Ensuite, le territoire de la commune est fin et long au nord puis s'élargi au sud pour des raisons de découpage administratif ; *Rochetaillée-sur-Saône* (la commune la plus petite du Grand Lyon, se situe sur la rive gauche de la Saône qu'elle borde – cf. Figure 4.49).



FIGURE 5.48 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Feyzin en haut, Genay en bas). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Enfin, seulement 3 communes sur les 59 ont un réseau dense doté de cheminements orthogonaux et des mailles serrées. C'est le cas *Caluire-et-Cuire* (6eme plus grande commune de la métropole de Lyon en population, elle se situe au nord de Lyon avec laquelle elle est limitrophe. Elle se compose essentiellement de logements collectifs – 83% du parc logement. La présence de deux éléments naturels - La Saône à l'ouest et Le Rhône à l'Est – n'entravent pas la continuité internet du réseau pédestre. Ils imposent en revanche des détours pour le piéton qui souhaite se rendre sur les communes environnantes – par les ponts de Winston Churchill et l'Île-Barbe. C'est aussi le cas de la ville de *Villeurbanne*. Cette dernière est la commune de banlieue la plus peuplée de France et 21eme ville de France par sa population, Villeurbanne est limitrophe de Lyon avec laquelle elle forme un continuum urbain. Malgré une importante présence d'infrastructures de transport – périphérique de Lyon et deux Départementales, son réseau est plutôt dense et bénéficie d'une certaine continuité avec les tissus des villes

environnantes. Enfin, le cas de *Lyon* est le plus illustrant par la forme de son réseau – particulièrement quadrillé. Cœur de la métropole, son réseau est particulièrement dense en raison des dimensions réduites des artères qui le composent (*cf.* Figure 4.50).

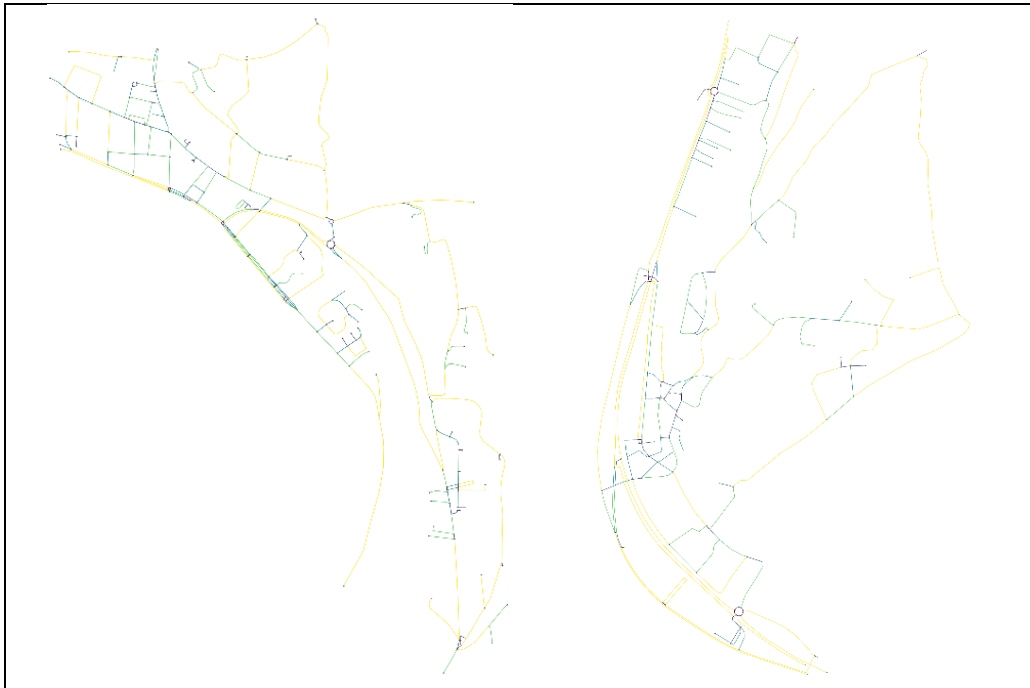


FIGURE 4.49 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Fontaines-sur-Saône à gauche, Rochetaillée-sur-Saône à droite). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

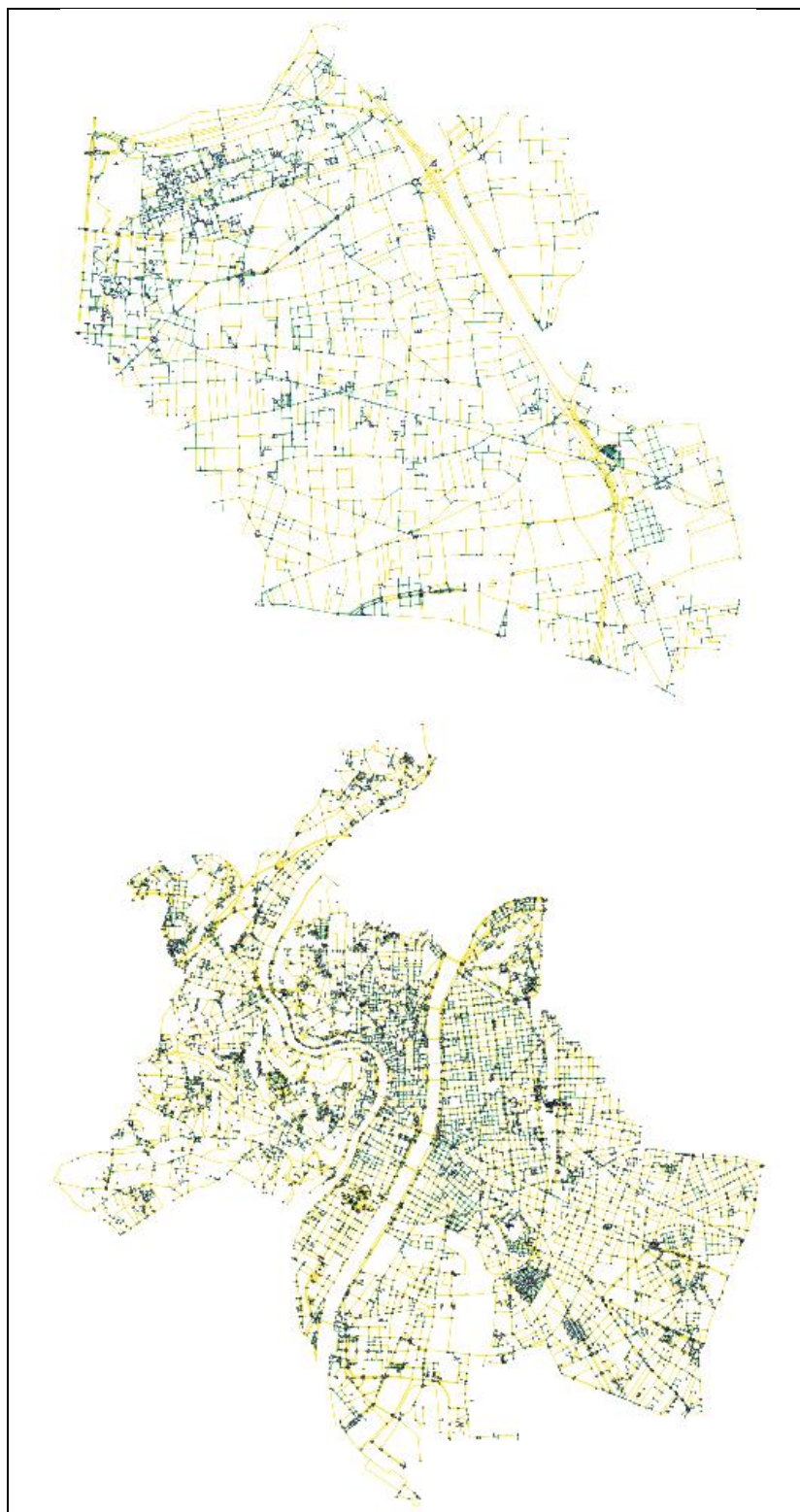


FIGURE 4.50 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Villeurbanne en haut, Lyon en bas). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

2.1.1.3. La métropole de Saint-Étienne : des réseaux pédestres aux formes déterminées par le caractère rural ou montagnard des tissus urbains

La métropole de Saint-Etienne est celle qui regroupe le plus de villes dont le réseau est faiblement dense et composé de larges mailles. 45 villes sur les 53 sont concernées par ce type de réseau. Rappelons que ce territoire métropolitain est un conglomérat de petites villes de faible densité de population. Ces villes de petite taille sont majoritairement implantées sur des sites d'une topographie accidentée. Enfin, elles sont majoritairement résidentielles de par la faible dotation en commerces et en emplois. Nous prenons à présent l'exemple de quelques villes afin de rendre compte de leurs caractéristiques (cf. Figure 4.51). *Aboën*, une ville de 439 habitants située à l'ouest de Saint-Étienne à une altitude moyenne (594-771 mètres) est un cas très illustratif d'un réseau faiblement dense. Une part importante de sa surface est allouée à des surfaces agricoles ou boisées. C'est le cas notamment de *Caloire* (316 habitants, implantée sur un terrain accidenté – 421-772 mètres – et doté d'un réseau de grandes mailles). Non loin de l'autoroute A 47, *L'Horme* présente à son tour une configuration pas très différente des deux précédentes. Elle est plus peuplée (4'834 habitants) et se vaut à la fois résidentielle et campagnarde par son cadre naturel. Enfin, *Marcenod* se caractérise d'une part par son cadre montagnard (655-946 mètres d'altitude) et son caractère résidentiel qui se reflète dans les habitations individuelles et quelques fermes.

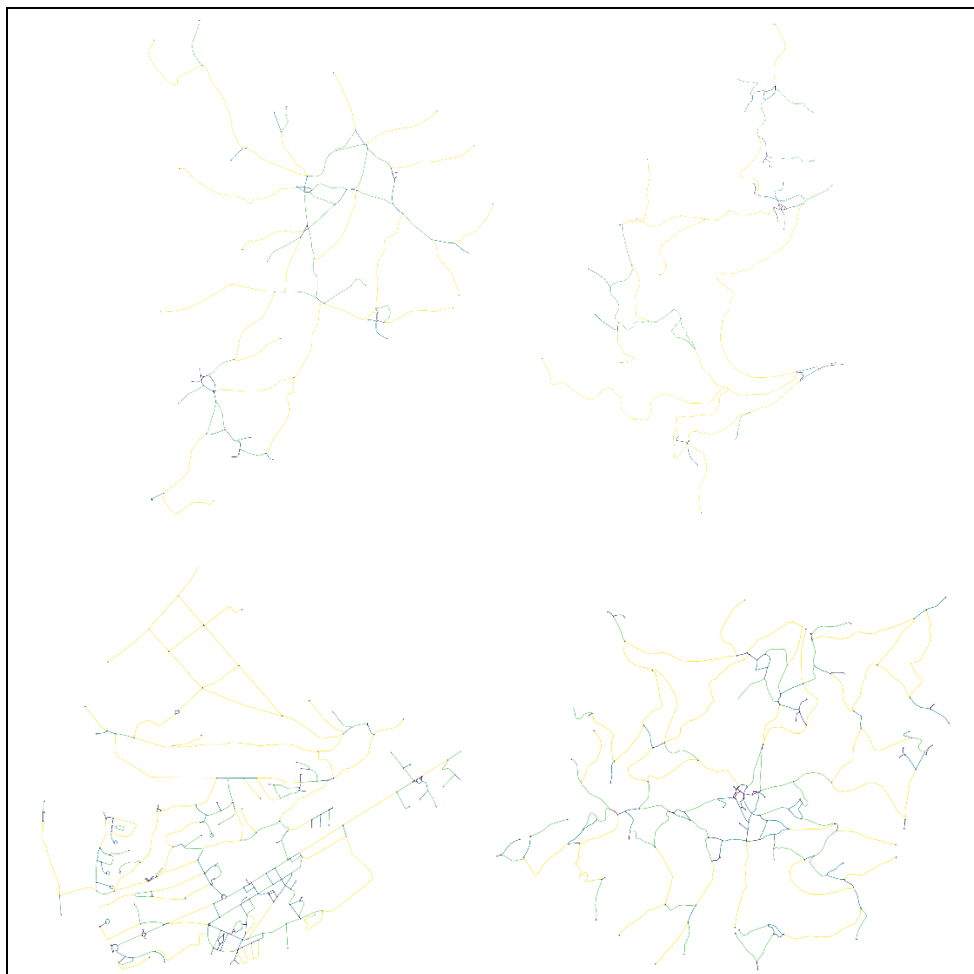


FIGURE 4.51 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (de gauche à droite, en haut Aboën, Caloire, en bas L'Horme, Marcenod). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Au total, 5 villes (Firminy, Le Chambon-Feugerolles, Rive-de-Gier, Roche-la-Molière et Saint-Chamond) sont dotées d'un réseau pédestre orthogonal de grands segments de rues. Nous abordons les caractéristiques des deux premières afin d'étayer notre propos. La première est située sur le Massif central (446-800 mètres d'altitude) et à la limite du parc naturel régional du Piat, elle regroupe au total 17'135 habitants, ce qui fait d'elle une commune plutôt dense comparé à la densité moyenne de la métropole stéphanoise. La deuxième est à proximité immédiate de la première et est implantée au cœur de la vallée de l'Ondaine. Elle est moins dense en population (12'317 habitants) et son urbanisme longe de part et d'autre la nationale N88 et la départementale D88. La majeure partie de sa superficie est allouée à des espaces naturels et son tissu urbain se compose essentiellement de résidences individuelles.

Seulement deux villes ont un réseau plus ou moins linéaire et très peu dense. Premièrement, le village de *Farnay*, relativement peu peuplé (1'408 habitants), il se compose d'un vieux centre réduit entourés d'une urbanisation éparse faite de maisons individuelles. Deuxièmement, *Saint-Romain-en-Jarez*, peuplée de 1'226 habitants, elle se situe à une altitude qui se situe entre 360 et 920 mètres. Essentiellement résidentielle, elle abrite par ailleurs quelques petites fermes et des espaces boisés (cf. Figure 4.52).



FIGURE 4.52 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Farnay à gauche, Saint-Romain-en-Jarez à droite). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Enfin, seule la ville de Saint-Étienne est dotée d'un réseau « maillé fin orthogonal à petits et grands segments ». Avec ces 172'565 habitants, c'est la ville la plus peuplée et la plus urbanisée de la métropole stéphanoise. Comme le démontre la figure 4.53, son réseau se compose de deux grands ensembles. D'une part la partie sur laquelle la ville est proprement implantée au nord et d'autre part la partie sud, qui elle est occupée par le massif du Pilat. Dans cette partie sud, son réseau épouse la forme du terrain et est beaucoup moins dense de ce fait. La ville-centre de la métropole n'est pas totalement épargnée de coupures. Au sud, la nationale N88 sert de rocade sud. À l'est, l'autoroute A72

est utilisée comme un axe périphérique et la départementale D201 à l'ouest. La forme de son réseau en damier puisse ses origines dans le plan d'aménagement mis au point par l'architecte de la ville (Voyer Dalgabio) au milieu du 19eme siècle. De même, et dans un contexte de montée en puissance du courant hygiéniste à parti de la seconde moitié du 19eme siècle, des axes courbés apparaissent au-delà du centre historique et donnent ainsi le tempo aux extensions postérieures. Il faut d'ailleurs noter que les tissus urbains de cette période ont un réseau moins dense que le centre-ville de Saint-Étienne.

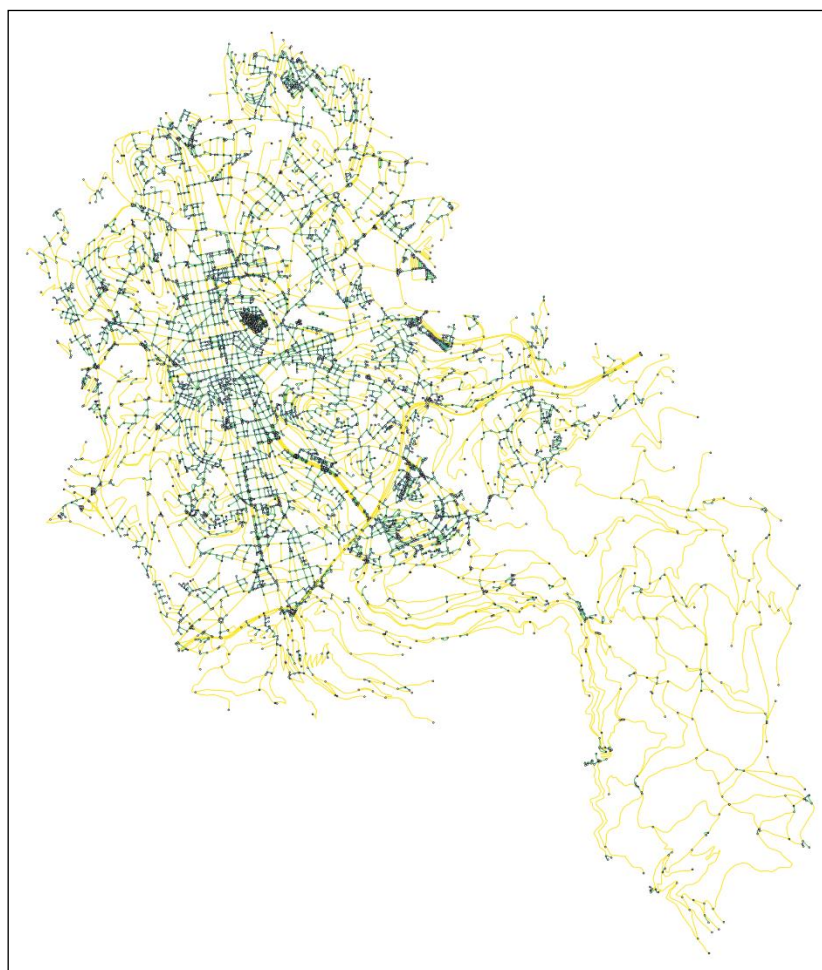


FIGURE 4.53 : réseau piétonnier de la commune de Saint-Étienne selon la longueur des segments de rue. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

2.1.1.4. La métropole de Paris : des réseaux pédestres impactés par une forte densité d'urbanisme et d'importantes coupures urbaines

Les réseaux pédestres qui composent les villes de la métropole de Paris se répartissent de façon plus équilibrée sur les différentes catégories identifiées. 37% parmi elles ont un réseau de la catégorie dite « maillé large orthogonal à petits et grands segments ». Leurs réseaux sont globalement denses et se composent de rues de taille petite à grande. Situées à proximité immédiate de Paris, en banlieue ou en périphérie, ces communes ne dégagent pas des caractéristiques communes particulières (forte/moyenne présence d'infrastructures qui morcellent le réseau, tissus urbains mixtes ou à dominance

pavillonnaire ou logements collectifs, etc.). nous développons dans ce qui suit l'exemple de deux des communes de cette catégorie. Premièrement, la commune de *Saint-Denis* (cf. Figure 4.54) qui se situe au nord de Paris juste derrière le périphérique. C'est la commune la plus peuplée de son département avec 111'135 habitants. Plusieurs grandes infrastructures routières la traversent : les autoroutes A1 et A8 d'une part, ainsi que le boulevard périphérique de Paris d'autre part. À l'ouest elle est bordée par le fleuve de la Seine. Elle est dotée d'un centre-ville (de petits immeubles anciens et souvent dégradés) piétonnisé depuis 2005 (étendu en 2007). En dehors du centre historique, la ville se compose de quartiers contrastés (anciens/modernes, dégradés/bon état) et se caractérise également par la présence de zones industrielles désaffectées (crise entre 1975 et 1995). Enfin, elle abrite sur son territoire le stade de France et d'autres infrastructures relevant de l'économie tertiaire qui morcellent encore plus son réseau pédestre.

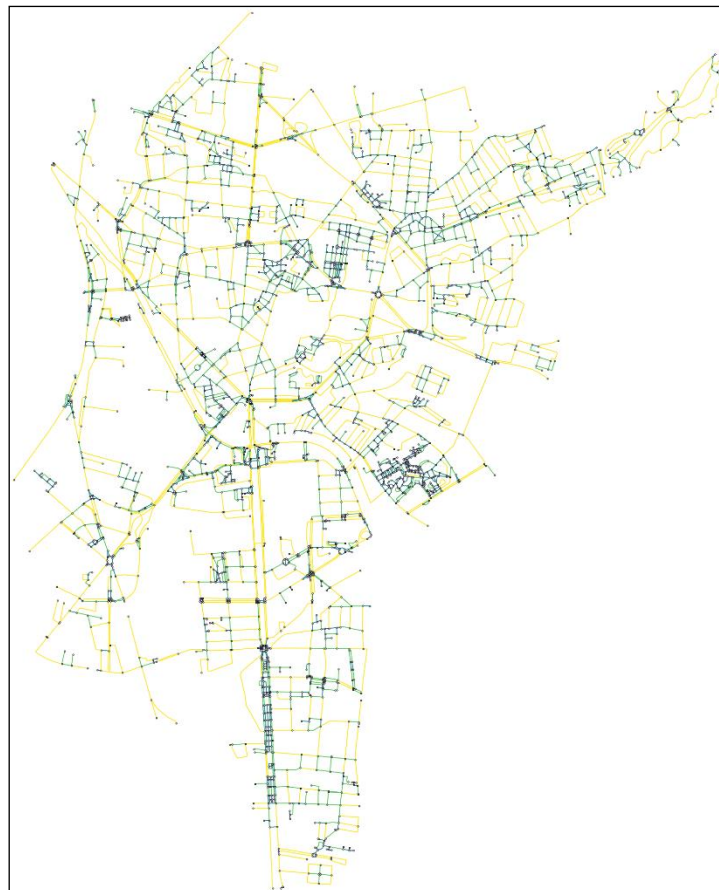


FIGURE 4.54 : réseau piétonnier de la commune de Saint-Denis selon la longueur des segments de rue. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Deuxièmement, la ville de *Bois-Colombes* quant à elle, présente un cadre urbanistique et démographique assez différent de celui de Saint-Denis même si elles ont tendance à avoir un réseau pédestre très proche. D'abord, elle est beaucoup moins peuplée avec seulement 28'239 habitants. Ensuite, elle est particulièrement épargnée d'infrastructures routières ce qui se reflète au niveau de son réseau qui est globalement

homogène et en continuité. Contrairement à Saint-Denis où domine le logement collectif, Bois-Colombes est composée essentiellement de maisons bourgeoises, de grands pavillons et d'appartement d'un certain standing. Elle est par ailleurs une ville essentiellement résidentielle du fait de la migration vers des zones périphériques de plusieurs industries présentes à une époque (aéronautique, cosmétiques, etc.). Son réseau pédestre est composé de rues et ruelles qui servent essentiellement pour la desserte locale. Le plan des rues prend la forme d'un damier dont les mailles sont plus ou moins grandes. Cette configuration offre des possibilités multiples de trajets que peuvent emprunter les piétons (cf. Figure 4.55).

Une large part des villes ont un réseau « maillé large à grands segments » et concerne 36% des communes de la métropole de Paris. Leurs réseaux sont moins bien denses que la catégorie précédente. Elles sont en revanche moins peuplées et situées plus en périphérie de la métropole. Certaines sont majoritairement urbanisée avec des logements collectifs (Dugny) et d'autres où le logement individuel est la norme (Noisieu).



FIGURE 4.55 : réseau piétonnier de la commune de Bois-Colombes selon la longueur des segments de rue.
Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Au milieu du gradient se situent les villes dotées d'un réseau « maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments » qui restent moyennement représentées parmi l'ensemble de l'échantillon (13%). C'est typiquement le cas des villes comme Antony, Argenteuil, Colombes, Drancy ou encore Champigny-sur-Marne. Ensuite, les villes dont le réseau est maillé avec des petits et grands segments de rues, représentent le quatrième groupe de villes les plus représentées dans l'échantillon (12 au total). Pour ce groupe, le réseau pédestre est plus dense en raison d'un plus grand nombre de segments de rues moins longues. Certaines présentent une forme d'un urbanisme ramassé ou compacte (surtout celles situées à proximité de Paris) et d'autres s'éparpillent un peu plus, mais gardent tout de même un réseau globalement dense – c'est le cas notamment des villes de Cachan, Villejuif, Villeneuve-le-Roi, etc.

Le cinquième groupe se compose de villes dont le réseau est d'une forme linéaire en quinconce. C'est typiquement le cas du réseau pédestre d'Alfortville et de L'Île-Saint-Denis (cf. Figure 4.56). La première est contrainte d'une part par la Seine à l'ouest et d'autre part par les autoroutes A86 (au sud) et A4 (au nord). La deuxième épouse la forme de l'île fluviale de la Seine et à la particularité d'être en forme de croissant. Elle est par ailleurs survolée par l'autoroute A86. Son urbanisme est peu homogène où se juxtaposent des secteurs de logements sociaux, des sites industriels abandonnés et des ponts autoroutiers. Les contraintes hydrographiques s'observent dans la structure même du réseau.

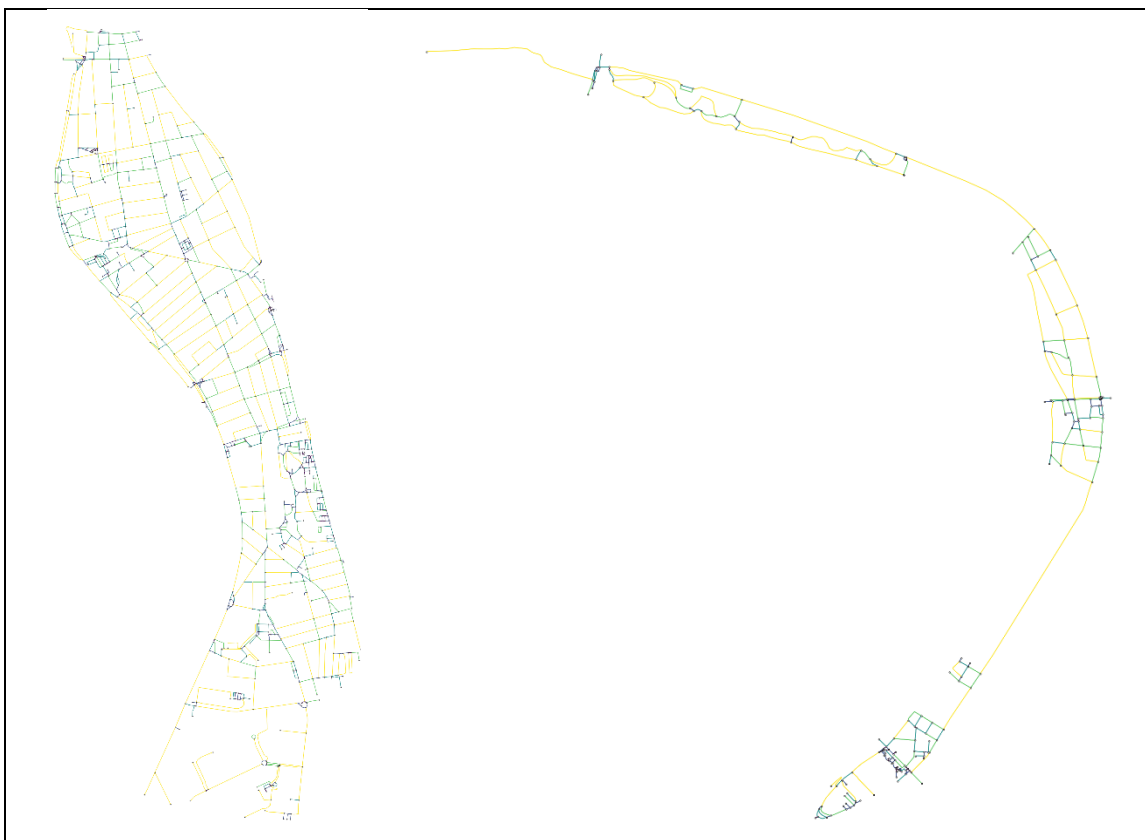


FIGURE 4.56 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Alfortville à gauche, L'Île-Saint-Denis à droite). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Enfin, les villes dont le réseau est particulièrement dense par ses caractéristiques métriques représentent quant à eux seulement 2,3% de l'échantillon des villes. Cette catégorie se caractérise par une grande densité de population (*Montreuil*, deuxième ville la plus peuplée du département après Saint-Denis ; *Nanterre*, deuxième ville la plus peuplée du département des Hauts-de-Seine), une dominance des logements collectifs et une importante densité du bâti.

2.1.2. La complexité des réseaux illustrée en trois dimensions

Dans cette sous-section, nous présentons quelques exemples¹⁵ de réseaux pédestres en trois dimensions (3D) afin d'illustrer leur complexité ou leur simplicité. Les exemples illustrés ont été choisis pour leur singularités géométriques. D'un point de vue méthodologique, les graphes obtenues se basent sur les principes de la syntaxe spatiale « *space syntax* ». Cette dernière est développée par Bill Hillier à la fin des années 1970 [Hillier et Hanson, 1984 ; Hillier *et al.*, 1993]. Ainsi, pour pouvoir approfondir notre étude de la forme des réseaux, nous construisons un nouvel objet en 3 dimensions. Ce dernier est obtenu en inversant la modélisation du réseau, c'est-à-dire, en considérant les segments de rues (liens) comme des nœuds et les nœuds comme des liens. Cette approche dite *duale* [Porta *et al.*, 2006]. Notons que cette dernière nécessite une démarche d'agrégation des segments de rues. L'agrégation est souvent appliquée selon une grille sémantique (noms de rues, typologies hiérarchiques des rues, etc.), d'où sa faiblesse [Hamaina *et al.*, 2012]. Dans le cadre de cette thèse, l'approche duale est mobilisée afin de rendre compte de la complexité ou de la simplicité des formes que prennent les réseaux étudiés.

2.1.2.1. Illustration par deux exemples de réseaux simples

Dans cette sous-section, il est question de présenter à titre d'exemple la simplicité des réseaux pédestres de deux villes parmi le panel étudié. Premièrement, au sein de la métropole de Grenoble, le bourg de Séchilienne est doté d'un réseau extrêmement simple dans sa forme. C'est une commune relativement peu peuplée avec seulement 1'052 habitants. Elle cumule une superficie totale de 2'147 hectares dont la majeure partie est une zone boisée (1'717 hectares). Sa partie urbanisée est ainsi agglomérée à l'extrême sud. Elle compte par ailleurs 34 hameaux dispersés çà et là. Sa partie agglomérée est composée de bâtisses disposées de part et d'autre de la départementale D1091 la reliant à Grenoble. Cet axe principale qui structure le bourg accueille peu de commerces (traiteur, brasserie/tabac et une épicerie).

La représentation graphique en 3 dimensions du réseau pédestre (*cf.* Figure 4.57) reflète clairement un réseau peu dense, qui se développe le long d'un axe structurant et qui s'ouvre ensuite sur des dessertes locales (faible longueur des arcs). Cette hiérarchisation est assez visible dans les parties périphériques du graph. Ce maillage large est le résultat d'un urbanisme pavillonnaire. Il est intéressant de remarquer que la

¹⁵ L'intégralité des représentations graphiques des graphes en 3 dimensions sont reproduites en Annexe K.

distribution des nœuds et des liens qui composent le graph est inégalement répartie. Elle est particulièrement dense dans la partie centrale qui représente le centre du bourg.

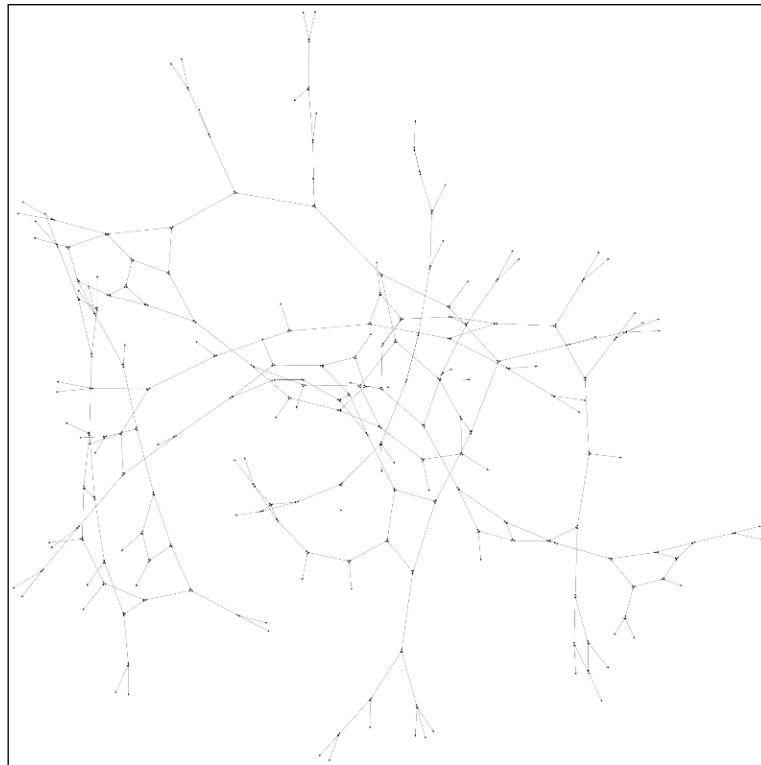


FIGURE 4.57 : représentation graphique en 3 dimensions du réseau pédestre de la ville de Séchilienne (métropole de Grenoble). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Deuxièmement, au sein de la métropole de Saint-Étienne, les exemples de réseaux pédestres particulièrement simples sont nombreux. Nous présentons celui de la commune de Rozier-Côtes-d'Aurec. Cette dernière présente une urbanisation peu différente de celle détaillée dans le précédent cas. En plus du regroupement de bâtisses qui composent le village de Rozier-Côtes-d'Aurec proprement dit, d'autres ensembles de constructions se répartissent dans le reste du territoire (Martinange, Valladier, etc.). La commune fait partie des Monts du Forez (540-931 mètres d'altitude). Elle s'étend sur une superficie de 1'389 hectares dont une majeure partie est occupée par des surfaces agricoles ou naturelles. La figure 4.58 illustre la représentation du graph piétonnier en 3 dimensions. Nous remarquons ainsi sur cette figure que le réseau présente une forme simple et très peu dense. On distingue clairement la présence de trois blocs qui concentrent le plus d'arcs et de nœuds (entourée en rouge). Ces blocs correspondent aux principaux groupements de constructions.

Comme pour le cas du bourg de Séchilienne, le réseau pédestre de la commune de Rozier-Côtes-d'Aurec dessine une forme assez écartée et rend compte d'un urbanisme étalé et peu dense. Cette configuration est particulièrement visible dans la taille des

mailles (larges) qui composent le réseau et dans sa forme périphérique (avec des terminaisons en impasses).

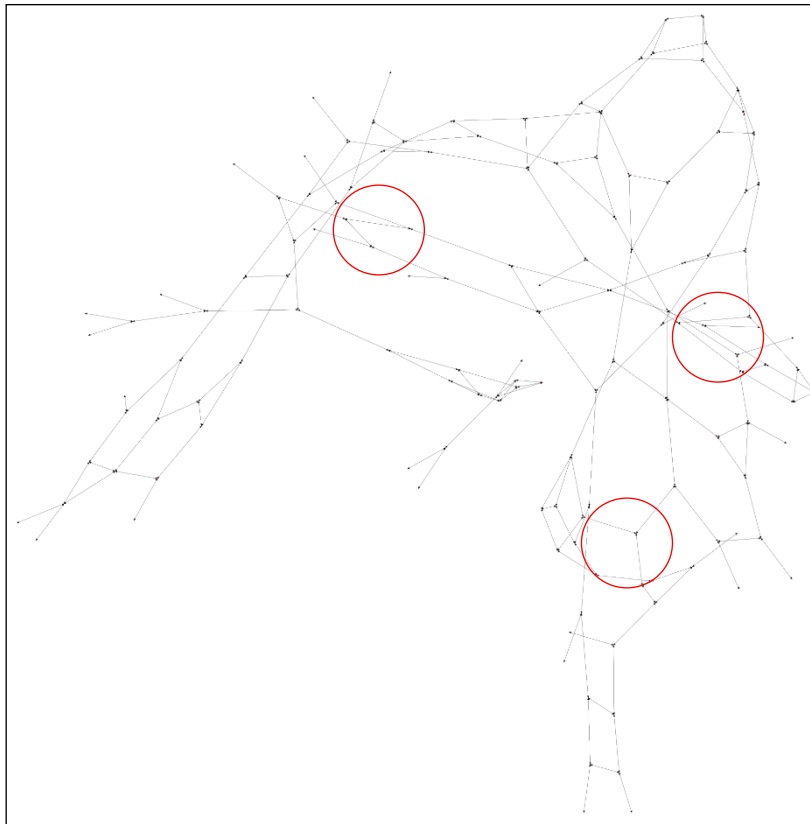


FIGURE 4.58 : représentation graphique en 3 dimensions du réseau pédestre de la ville de Rozier-Côtes-d'Aurec (métropole de Saint-Étienne). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

2.1.2.2. Illustration par deux exemples de réseaux complexes

Nous présentons dans cette sous-section la complexité des graphes pédestres à travers le cas de deux villes. Premièrement, la ville de Nanterre dont le réseau est particulièrement dense est très illustratif de la complexité est représentée dans la figure 4.59. Sur cette dernière, nous distinguons difficilement un centre autour duquel se structure la ville. Cette difficulté est due à la configuration urbanistique et les logiques géométriques du réseau qui découlent. La présence en souterrain des autoroutes A86 et A14 n'imposent pas de coupures nettes dans la continuité du réseau pédestre à part lorsque ces deux infrastructures arrivent en surface : à l'ouest pour ce qui est de l'A14 et au nord concernant l'A86. La proximité immédiate avec Paris a toujours attirée des entreprises et des industriels sur ce territoire. Cet attrait s'est accompagné dans les années 1960 de l'installation de milliers de personnes dans des bidonvilles (9 en 1968). Plusieurs milliers de logements ont été construits afin de répondre à un besoin urgent en logements sociaux. La disparition des sites industriels des années 50-70 (cosmétique, automobile, pharmacie, etc.) a laissé place à de nouvelles activités économiques

(électronique, électrotechnique, informatique, etc.) et à un urbanisme dense en raison d'un foncier de plus en plus rare et de plus en plus demandé.

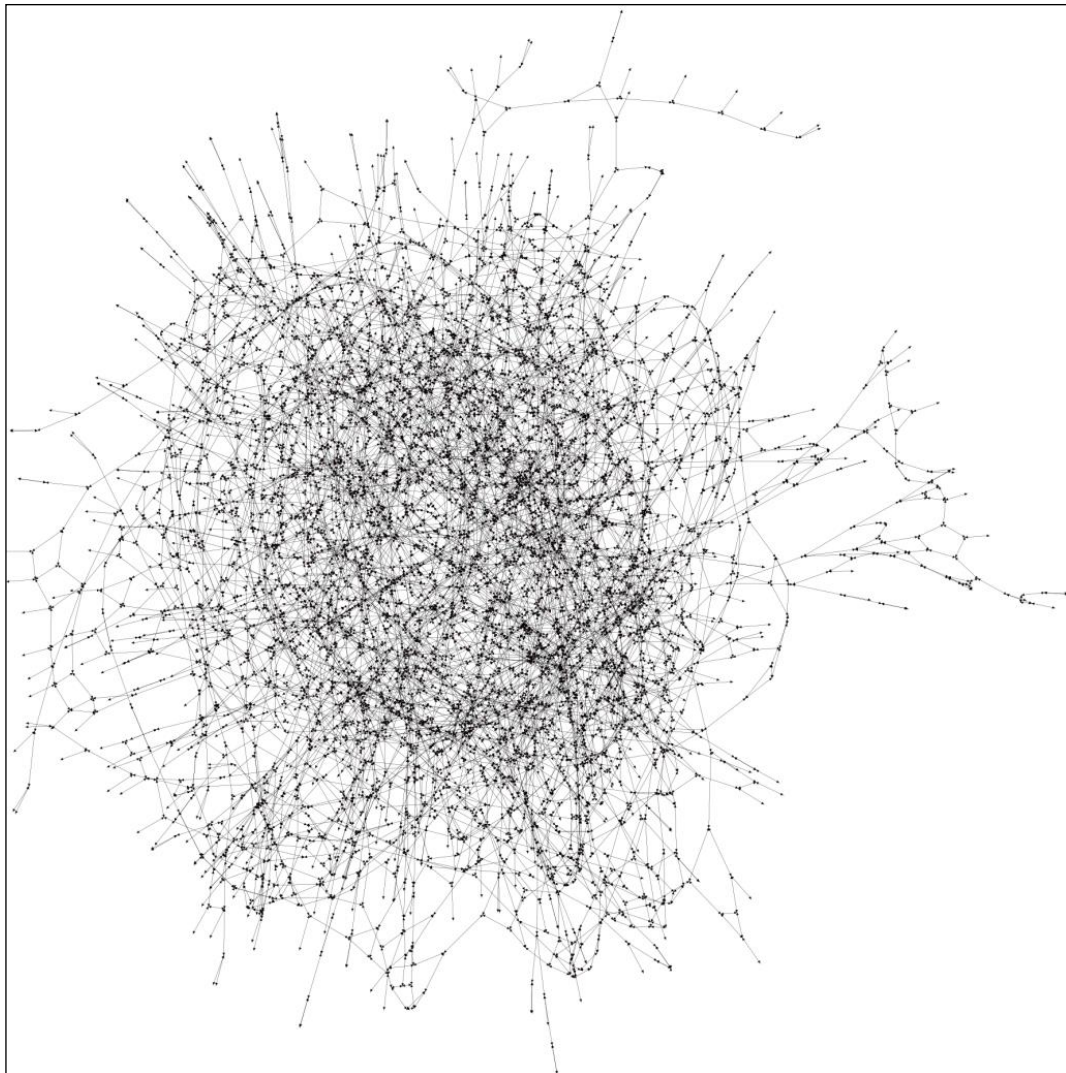


FIGURE 4.59 : réseau piétonnier de la ville de Nanterre en trois dimensions. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Nous abordons à présent le deuxième exemple qui illustre un réseau complexe, celui de la ville d'Echirolles. Cette dernière se situe au sud de Grenoble avec laquelle elle est limitrophe. Son réseau pédestre rend compte d'un graphe moins dense que celui de Nanterre. Nous pouvons distinguer sur la figure 4.60 cette moindre densité qui n'est pas pour autant synonyme de simplicité du réseau. Ce dernier, s'il est particulièrement dense et s'entremêle dans sa partie centrale élargie, on note que sa densité a tendance à baisser en périphérie. Cette configuration schématique s'explique par plusieurs éléments. Premièrement, la présence de coupures notamment la rocade sud de Grenoble (N87) au nord, l'autoroute A480 à l'ouest et le début du massif de Belledonne au sud. Deuxièmement, les tissus pavillonnaires (villas, maisons rurales) situées en grande partie dans la frange méridionale de la ville.

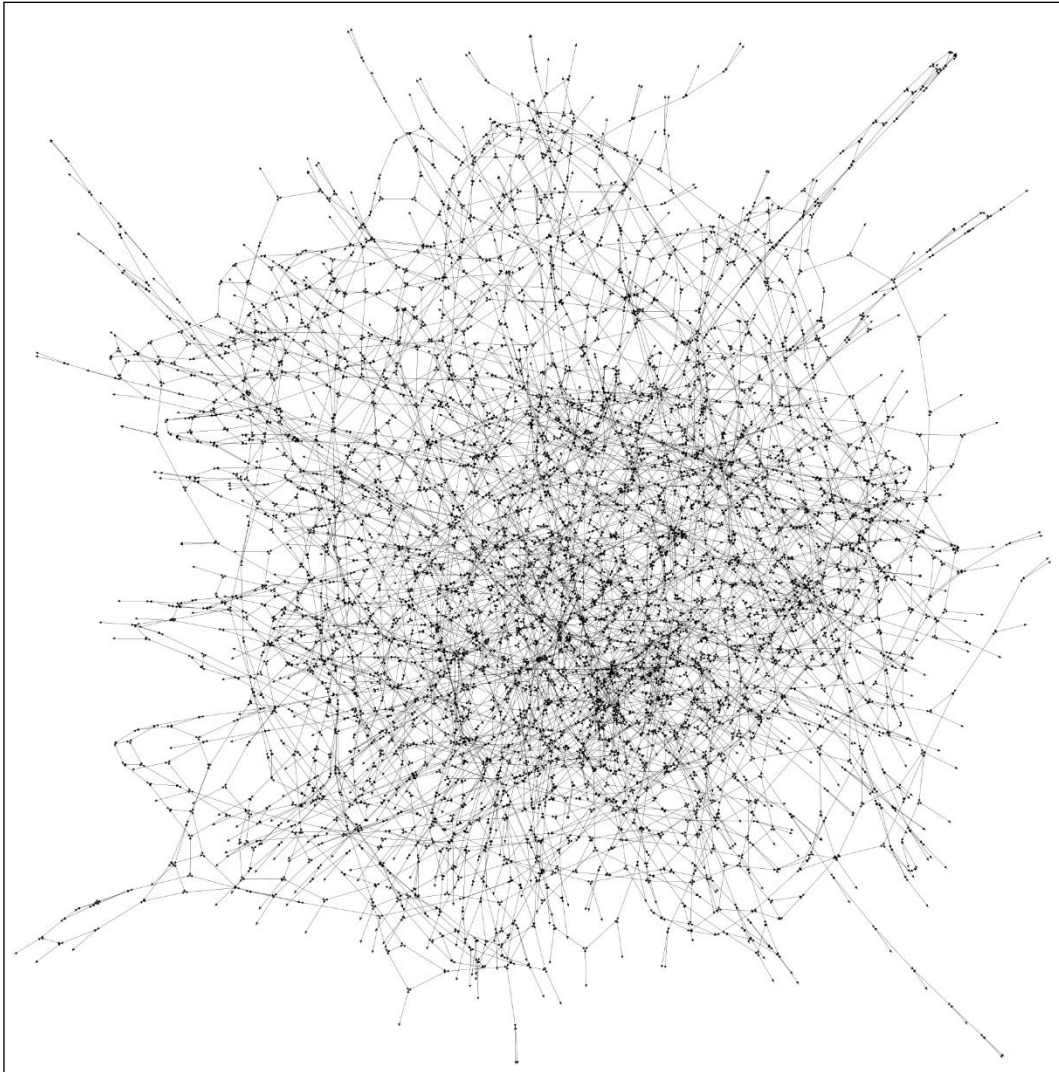


FIGURE 4.60 : réseau piétonnier de la ville de Saint-Martin-d'Hères en trois dimensions.
Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Après avoir analysé les réseaux de notre panel de villes en considérant leurs formes et leurs propriétés géométriques, nous développons dans la suite la construction d'indicateurs prenant en compte les dimensions topologiques des graphes.

2.2. ANALYSE DES PROPRIÉTÉS TOPOLOGIQUES DES RÉSEAUX PÉDESTRES

Dans cette section, nous nous attelons sur les caractéristiques topologiques des réseaux pédestres étudiés en les comparant. Nous présentons dans un premier temps les bases théoriques de l'ensemble des indicateurs utilisés dans le cadre de cette thèse. Nous développons ensuite les résultats de l'analyse comparative des réseaux pédestres de notre panel de recherche, soit 310 villes au total qui se répartissent sur les quatre métropoles. Le choix d'isoler chacune des communes comme cas d'étude à part nous permet d'une part d'opérer des comparaisons intéressantes et de rendre compte plus finement des caractéristiques des réseaux pédestres au niveau local d'autre part.

Toutefois, nous présentons pour chacune des quatre métropoles étudiées une synthèse afin d'avoir une idée plus ou moins globale à l'échelle métropolitaine.

2.2.1. Rappel théorique des indicateurs utilisés

Comme indiqué plus haut, dans le cadre de cette thèse, nous nous sommes basé sur des indicateurs topologiques qui sont calculés par l'algorithme du module OSMnx de Geoff Boeing. Nous définissons ci-après les 17 indicateurs calculés.

2.2.1.1. Ordre (n)

La quantification de l'*ordre* est utilisée pour explorer la topologie des réseaux. En pratique, cette donnée ne nécessite aucun calcul en soi car s'appuyant directement sur un attribut simple qui est le nombre de nœuds du graphe.

2.2.1.2. Taille (m)

De même, la *taille* du réseau qui représente la somme de ses liens est assez déterminante pour plusieurs indicateurs comme la connectivité ou encore la connexité qui permettent de caractériser les graphes.

2.2.1.3. Degré moyen (*average node degree*)

Le *degré moyen* est un indicateur élémentaire pour décrire un graphe. Il reflète le degré de structuration et de densité du réseau en considérant ces deux composantes, à savoir les nœuds et les liens. Il est calculé de deux façon selon la nature du graphe (*orienté* – typiquement dans le cas d'un réseau dédié à la circulation des voitures où la notion de sens interdit importe – ou *non-orienté* – comme c'est le cas dans un réseau dédié à la marche à pied où les piétons peuvent emprunter une rue dans les deux sens). Dans le premier cas, le degré représente la division de la somme de liens sur la somme des nœuds. Dans le deuxième cas, le degré est calculé comme suite : $2 \cdot (\text{somme des liens}) / \text{somme des nœuds}$.

2.2.1.4. Taille d'intersections (*intersection count*)

La *taille d'intersection* représente soustraction de la somme des nœuds et de la somme des nœuds en cul-de-sac (nœuds connectés à un seul lien). En ce sens, un réseau est d'autant meilleure que sa taille d'intersections est grande (comparée à son *ordre*). Ainsi, plus cet indice est élevé, plus le réseau est d'une meilleure accessibilité car doté d'un système de nœuds et de liens offrant de nombreux chemins et connexions.

2.2.1.5. Longueur totale des liens (*total edge length*)

La *longueur totale des liens* représente la somme des longueurs de l'ensemble des liens. En soi, cet indicateur ne reflète pas une information très pertinente. Il est toutefois représentatif de la taille du réseau pédestre en kilomètres. Rapporté à la superficie d'une

zone urbaine (commune, quartier, ville...), il donne une idée précise de la densité du réseau par rapport à la surface du réseau spatial (cet indice est détaillé plus loin dans la sous-section 2.2.1.8.).

2.2.1.6. Longueur moyenne par lien (*average edge length*)

La *longueur moyenne par lien* est fondée sur la notion de métrique moyenne des liens qui composent le graphe. Elle décrit indirectement les possibilités de liaisons possibles qui s'offrent au piéton via des liens moins longs.

2.2.1.7. Densité des rues (*street density*)

L'évaluation d'un réseau de par sa densité est une mesure efficace pour décrire ses propriétés intrinsèques. Si l'on divise la somme des rues sur la superficie de l'emprise spatiale nous obtenons la *densité des rues*.

2.2.1.8. Circuité moyenne (*average circuity*)

La *circuité* divise la longueur d'un lien par la distance en ligne droite entre les deux nœuds qui le relie. La *circuité moyenne* est en ce sens le rapport entre la somme de toutes les longueurs des liens et la somme de toutes les longueurs en ligne droite de l'ensemble des liens (Giacomin et Levinson, 2015). Plus ce rapport est grand moins le réseau est riche en rues en ligne droite. Inversement, plus la valeur de l'orthogonalité est importante, plus la voie est incluse dans le réseau de façon maillée.

2.2.1.9. Degré moyen de voisinage par nœud (*average neighborhood degree*)

Cet indice s'applique au réseau de nœuds qui composent un graphe. Il est intrinsèquement lié à la géométrie et à la topologie de l'objet considéré (nœud.s) et de son entourage direct [Ducruet, 2010]. Dans le cadre de cette thèse, nous avons paramétré notre script de sorte à considérer un rayon de voisinage de l'ordre de 250 mètres autour de chaque nœud composant nos graphes. Le *degré de voisinage* d'un nœud est le nombre de nœuds auxquels il est connecté à l'intérieur de la zone considérée. La moyenne est obtenue en divisant la somme des degrés de voisinage de chaque nœud sur le nombre total de nœuds d'un graphe. Le degré moyen de voisinage par nœud reflète à quel point les nœuds d'un réseau ne sont pas isolées, c'est-à-dire moins relié à d'autres nœuds de son voisinage.

2.2.1.10. Degré moyen de voisinage pondéré (*average weighted neighborhood degree*)

Le calcul du *degré de voisinage pondéré* d'un nœud tient compte de la longueur des liens qui le relie aux autres nœuds de son entourage. Il est en ce sens plus intéressant que l'indice précédent dans lequel on ne considère pas une donnée métrique fondamentale. Il reflète la densité du réseau en rues qui entourent un nœud donné. En ce sens, plus sa valeur est grande, plus le nœud est bien positionné dans le graphe de par ses

nombreuses connexions avec son voisinage. Le *degré moyen de voisinage pondéré* est le résultat de la division de la somme des degrés de voisinage de l'ensemble des nœuds sur le nombre total des nœuds composant le réseau.

2.2.1.11. Degré de centralité (*degree centrality*)

La centralité est une notion fondamentale dans l'étude des caractéristiques d'un graphe. Elle permet de mettre en évidence les éléments les plus influents dans un réseau de rues. Formulé autrement, ceux qui par leur disparition perturberaient le plus les autres composants du réseau. En pratique, il est estimé à travers le nombre de chemins les plus courts qui passent par un nœud donné [Bavelas, 1948]. Un nœud (ou un lien) est central si un grand nombre de chemins les plus courts passent par lui.

2.2.1.12. PageRank maximal (*maximum PageRank*)

Inventé par Larry Page (cofondateur de Google), le *PageRank* est l'algorithme d'analyse des liens concourant au système de classement des pages web qu'utilisent le moteur de recherche de Google. Dans le domaine des réseaux viaires, le *PageRank* classe les nœuds en fonction de la structure des liens et le rang du nœud source [Boeing, 2017 ; Agryzkov *et al.*, 2012 ; Chin & Wen, 2015].

2.2.1.13. PageRank minimal (*minimum PageRank*)

Le *PageRank minimal* se calcule de la même manière du *PageRank maximal*. Il reflète cependant la valeur minimale du *PageRank* d'un nœud sur l'ensemble des nœuds qui composent un graphe.

2.2.1.14. Diamètre (*diameter*)

Le *diamètre* est le plus long de tous les « chemins les plus courts » calculés pour chaque pair de nœuds d'un réseau. Il reflète en ce sens la longueur ou l'étendue topologique d'un graphe. Ainsi, un *diamètre* faible est obtenu dans le cas d'un réseau dense et inversement, sa valeur est plus importante dans le cas de réseaux plus étirés.

2.2.1.15. Rayon (*radius*)

En théorie des graphes, cet indicateur caractérise la proximité des éléments d'un graphe par rapport à tous les autres. Plus exactement il correspond « [...] à la somme pour chaque voie, placée successivement en tant que voie de référence (*Vref*), du nombre de tournants (distances topologiques les plus simples) depuis la *Vref* vers chacune des autres voies du réseau » [Lagesse, 2015].

2.2.1.16. Centralité de proximité moyenne (*average closeness centrality*)

Cet indicateur est l'un des plus célèbres dans le calcul de la centralité. Il représente pour chaque nœud l'inverse de la somme de ce nœud à tous les autres nœuds du réseau (c'est-à-dire le *rayon*, développé dans la sous-section 2.2.1.15). Les nœuds les plus

centraux sont ceux qui sont en moyenne plus proches de tous les autres nœuds [Lagesse, 2015].

2.2.1.17. Centralité intermédiaire moyenne des nœuds (*average betweenness centrality*)

La *centralité intermédiaire* d'un nœud permet de saisir à quel point ce nœud est central dans le réseau des nœuds qui composent un graphe. Cette métrique est mesurée sur la base des plus courts chemins entre un nœud donné et l'ensemble des autres nœuds. Un nœud apparaît central s'il est traversé par de nombreux chemins les plus courts [Perez et Germon, 2016].

2.2.2. Résultats de l'analyse comparative des indicateurs

L'analyse que nous réalisons ici est quantitative. Elle sera présentée en plusieurs sous-sections lesquelles représentent chacune un indicateur ou plusieurs indicateurs (regroupées selon leur thématique ou leur ordre d'échelle locale/globale).

2.2.2.1. Indicateurs globaux

Nous proposons dans cette section de présenter les tendances propres aux réseaux pédestre de chacune des quatre métropole étudiées selon des indicateurs globaux.

2.2.2.1.1. Ordre

La comparaison des quatre métropoles les unes avec les autres reflète des tenances très contrastées (*cf.* Figure 4.61). La métropole de Paris regroupant 150 réseaux pédestres¹⁶ est celle qui regroupe le plus de villes dont l'*ordre* est supérieur à la moyenne de l'ensemble des métropoles. 46% (69 villes) dépassent cette moyenne. Lorsqu'on regarde ces résultats de plus près, on constate que des disparités entre villes de la même métropole, voire même entre les arrondissements Parisiens. Au sein de Paris, 13 arrondissements sur les 20 ont une valeur d'*ordre* supérieure à la moyenne : 7eme, 8eme et du 10eme au 20eme. Les autres arrondissements, soit du 1ier au 6eme et le 9eme arrivent en dessous de la moyenne, et ce malgré ce sont ces arrondissements qui constituent le cœur de la capitale Française. Ce résultat est sans doute lié à la taille-même de ces arrondissements qui sont en effet les plus petits en surface. Nous verrons plus loin la densité des nœuds (nombre de nœuds/surface en hectare) qui nous donnera une indication plus intéressante puisque rapportée à la taille des villes. Au-delà du périmètre de Paris intra-muros, la comparaison des villes dont l'*ordre* est supérieur à la moyenne ne laissent pas apparaître une tendance nettement tranchée. En effet, au sein de ces villes, on retrouve tant des villes en banlieue proche de Paris (Nanterre, 4'555 nœuds) que des

¹⁶ Dans ce cas de figure, les arrondissements de Paris sont comptabilisé chacun comme étant une ville à part. Cette subdivision permet de rendre compte de façon plus fine les caractéristiques topologiques des réseaux pédestres de Paris intra-muros, qui d'ailleurs n'est pas totalement homogène de ce point de vue.

villes de première (Créteil, 3'367 nœuds ; Aulnay-sous-Bois, 2'633 nœuds) et deuxième couronne (Argenteuil 2'276 ; Athis-Mons, 1'782).

Elle est suivie de très près par la métropole de Lyon qui elle regroupe 44,82% de villes dont l'*ordre* est supérieur à la moyenne. En ce sens, les réseaux pédestres de ce sous-groupe sont globalement bien placés dans l'échelle de classement des valeurs de l'ordre. La métropole lyonnaise présente une situation plus proche de Paris métropole. Le cas de la métropole de Grenoble se révèle différent comparé aux deux grandes métropoles ci-dessus. Seulement 28,57% de ces communes ont un *ordre* supérieur à la moyenne. Une majeure partie de ces villes sont situées à proximité immédiate du cœur dense de la métropole qui est Grenoble (Echirolles, Saint-Martin-d'Hères, Fontaine, Seyssins, Seyssinet-Pariset, Sassenage, Eybens, Meylan, Saint-Egrève et La Tronche). La densification de ces villes limitrophes avec Grenoble – où le foncier est très rare – explique en partie la densité de leurs réseaux pédestres. Seulement 2 villes, qui se situent plus en périphérie de Grenoble, font partie de ce groupe (Vif, 1'137 nœuds et Claix, 1'181 nœuds).

La métropole de Saint-Étienne reflète une situation dont le contraste est beaucoup plus marqué. En effet, sur les 53 communes qui la composent, seulement 4 ont une valeur d'*ordre* supérieure à la moyenne (Saint-Étienne, 6'433 nœuds ; Saint-Chamond, 3'689 nœuds ; Saint-Galmier, 1'253 nœuds et Andrézieux-Bouthéon, 930 nœuds). Le principe du gradient centre-périphérie qui s'applique plus particulièrement au cas de Grenoble et dans une moindre mesure ceux de Lyon et de Paris dans l'ordre, est plus présent dans le cas de Saint-Étienne.

Métropoles	Somme	moyenne	min	max	std
Grenoble	47'629	972	32	12'481	1'848.70
Lyon *	59'502	1'025	146	6'107	996.23
Saint-Étienne	28'230	532	62	6'433	979.04
Paris	160'462	1'069	75	4'555	803.47
Ensemble des métropoles	295'823	899	78	6'369	1'156.86
* : le réseau pédestre de la commune de Lyon n'est pas pris en compte dans cet indicateur					

FIGURE 4.61 : synthèse statistique détaillée de l'indicateur *ordre* de chaque réseau pédestre. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

2.2.2.1.2. Taille

Si l'on se réfère à la figure 4.62 qui représente la synthèse statistique des caractéristiques topologiques (*liens*) au niveau des quatre métropoles, nous constatons des résultats plus contrastés que ceux de l'indicateur « *ordre* ». En effet, en considérant cet indicateur, ce n'est plus la métropole parisienne qui arrive en tête. C'est Lyon qui est la plus représentée dans ce sous-groupe. 39% des villes de cette métropole ont des valeurs de *taille* supérieur à la moyenne, soit 23 villes au total. Parmi ces villes, Saint-Priest et Villeurbanne occupent la première et deuxième palce avec 16'886 et 9'676 liens respectivement (3eme et 8eme parmi le panel global). Les deux sont des communes très proches de Lyon centre. Au bout, Saint-Fons et Marcy-l'Étoile qui enregistrent une différence peu significative (2'448 et 2'494 respectivement).

La métropole de Grenoble avec une part de 28,57% de villes dépassant la moyenne (*taille*) est en deuxième position. 14 villes au total sont concernées. Grenoble est la mieux placée parmi toutes les villes du panel global des villes étudiées (310 villes). Avec une *taille* de réseau de l'ordre de 37'464 elle dépasse largement la moyenne globale (rapport de 15 fois). Saint-Martin-d'Hères est très bien placée à son tour tant à l'échelle de la métropole grenobloise (2eme) qu'à l'échelle du panel global (7eme). Les autres villes qui arrivent par la suite sont dotées de réseaux dont la *taille* est comprise entre 9'208 (la plus grande) et 2'660 (la plus petite). Ces résultats sont en harmonie avec le principe du gradient centre-périphérie qui encore une fois se manifeste dans le cas de la métropole des Alpes.

Ensuite les villes de la métropole de Paris arrivent en troisième position avec 22% des villes parmi ce sous-groupe (33 villes). Au sein de ces villes, trois se démarquent par rapport aux autres par la taille de leur réseaux pédestres : Nanterre (12'664 liens), Paris 16eme arrondissement (12'598 liens) et enfin Paris 12eme arrondissement (12'408 liens). En banlieue proche Créteil (9'156 liens) enregistre une bonne position. C'est le cas aussi de certaines communes de la première et deuxième couronnes (1ere : Aulnay-sous-Bois, 7'598 liens ; Saint-Maur-des-Fossés, 7'038 liens. 2eme : Athis-Mons, 5'054 liens ; Savigny-sur-Orge, 4'172).

Enfin, 4 villes faisant partie de la métropole de Saint-Étienne sont classées dans ce sous-groupe, ce qui représente seulement 7,54% des villes du territoire stéphanois. Avec une taille de 18'350 liens, la ville de Saint-Étienne est la première dans son territoire et la deuxième au sein du panel global. Elle suivie par Saint-Chamond avec 9'398 liens (9eme du panel global). En troisième et quatrième position arrivent Saint-Galmier et Andrézieux-Bouthéon avec respectivement 3'070 et 2'469 nœuds (85eme et 112eme de l'ensemble des villes).

Métropoles	Somme	moyenne	min	max	std
Grenoble	128'854	2'629	66	37'464	5'510
Lyon *	156'780	2'703	382	16'886	2'770
Saint-Étienne	73'532	1'387	136	18'350	2'731
Paris	452'250	3'015	188	12'664	2'327
Ensemble des métropoles	811'416	2'433	193	21'341	3'334
* : le réseau pédestre de la commune de Lyon n'est pas pris en compte dans cet indicateur					

FIGURE 4.62 : synthèse statistique détaillée de l'indicateur *taille* de chaque réseau pédestre. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

2.2.2.1.3. Degré moyen

Le degré moyen est un indicateur particulièrement intéressant dans l'étude des caractéristiques des réseaux. Lorsqu'on considère cet indicateur, nous observons des résultats très contrastés de ceux des indicateurs précédents (*cf.* Figure 4.63). En effet, les villes qui font partie de la métropole de Paris arrivent en tête avec au total 134 réseaux pédestres (89%) dont le *degré moyen* est supérieur à la moyenne. D'ailleurs, les 5 villes les mieux classées parmi le panel total se situent dans le territoire de la capitale (Paris -

3eme, 6eme, 7eme et 16eme arrondissement- ainsi que Levallois-Perret). Le gradient centre-périphérie s'applique parfaitement au terrain parisien où l'on constate que la valeur de *degré moyen* baisse au fur et à mesure que l'on s'éloigne du cœur de la capitale. Parmi les 16 ville qui obtiennent des valeurs de *degré moyen* inférieur à la moyenne, 12 sont situées dans la grande couronne (Ablon-sur-Seine, 5.18143 ; Villecresnes, 5.20301 ; Marolles-en-Brie, 5.01333) et seulement 4 se situent en banlieue proche de Paris avec un *degré moyen* supérieur à celles situées plus en périphérie (Le Pré-Saint-Gervais, 5.21739 ; Asnières-sur-Seine, 5.26032 ; Bois-Colombes, 5.26032 ; Saint-Maurice, 5.18367). Ces résultats révèlent des caractéristiques contrastés des réseaux pédestres au sein de la métropole de Paris.

Métropoles	moyenne	min	max	std
Grenoble	5.016	4.125	6.003	0.341
Lyon *	5.122	4.268	5.708	0.338
Saint-Étienne	4.967	4.387	5.704	0.265
Paris	5.574	4.693	6.132	0.238
Ensemble des métropoles	5.297	4.368	5.886	0.295
* : le réseau pédestre de la commune de Lyon n'est pas pris en compte dans cet indicateur				

FIGURE 4.63 : synthèse statistique détaillée de l'indicateur *degré moyen* de chaque réseau pédestre. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

En deuxième position on retrouve la métropole des Alpes avec au total 22,44% de villes ayant un *degré moyen* supérieur à la moyenne. Parmi ces 11 villes, Grenoble est la mieux placée avec un *degré moyen* de 6.00337. Elle arrive au 6eme rang parmi l'ensemble du panel de recherche et rivalise même avec les arrondissements parisiens qui sont en tête. Ensuite arrivent des villes (parmi les plus importantes en population) et qui sont limitrophes à Grenoble : Echirrolles (5.63353), Saint-Martin-d'Hères (5.47274), Seyssinet-Pariset (5.4677) et Fontaine (5.45908). Saint-Egrève et Meylan qui se situent en banlieue proche de Grenoble enregistrent des valeurs de *degré moyen* intéressantes, respectivement 5.40135 et 5.32944. Il faut noter qu'en dehors de cette ensemble de villes assez proches du cœur de la métropole, d'autres villes situées en périphérie proche ou lointaine (5 à 12 kilomètres à vol d'oiseau de Grenoble) enregistrent des scores intéressants. C'est le cas notamment de Vaulnaveys-le-Haut (5.40196), Vizille (5.41471) et Noyarey (5.30419). Au total, 38 villes de la métropole de Grenoble enregistrent des valeurs de *degré moyen* inférieure à la moyenne. Situées pour la majeure partie d'elles en périphérie proche ou lointaine, les résultats qu'elles enregistrent sont en parfaite harmonie avec le principe du gradient centre-périphérie. En effet, certaines sont plus proches de Grenoble comme La Trache ou Eybens (respectivement 5.27778 et 5.22766) tandis que d'autres (celles qui enregistrent des valeurs beaucoup moins importantes) se situent essentiellement en périphérie lointaine (Montchaboud, 4.125 ; Venon, 4.49761 ou encore Murianette, 4.7027).

En troisième position arrive la métropole lyonnaise. Au sein de cette dernière, seulement 17 villes au total ont une valeur de *degré moyen* supérieure à la moyenne et 41 ont des valeurs inférieurs à la moyenne. Pour les premières, Villeurbanne arrive en tête

avec un *degré moyen* de l'ordre de 5.70855 (37^{ème} au niveau du panel total). Les autres villes de ce premier groupe se partagent entre certaines en situation limitrophe avec Lyon (Bron, Oullins, Saint-Fons, Tassin-la-Demi-Lune et Champagne-au-Mont-d'Or). Toutefois, il faut noter qu'au sein de ce premier groupe, 4 villes se situent particulièrement en périphérie de Lyon : Chassieu (2^{ème} au niveau de la métropole lyonnaise et 42^{ème} au sein du panel total), Corbas, Givors et Saint-Priest. Pour les deuxièmes, une majeure partie est située en périphérie lointaine de Lyon centre. C'est le cas par exemple des communes suivantes : Craponne, Jonage, Dardilly, Moins, Genay, Quincieux et Grigny. Seulement 5 communes se situent en proximité immédiate de Lyon : Caluire-et-Cuire, Pierre-Bénite, Francheville, Sainte-Foy-lès-Lyon et La Mulatière.

Enfin, en dernière position, la métropole de Saint-Étienne dont seulement de ces 7 villes sont bien classées (13.20%). D'abord la Ville de Saint-Étienne qui se positionne en tête de file avec un *degré moyen* de l'ordre de 5.70496 (38^{ème} place au niveau du panel total). Ensuite, on retrouve d'une part 3 villes situées à proximité immédiate de Saint-Étienne (Saint-Priest-en-Jarez, 5.34831 ; Villars, 5.41299 et Roche-la-Molière, 5.43814) et d'autre part 3 autres villes qui se situent en périphérie (Andrézieux-Bouthéon, 5.30753 ; Firminy, 5.30934 et Rozier-Côtes-d'Aurec, 5.37226). En revanche, 46 villes (86.79%) de la métropole stéphanoise enregistrent des valeurs de *degré moyen* qui se situent en dessous de la moyenne. Celles qui sont les moins bien dotées en *liens par nœud* sont Caloire (4.3871), Saint-Romain-en-Jarez (4.3871) et Dargoire (4.3871) qui se situent à l'extrémité nord-est de la métropole stéphanoise.

2.2.2.1.4. Taille d'intersections

La figure 4.64 représente la synthèse statistique de l'indicateur *taille d'intersections*. Si l'on se réfère à cette figure, on constate des écarts importants entre deux sous-groupes qui se dégagent en comparant la moyenne à l'échelle de chaque métropole. D'une part les métropoles de Paris, Lyon et Grenoble qui affichent des moyennes plus ou moins proches et d'autre part Saint-Étienne qui affiche un écart assez important par rapport aux trois premières. Nous verrons plus en détail ces résultats à travers des comparaisons inter et intra métropolitaines.

Comme dans le cas du précédent indicateur, la métropole de Paris est celle qui arrive en tête. En effet, 66 villes (44%) de l'ensemble des 150 qui la composent enregistrent des valeurs de *taille d'intersection* supérieures à la moyenne. Parmi cet ensemble de villes, environ le quart se situe en banlieue proche de Paris. C'est le cas notamment de Pantin (824), Montreuil (1'271), Ivry-sur-Seine (912) ou encore Boulogne-Billancourt (1'173). Environ deux tiers se situent en petite couronne ; c'est le cas par exemple de Drancy (1'134), Asnières-sur-Seine (855) ou encore Créteil (2'721). Cette dernière rivalise même avec certains arrondissements parisiens (4^{ème} position à l'échelle de la métropole). En première position (4^{ème} position parmi le panel total), Nanterre se démarque de l'ensemble de ses homologues avec une valeur de *taille d'intersection* qui s'élève à 3'686. En revanche, nous constatons que 56% des villes de

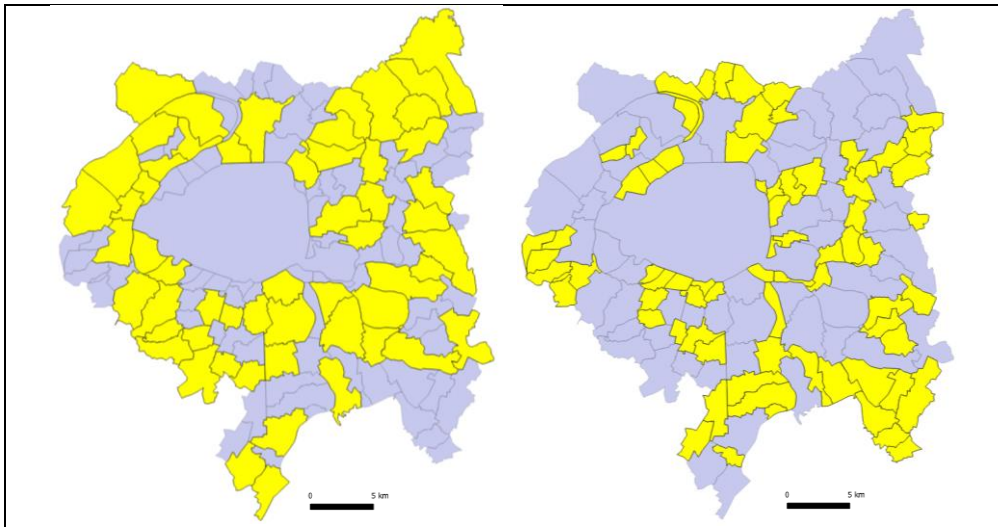
l'aire métropolitaine enregistrent des valeurs de la *taille d'intersections* inférieures à la moyenne. Comme pour le groupe précédent, aucune logique géographique nette ne se dégage lorsqu'on observe de près la localisation géographique de ces villes dont le score est inférieur à la moyenne. En effet, au sein de ce groupe on trouve certes une majorité de villes qui se situent dans la grande couronne comme Stains (534), Vaujours (280) ou encore Périgny (116) ; mais d'autres villes plus proches de Paris figurent dans ce sous-groupe, notamment Bagnolet (497), Montrouge (720) ou encore Levallois-Perret (507). Enfin, parmi ce groupe de villes, certaines affichent des valeurs de *taille d'intersection* particulièrement faibles notamment Marolles-en-Brie (54) et Périgny (116) situées toutes les deux à l'extrémité sud-est ainsi que Gournay-sur-Marne (232) à l'extrémité Est de la métropole.

Il faut noter que ces résultats laissent peu de place au principe explicatif du gradient centre-périphérie (cf. Figure 4.65). Ce constat s'applique particulièrement pour la métropole de Paris qui comme au niveau des indicateurs *ordre* et *taille* (voir plus haut dans cette section) donnent une idée globale de la taille des réseaux en ce qui concerne leurs caractéristiques topologiques (*nœuds*, *liens* et *intersections*). D'ailleurs, c'est au sein des villes de la métropole de Paris que l'écart-type est le plus faible par rapport à la moyenne de ce terrain.

Métropoles	moyenne	min	max	std
Grenoble	745	17	10'644	1'567
Lyon *	779	108	4'873	804
Saint-Étienne	403	36	5'414	804
Paris	872	54	3'686	673
Ensemble des métropoles	755	17	10'644	925
* : le réseau pédestre de la commune de Lyon n'est pas pris en compte dans cet indicateur				

FIGURE 4.64 : synthèse statistique détaillée de l'indicateur *taille d'intersections* de chaque réseau pédestre (4 métropoles). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Avec 21 villes dont la valeur de la *taille d'intersections* est supérieure à la moyenne, la métropole de Lyon arrive en deuxième position (36%). Un peu moins que la moitié des villes sont limitrophes à Lyon (Caluire-et-Cuire, Villeurbanne, Bron, Vénissieux, Sainte-Foy-lès-Lyon, Francheville et Ecully) et l'autre moitié est située en majeure partie dans toute la partie Est de l'agglomération urbaine (Saint-Priest, Moins, Corbas, Feyzin, Chassieu, Décines-Charpieu, Vaulx-en-Velin et Rillieux-la-Pape). Ces villes de l'Est sont d'une part parmi les plus grandes villes de la métropole et d'autre part elles sont situées sur des terrains plats – contrairement à toute la partie nord en terrains accidentés – autorisant des formes de réseaux denses. Saint-Priest avec un réseau pédestre composé de 4'873 intersections est à la tête du classement au niveau de sa métropole et 3ème au niveau du pane total.



Remarque : pour Paris intra-muros qui ne figure pas sur les deux cartes, les arrondissements 7 et 8 ainsi que ceux du 12^{ème} au 20^{ème} enregistrent des valeurs supérieures à la moyenne. Le reste des arrondissements sont en dessous de la moyenne.

FIGURE 4.65 : localisation géographique des villes (en jaune) avec un score *taille d'intersections* supérieur à la moyenne (à gauche) et inférieur à la moyenne (à droite) – Métropole de Paris. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Toutefois, 64% des villes de la métropole de Lyon ont un score de *taille d'intersections* en dessous de la moyenne. Une majeure partie d'entre elles sont agglomérées au nord de Lyon (23 sur les 37). Elles sont caractérisées d'une part par une forte présence de tissus urbains pavillonnaires (la part des impasses est plus élevée que la moyenne) et d'autre part par une topographie accidentée imposant des formes de réseaux pédestres moins denses et plus maillées. C'est le cas plus particulièrement des villes comme Collonges-au-Mont-d'Or (146), Saint-Romain-au-Mont-d'Or (143), Curis-au-Mont-d'Or (213), Champagne-au-Mont-d'Or (230) et Saint-Germain-au-Mont-d'Or (244). Un second groupe de villes est congloméré à l'extrémité ouest de la métropole et regroupe entre autres les villes de Marcy-l'Etoile (739), Craponne (574), La Tour de Salvagny (517), Charbonnières-les-Bains (353) qui sont très marquées par la présence de tissus urbains pavillonnaires et enfin Saint-Genis-les-Ollières (283).

La métropole de Grenoble n'arrive qu'en troisième position avec seulement 13 villes (26.53%) dont l'indice de *taille d'intersections* est supérieur à la moyenne. Avec un réseau pédestre composé de 10'644 intersections, la ville de Grenoble arrive première au niveau local mais elle est aussi classée première parmi l'ensemble du panel de villes. Elle est suivie par les grandes villes de son agglomération notamment Saint-Martin-d'Hères (2'954), Echirolles (2'620), Meylan (1'830) et Saint-Egrève (1'724). D'autres villes appartiennent à ce premier groupe mais affichent un indice moins important comme par exemple Fontaine (987), Gières (963), Eybens (952) et Seyssinet-Pariset (910). Si l'on excepte la ville de Vif (au Sud de la métropole) qui arrive en dernière position de ce premier groupe avec 770 *intersections*, toutes les autres villes sont des villes de taille importante (urbanisation et population) et sont à proximité immédiate de Grenoble (cf. Figure 5.66).

Les écarts au sein du groupe de villes de la métropole des Alpes sont assez importants ($s=1'567$). En effet, au sein du sous-groupe de villes dont l'indice de *taille d'intersections* est inférieur à la moyenne, l'indice varie entre 751 (La Tranche) et 17 (Montchaboud). Cette dernière est d'ailleurs celle qui arrive en dernière position parmi l'ensemble des villes étudiées. Les villes les moins bien dotées en *intersections* sont situées sur les parties les plus accidentées d'un point de vue topologique – massifs de la Chartreuse au nord, Belledonne au sud-est et le Vercors au sud-ouest – (cf. Figure 4.66). Un sous-groupe se démarque particulièrement par un faible score, notamment Mont-Saint-Martin (38), Notre-Dame-de-Commiers (59), Miribel-Lanchâtre (65) et Montchaboud (17). Ces dernières se situent dans les massifs et se caractérisent par leur faible taille en population et un tissu urbain assez réduit. Cette situation géographique explique en grande partie la forme de leurs réseaux. Au sein de la métropole des Alpes, les réseaux les moins denses se situent en montagne. C'est ce paramètre topologique qui semble déterminer largement les caractéristiques topologiques de leurs réseaux.

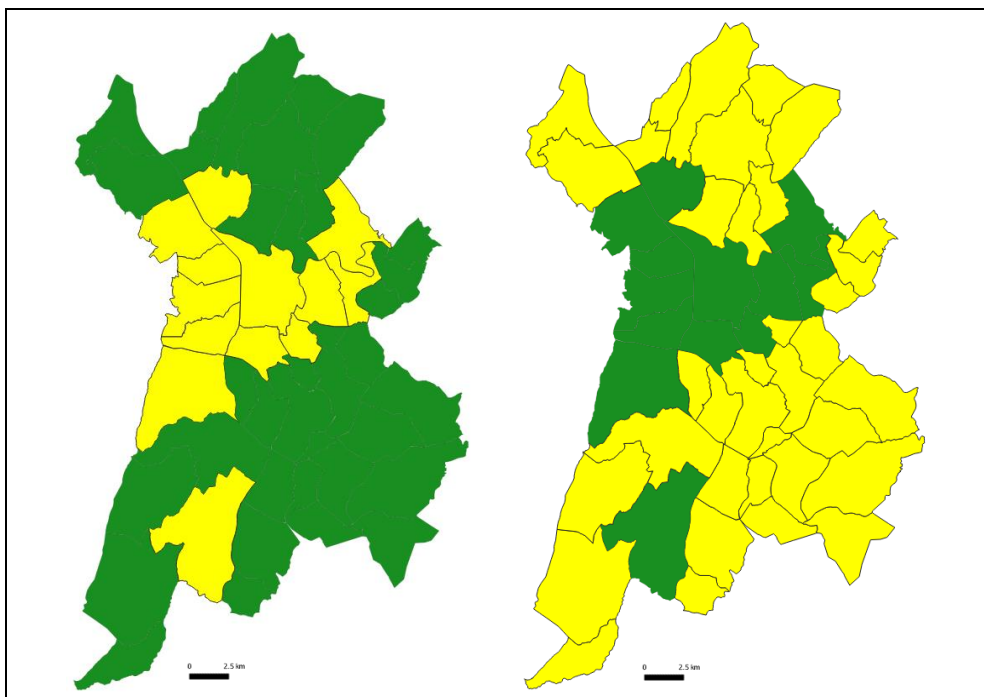


FIGURE 4.66 : localisation géographique des villes (en jaune) avec un score *taille d'intersections* supérieur à la moyenne (à gauche) et inférieur à la moyenne (à droite) – Métropole de Grenoble. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Au niveau de la métropole de Saint-Étienne, seulement 3 villes sur les 53 qui la composent obtiennent un score supérieur à la moyenne. En première position la ville centre Saint-Étienne avec 5'414 présente un réseau assez denses en *intersections* (2eme position au sein du panel total). Elle est suivie par Saint-Chamond avec 2'725 (9eme position au sein du panel total) et Saint-Galmier (880). Là encore, nous constatons que les écarts entre villes sont assez importants ($s=804$). Au plus bas niveau Caloire et Saint-Romain-en-Jarez (36) et en tête de file Firminy (701). Ces communes sont de taille

relativement petite voire même très petite et sont situées un peu partout sur le territoire stéphanois.

2.2.2.1.5. Longueur totale des liens

Dans cette sous-section nous abordons un indicateur qui nous renseigne sur la longueur totale des *liens* de chacun des réseaux étudiés. La longueur des éléments qui composent le réseau est une des caractéristiques dont on peut étudier les variations afin de comparer les réseaux pédestres qui nous intéressent dans cette thèse. La figure 4.67 synthétise les résultats obtenus pour les quatre métropoles. La moyenne à l'échelle de ces dernières est de 183'904 mètres et l'écart-type est de 136'581 mètres. Nous détaillons la situation de chacune des métropoles et comparons les unes avec les autres.

La caractérisation des graphes par leur *longueur de liens* apporte une hiérarchisation différente des quatre métropoles. Premièrement, la métropole de Grenoble arrive en tête avec 20 villes (40,81%) dont la *longueur des liens* est supérieure à la moyenne. Dans ce premier ensemble de villes, Saint-Martin-d'Hères est de loin celle dont le réseau est assez important en longueur (446'780 mètres). Parmi l'ensemble des villes étudiées, elle est au 16ème rang. Elle est suivie par Meylan et Echirolles qui cumulent respectivement 397'942 et 397'942 mètres. Ces trois villes ont en plus d'un réseau particulièrement dense, elles se situent en partie sur des sites accidentés, ce qui contribue à augmenter la taille de leurs réseaux (cf. Figure 4.68). Notons aussi que 12 des villes 20 sont situées en périphérie de Grenoble : Le Sappey-en-Chartreuse (233'591), le Gua (233'591), Vif (310'900), Saint-Georges-de-Commiers (214'465) et Vaulnaveys-le-Haut (227'514). Ce résultat s'explique par la topographie contrainte par le relief des sites sur lesquelles ces villes sont situées (partiellement ou entièrement). Cette contrainte de site impose en effet l'aménagement de réseaux qui suivent les lignes des courbes de niveaux, ce qui augmente par conséquent la longueur des *liens*. Notons toutefois que ces villes ont développées leur réseaux pédestres – notamment des sentiers de randonnée – ce qui explique les scores obtenus.

Métropoles	moyenne	min	max	std
Grenoble	165'364	1.26	446'780	100'079
Lyon *	201'463	42'992	958'957	165'508
Saint-Étienne	144'166	1.61	799'589	118'968
Paris	197'212	31'209	802'115	138'086
Ensemble des métropoles	183'904	1.26	958'957	136'581
* : le réseau pédestre de la commune de Lyon n'est pas pris en compte dans cet indicateur				

FIGURE 4.67 : synthèse statistique détaillée de l'indicateur *longueur des liens* de chaque réseau pédestre (4 métropoles). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

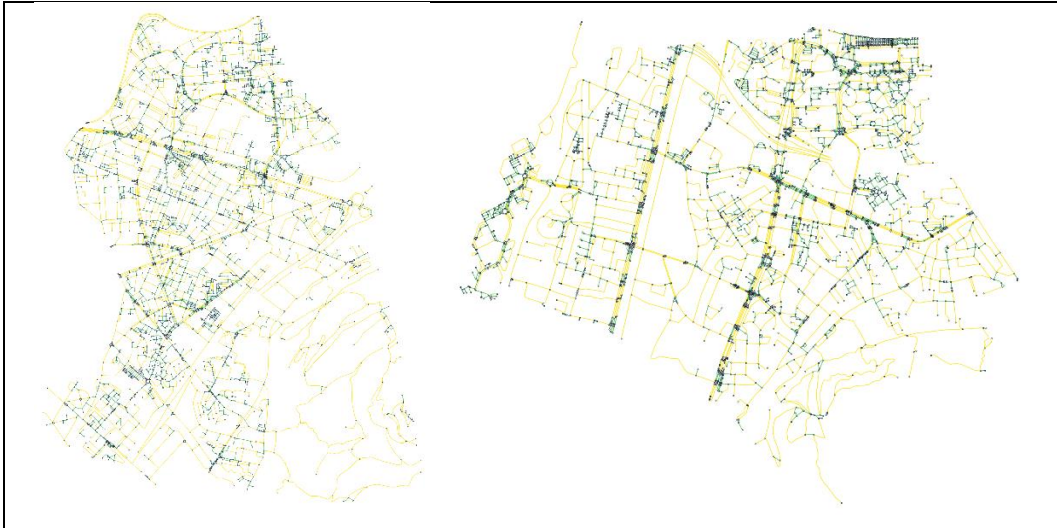


FIGURE 4.68 : graphes de réseaux pédestres de deux villes situées sur des sites en partie accidentés (Saint-Martin-d'Hères à gauche) et (Echirolles à droite) – Métropole de Grenoble. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

À contrario, 28 villes affichent des scores de *longueur des liens* qui sont en dessous de la moyenne. Là encore, et mise à part le cas de la ville de Grenoble, les 16 premières communes en termes de *longueur des liens* se situent en majeure partie sur des sites dont la topographie est accidentée. C'est le cas par exemple de Séchilienne (163'567), Proveysieux (151'744), Saint-Paul-de-Varces (101'354) ou encore Saint-Barthélemy-de-Séchilienne (111'730). En revanche, Grenoble arrive seulement à la 29ème place avec un réseau qui s'étend sur 126'251 mètres. Ce résultat s'explique par l'orthogonalité des *liens* qui composent le réseaux pédestre de la capitale des Alpes. En effet, comme nous avons pu le voir plus haut (section 2.1.1.1), Grenoble se caractérise par un réseau en damier avec des mailles assez ramassées. Ensuite, au sein de ce groupe de villes, certaines se distinguent par un très faible score de *longueur des liens*. C'est le cas notamment de Montchaboud (Montchaboud) avec son réseau qui prend une forme linéaire et une taille assez réduite (la plus petite commune de la métropole de Grenoble avec une superficie de 194 hectares).

Deuxièmement, ce sont les villes de la métropole lyonnaise qui sont les plus représentées parmi les villes dont la *longueur des liens* est supérieure à la moyenne – 23 villes (39,65%). Saint-Priest arrive en tête avec 958'957 mètres au total. Ce résultat s'explique en partie par sa superficie (4'798 hectares) et la taille de sa tâche urbaine. En effet, après Lyon, Saint-Priest est la deuxième plus grande commune en termes de superficie. Ce constat est valable pour d'autres villes, notamment Meyzieu, Vaulx-en-Velin et Vénissieux – classées respectivement 2ème, 3ème et 6ème plus grandes communes de la métropole lyonnaise en termes de superficie. Le cas de Villeurbanne est différent. En effet, cette dernière arrive en deuxième position et ce malgré sa superficie beaucoup plus réduite (1'494 hectares). Son réseau s'étend sur une longueur de *liens* de 588'019 mètres. Elle partage une telle configuration avec d'autres villes comme notamment (cf. Figure 4.69) : Caluire-et-Cuire (1'038 hectares et 407'443 mètres), Bron (1'031 hectares et 385'386 mètres), Décines-Charpieu (1'710 hectares et 375'453 mètres).

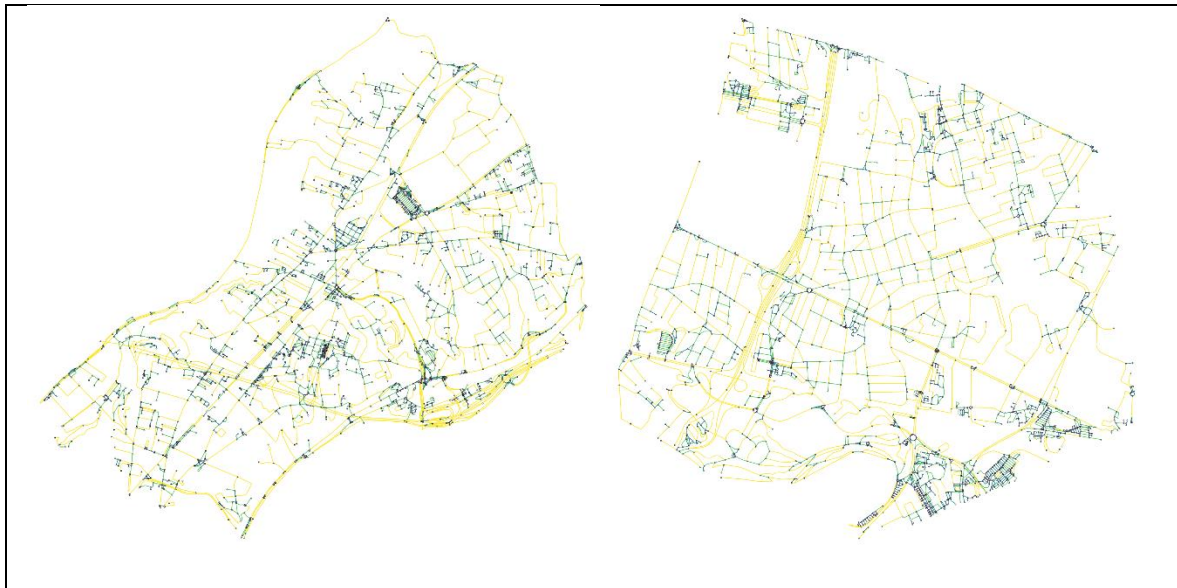


FIGURE 4.69 : graphes de réseaux pédestres de deux villes situées sur des sites en partie accidentés (Caluire-et-Cuire à gauche) et (Bron à droite) – Métropole de Lyon. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

D'autres villes affichent un indice assez élevée en raison de la topologie de leur site – Givors, Saint-Didier-au-Mont-d'Or (cf. Figure 4.70)

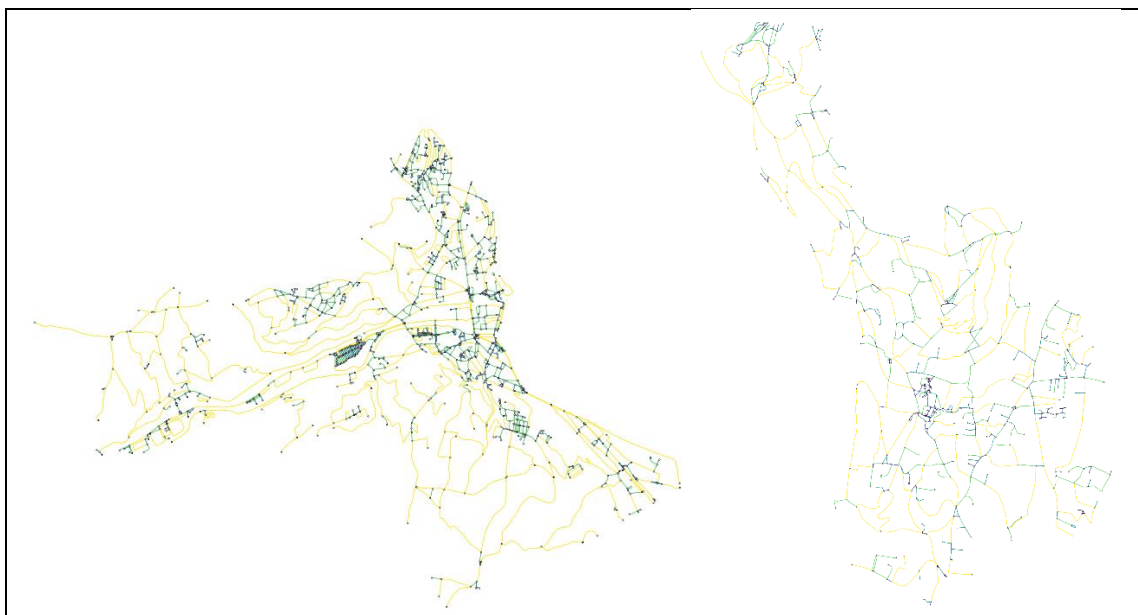


FIGURE 4.70 : graphes de réseaux pédestres de deux villes situées sur des sites en partie accidentés (Givors à gauche) et (Saint-Didier-au-Mont-d'Or à droite) – Métropole de Lyon. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Toujours au sein de la métropole lyonnaise, 36 communes affichent une *longueur des liens* en dessous de la moyenne. Il faut noter tout de même que l'écart-type au sein de cette métropole est moins importante que dans le cas de Grenoble. Ce résultat s'explique en partie par une urbanisation plus dense en métropole lyonnaise même lorsqu'il s'agit de communes situées en périphérie. Au sein de ce sous-groupe, deux villes se démarquent plus particulièrement par un *taille* de réseau plus importante que le reste. Il s'agit de Poleymieux-au-Mont-d'Or (633 hectares) et Saint-Cyr-au-Mont-d'Or (726 hectares) qui

malgré leur superficie relativement moyenne, elles sont placées en tête du second sous-groupe (respectivement 156'909 et 156'089 mètres). Ce résultat s'explique d'une partie par le fait qu'elles se situent sur des sites accidentés imposant une adaptation du réseau et d'autre part en raison de leur relative urbanisation. Enfin, les deux dernières villes de ce sous-groupe sont Sathonay-Camp et Rochetaillée-sur-Saône avec seulement 47'164 et 47'164 mètres respectivement (cf. Figure 4.71). La première est la 3ème plus petite ville en termes de superficie (190 hectares) et est peu urbanisée (présence de terres agricoles, de zones boisées et de logements individuels). La deuxième est située quant à elle est située le long du Saône avec un réseau plus ou moins linéaire. Elle est également la petite commune de la métropole (138 hectares) et est essentiellement urbanisée par des maisons individuelles.

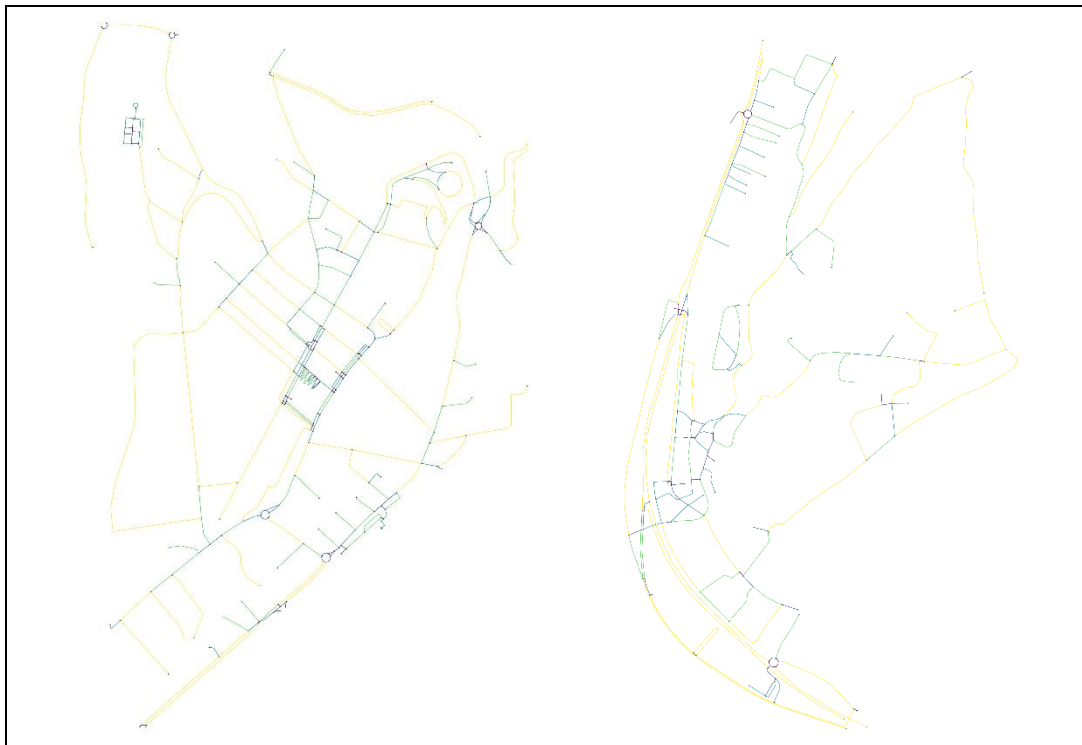


FIGURE 4.71 : graphes de réseaux pédestres de deux villes situées sur des sites en partie accidentés (Sathonay-Camp à gauche) et (Rochetaillée-sur-Saône à droite) - Métropole de Lyon. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

En troisième position la métropole de Paris. 59 de ses villes affichent des valeurs de *longueur des liens* supérieure à la moyenne, soit 39.33% des villes. En tête de ce premier sous-groupe deux arrondissements parisiens, le 16ème et 12ème. Ce résultat s'explique par deux caractéristiques communes à ces deux arrondissements. D'une part, leur urbanisme haussmannien est très dense ce qui se manifeste au niveau de la forme de leurs réseaux en damier et d'autre part, ils sont dotés d'espaces boisés urbains (Bois de Vincennes au 12ème et Bois de Boulogne au 16ème – cf. Figure 4.72). Ces deux plus grand parcs urbains de la capitale Française se caractérisent par un réseau piétonnier assez dense. Il faut noter que ces deux arrondissements sont bien positionnés au sein du panel total (4ème place pour le 12ème arrondissement et 2ème place pour le 16ème arrondissement). Ensuite, la majorité des villes de ce sous-groupe sont soit des villes assez

denses en urbanisme et par conséquent leurs réseaux le sont aussi (Nanterre, Colombes, etc.) ou bien des villes dotées d'un urbanisme moyennement dense mais qui sont assez importante en taille surfacique (Tremblay-en-France, Noisy-le-Grand, etc.). Toutefois, il faut noter qu'en dehors de Paris intra-muros (à la fois dense et doté d'un réseau en damier : 7eme et 8eme ainsi que du 12eme au 20eme arrondissements), le reste des communes de ce premier sous-groupe présentent des cas de figures qu'il est difficile de départager en raison de valeurs proches de leurs indicateurs.

En revanche, au sein du sous-groupe de villes qui obtiennent des valeurs de *longueur des liens* inférieures à la moyenne (91 communes) on peut distinguer trois classes. La première est composée par des villes dont la superficie est relativement faible et où la maison individuelle est la règle, avec la présence de terres agricoles dans certains cas (Saint-Maurice, 146 ha ; Ablon-sur-Seine, 114 ha ; Gentilly, 118 ha). La deuxième est composée de communes qui en plus d'être relativement petites en superficie, se caractérisent par la présence de grandes infrastructures (entourées de clôtures) qui occupent une part importante de leurs territoires. C'est le cas notamment d'Arcueil (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives), Dugny (aéroport – cf. Figure 4.73). Enfin, une troisième classe dont les valeurs de *longueur des liens* est plus importante que les deux précédentes, inclus des villes qui soit sont occupées par des infrastructures coupantes (Alfortville : cimetière, zone d'activité et grands établissements scolaires entourés de clôtures) ou bien par des tissus pavillonnaires dont les mailles du réseau pédestre sont assez larges et des zones d'activité (Chennevières-sur-Marne).



FIGURE 4.72 : graphes de réseaux pédestres de Paris 12eme arrondissement – Métropole de Paris. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

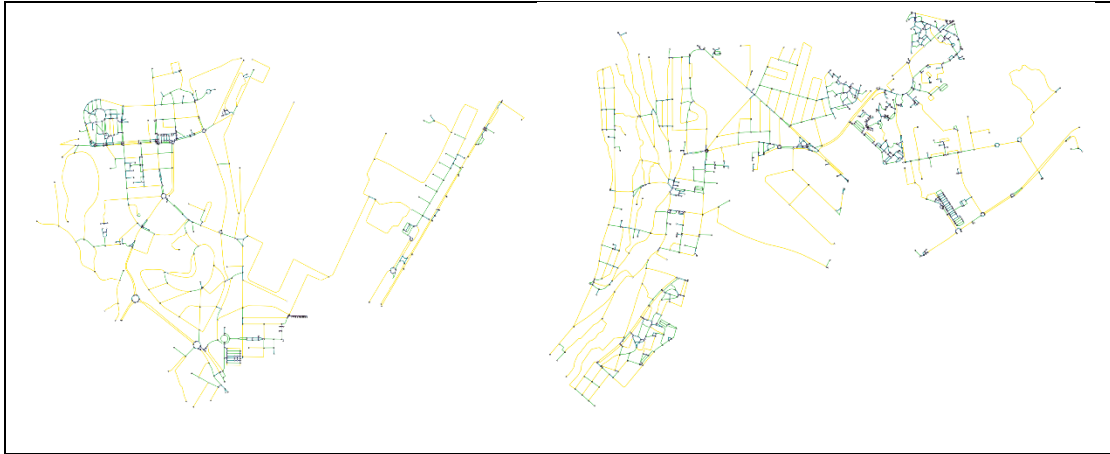


FIGURE 4.73 : graphes de réseaux pédestres des communes Dugny (à droite) et Chennevières-sur-Marne (à gauche) – Métropole de Paris. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

En quatrième position on retrouve la métropole de Saint-Étienne avec seulement 12 villes (22,64%) dont l'indice de *longueur des liens* est supérieur à la moyenne. Au sommet, la commune de Saint-Chamond est loin devant avec 799'589 mètres. En plus d'un centre aggloméré doté d'un réseau dense, ce résultat s'explique d'une part par sa grande taille surfacique (avec 5'518 hectares, c'est la plus grande commune de la métropole de Saint-Étienne) et par sa dotation en réseaux pédestres montagnards (*cf.* Figure 4.74). Les villes qui suivent sont en plus d'être assez grandes en superficie (La Valla-en-Gier, Saint-Héand, Doizieux, Saint-Christo-en-Jarez respectivement, 2eme, 4eme, 5eme, 6eme), certaines d'entre-elles sont situées en hauteur sur des terrains accidentés (avec des chemins de randonnées pour certaines). Au sein de ce groupe, nous pouvons citer à titre d'exemple Doizieux (287'379 mètres) ou encore La Valla-en-Gier (282'055 mètres) dotées toutes les deux de chemins de randonnée (*cf.* Figure 4.75).

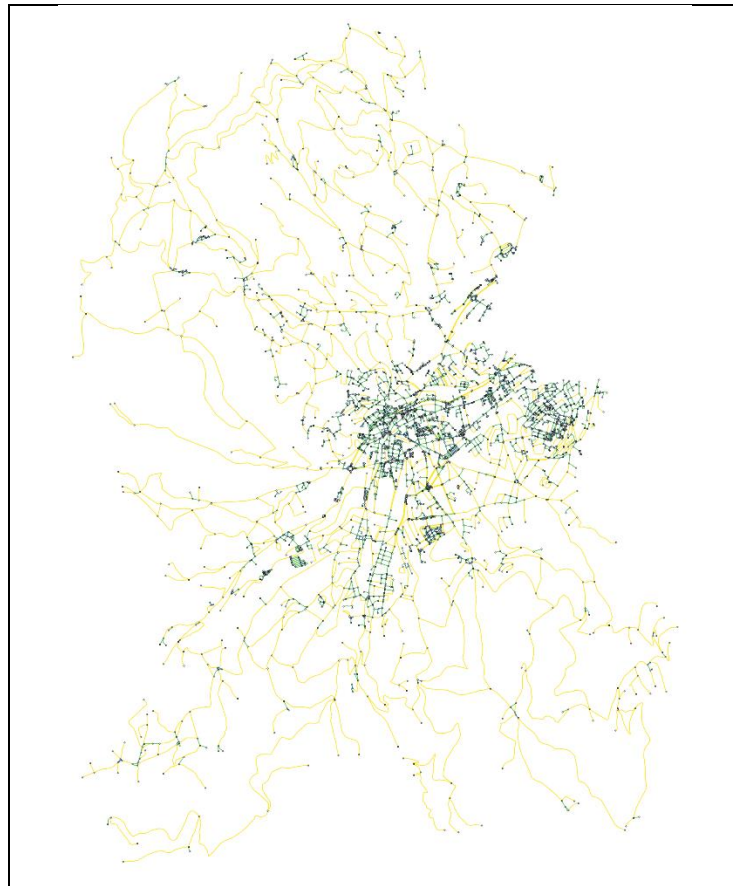


FIGURE 4.74 : graphes de réseaux pédestres de la ville de Saint-Chamond - Métropole de Saint-Étienne. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

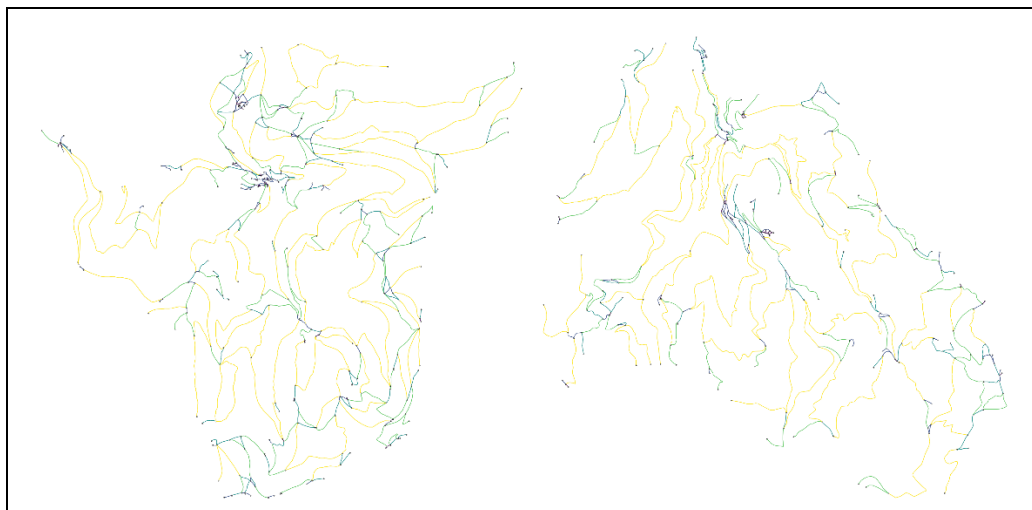


FIGURE 4.75 : graphes de réseaux pédestres des villes de Doizieux (à gauche) et La Valla-en-Gier (à droite) - Métropole de Saint-Étienne. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Un second groupe, composé de 41 villes, est assez homogène excepté le cas de la ville de Saint-Étienne. En effet, comme constaté plus haut pour le cas de certaines communes périphériques de la métropole de Grenoble, à Saint-Étienne, les villes dont la *longueur des liens* est assez en dessous de la moyenne sont plutôt rurales et le peu de population qu'elles accueillent est agglomérée autour d'un petit hameau ou village et le

reste du territoire est composé de chemins ruraux très peu denses. C'est le cas par exemple du village La Gimond (30'665 mètres), Chagnon (36'033 mètres) ou encore Dargoire (38'483 mètres – cf. Figure 4.76). Le cas de la ville de Saint-Étienne est différente. En effet, son indice de *longueur des liens* est assez proche de la moyenne sans pour autant le dépasser (161'666 mètres). C'est le cas notamment des autres plus grandes villes de la métropoles stéphanoise : Rive-de-Gier (167'223 mètres) ou encore Saint-Genest-Lerpt (175'459 mètres).

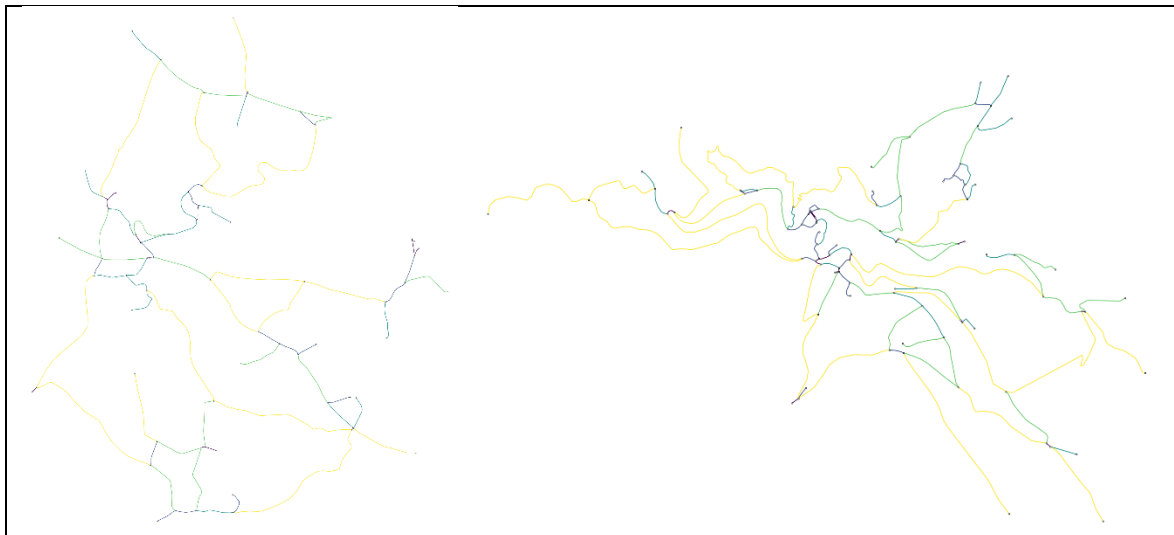


FIGURE 4.76 : graphes de réseaux pédestres des villes de La Gimond (à gauche) et Chagnon (à droite) – Métropole de Saint-Étienne. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

2.2.2.1.6. Longueur moyenne par lien

L'indicateur *longueur moyenne par lien* « average edge length » que nous abordons ici nous permettra d'affiner notre lecture des graphes pédestres. En effet, la longueur moyenne par *arc* est une indication intéressante car elle permet de rendre compte à quel point nos graphes sont dotés de mailles larges, moyennement larges ou plutôt des fines. En ce sens, plus la moyenne est élevée, moins le réseau est dense et inversement, plus elle est faible, plus le réseau est dense. Nous développons dans ce qui suit les résultats issus des comparaisons inter et intra métropolitaines (cf. Figure 4.77).

Métropoles	moyenne	min	max	std
Grenoble	135.02	33.69	323.58	72.75
Lyon *	87.20	35.34	187.79	26.73
Saint-Étienne	178.90	70.22	437.97	75.64
Paris	71.02	42.26	351.94	26.89
Ensemble des métropoles	102.61	33.69	437.97	62.92
* : le réseau pédestre de la commune de Lyon n'est pas pris en compte dans cet indicateur				

FIGURE 4.77 : synthèse statistique détaillée de l'indicateur *longueur moyenne par liens* de chaque réseau pédestre (4 métropoles). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Premièrement, est sans surprise, ce sont les villes de la métropole de Paris qui s'avèrent les mieux lotis. En effet, par rapport à la moyenne (102.6 mètres), seulement 5

villes ont un indice supérieur. Parmi ce premier sous-groupe, nous pouvons citer par exemple le cas de Périgny (111.47 mètres), qui est une commune de périphérie lointaine (24 kilomètres à vol d'oiseau de Paris centre). Elle est dotée d'un réseau assez peu dense en raison de sa faible urbanisation (présence de terres agricoles sur une bonne partie de sa surface) d'une part et son tissu urbain pavillonnaire à grandes mailles. C'est le cas notamment pour la commune de Marolles-en-Brie qui est d'ailleurs celle qui à l'indice le plus élevé (351.94 mètres). En plus d'avoir un tissu urbain très faiblement dense car composé de maisons individuelles (avec un réseau à grandes mailles), elle abrite sur une bonne partie de son territoire un centre équestre, une école de course hippiques ainsi qu'un site pour le golf.

Le second sous-groupe se compose de 145 villes. Ces dernières selon la *longueur moyenne par lien*, peuvent être classées en 3 classes. La première concerne les villes dont l'indicateur est inférieur à 60 mètres. Elle inclus au total 45 villes. Il faut noter que nous étions surpris lorsqu'on s'est penché sur les résultats obtenus. En effet, nous nous attendions à avoir en tête de liste les arrondissements parisiens ; au final, des villes de banlieue proche se sont avérées mieux classées que le centre de Paris. Il s'agit de Montrouge, qui arrive en tête (42.26 mètres) ; elle est 4ème au sein du panel total (cf. Figure 4.78) et de Courbevoie qui est dotée d'un réseau assez dense car il offre de larges possibilités de changement de parcours au piéton. Au sein de Paris intramuros, 17 arrondissements¹⁷ ont un indice inférieur à la moyenne, ce qui n'est pas une surprise en soi. La deuxième classe inclus des villes dont la *longueur moyenne par lien* se situe entre 60 et 75 mètres, parmi lesquelles Aulnay-sous-Bois, Sèvres et Chevilly-Larue qui sont au même niveau (75 mètres) arrivent en tête. En tête de queue, Antony, Viry-Châtillon et Maisons-Alfort (respectivement 60, 61.14 et 62.26 mètres). Enfin, la troisième classe inclus des villes avec des scores entre 75 et 98 mètres. 5 d'entre elles sont dotées d'un réseau particulièrement peu dense. Elles se situent en grande couronne et sont occupées en bonne partie soit par des emprises anthropiques (Tremblay-en-France) ou naturelles (Ville-d'Avray, Mandres-les-Roses, Noisieu) ou encore les deux (La Courneuve). Cette dernière, en plus des coupures, elle se caractérise par ailleurs par un urbanisme de barres et de tours dont les mailles du réseau sont relativement larges (cf. Figure 4.79). Notons enfin, que c'est parmi les villes de la métropole de Paris que l'écart-type est le moins élevé comparé aux autres métropoles.

¹⁷ Dans l'ordre (du bien ou moins bien) : 13, 2, 5, 4, 7, 14, 1, 20, 15, 6, 10, 8, 9, 3, 18, 19 et 17ème arrondissements.



FIGURE 4.78 : vue aérienne de la ville de Montrouge et son urbanisme dense en îlots (périmètre rouge). Source : Google Maps, 2019.

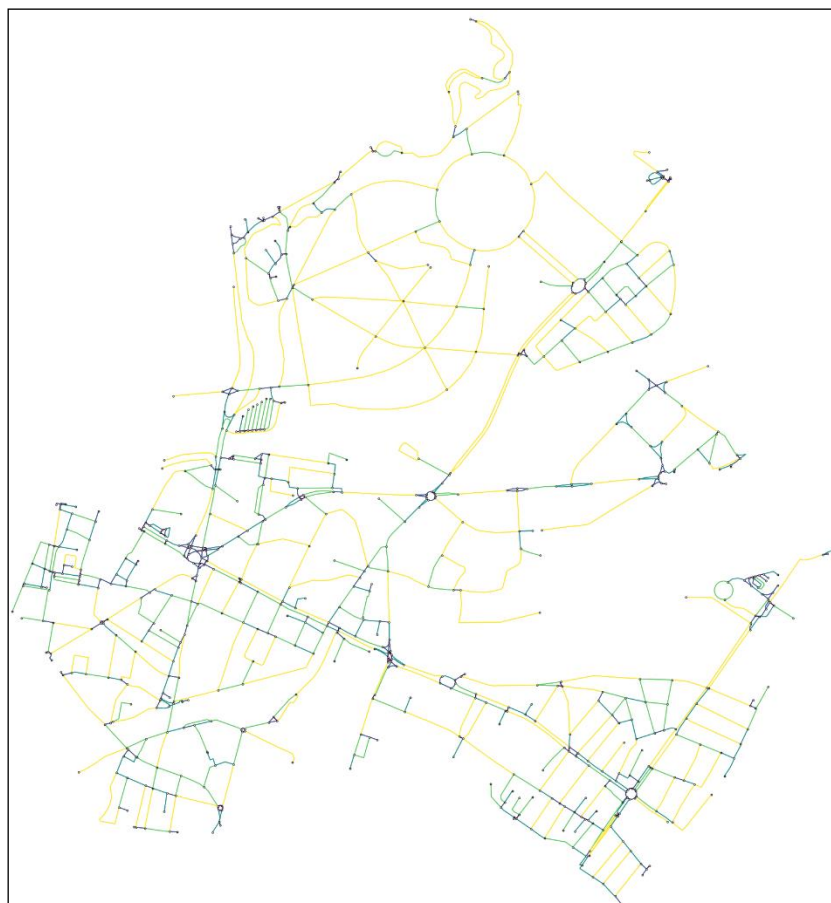


FIGURE 4.79 : graphe de réseaux pédestres de la ville de La Courneuve – Métropole de Paris. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

En deuxième position arrive la métropole de Lyon. 44 villes (75.86%) affichent des valeurs de *longueur moyenne par lien* en dessous de la moyenne. Ce résultat ne nous

surprend pas au vue des signaux obtenus sur les autres indicateurs discutés plus haut. Au sein de ce premier sous-groupe, nous distinguons deux classes. La première contient des villes dont l'indice est inférieur à 75, soit 24 villes au total. Oullins arrive en tête avec un score de l'ordre de 54.99 mètres. Elle se caractérise par un urbanisme dense et surtout un réseau pédestre dont les mailles sont particulièrement de tailles petites. Elle est suivie par Ecully et Saint-Priest (respectivement 56.42 et 56.79 mètres) qui malgré une densité urbaine moins importante (tissu urbain avec plus de maisons individuelles), elles sont dotées d'une réseau pédestre assez fin. Avec un score de 60.77, Villeurbanne n'arrive qu'en 4eme position. Les autres villes sont majoritairement situées autour de Lyon (Vénissieux, 72.77 ; Pierre-Bénite 64.92 ; Caluire-et-Cuire 64.81). La deuxième classe inclus des villes dont l'indice est de 75 à 100 (soit 20 villes). Meyzieu est en tête de ce sous-groupe avec 77.25 mètres. Elle se caractérise par un tissu urbain pavillonnaire en damier qui donne forme à un réseau moyennement fin (*cf.* Figure 4.80). On retrouve une configuration identique dans deux autres villes périphériques : Vernaison (77.98) et Mions (79.43). Parmi les villes les moins bien lotis de cette deuxième classe, nous pouvons citer Grigny (95.35 mètres), Irigny (94.85 mètres) ou encore Montanay (94.40 mètres). Les tissus urbains de ces trois dernières se caractérisent par une plus faible densité d'une part et par la présence d'emprises naturelles ou anthropiques d'autre part. Cet urbanisme détermine la forme de leurs réseaux qui sont moins denses que dans le cas de la première classe.

Le deuxième sous-groupe inclus au total 14 villes avec un indice supérieur à la moyenne. Ces villes sont situées soit en périphérie lointaine soit sur les terrains du Mont d'Or. Les premières se caractérisent par un tissu urbain pavillonnaire ou mixte (logements individuels et collectifs) et la présence de terres agricoles ou espaces boisées. C'est le cas notamment de Quincieux (187.79), Cailloux-sur-Fontaines (147.71), Jonage (110.23) ou encore Solaize (145.95). Les secondes se caractérisent à leur tour par un tissu urbain pavillonnaire mais sont plus urbanisées que les premières : Collonges-au-Mont-d'Or (138.23), Saint-Cyr-au-Mont-d'Or (114.77) et Saint-Romain-au-Mont-d'Or (110.71).

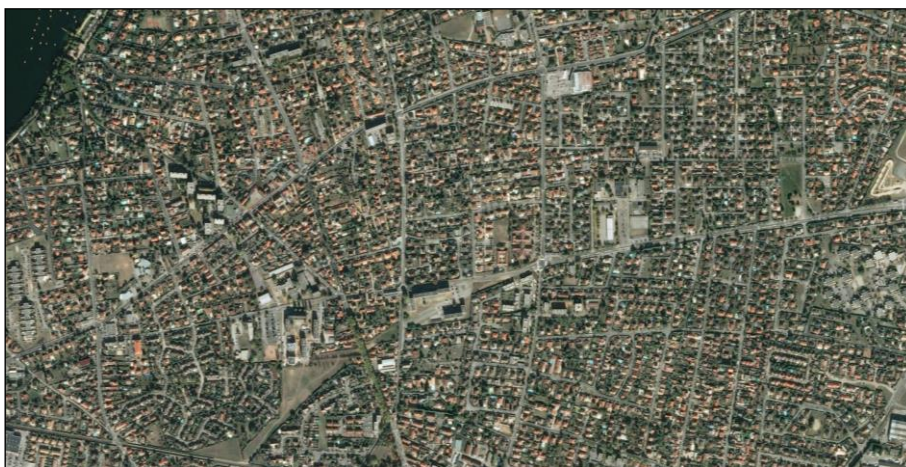


FIGURE 4.80 : vue aérienne de la ville de Meyzieu et son urbanisme pavillonnaire et un réseau pédestre moyennement fin. Source : Google Maps, 2019.

Avec seulement 18 villes (36.73%), la métropole grenobloise arrive en troisième position. Ce groupe est composé de Grenoble (1^{ère} localement et au niveau du panel total également) et les grandes villes qui l'entourent immédiatement. En effet, Grenoble présente le réseau le plus fin parmi l'ensemble des villes étudiées (cf. Figure 4.81). L'indicateur *longueur moyenne par lien* de cette ville est de 33.69 mètres.

Elle est suivie par les villes d'Echirolles (41.60 mètres) et Saint-Martin-d'Hères (43.21 mètres). ces deux dernières sont, après Grenoble, les deux plus grandes villes de la métropole des Alpes. D'autres villes de ce sous-groupe affichent un indicateur plus élevé et sont soit situées plus en périphérie et/ou proches de falaises qui se caractérisent par des cheminements piétonniers moins denses. C'est le cas notamment de Bresson (87.10 mètres), Sassenage (86.12 mètres) ou encore Poisat (82.83 mètres).

Au total, 31 villes affichent indicateur supérieur à la moyenne. Elles peuvent être réparties en trois classes. La première inclut des villes dont l'indice est inférieur à 150 mètres. 13 villes sont concernées et sont situées en grande partie au sud de la métropole. C'est le cas notamment de Claix (104.13), Vizille (107.57) ou encore Varcès-Allières-et-Risset (127.95). Une petite partie d'elles se situent au nord-est et au nord-ouest de Grenoble. C'est le cas notamment de Vernon (124.96), Murianette (146.02), Saint-Martin-le-Vinoux (108.90) ou encore Veurey-Voroize (144.05). Les scores de ces villes renvoient une fois de plus au principe du gradient centre-périphérie où des villes proches du centre sont dotées de réseaux plus denses que celles plus excentrées. La deuxième classe se compose de 10 villes (score 150-200). Elles se caractérisent d'une part par un très faible densité de population (141-1886 personnes) et un tissu urbain éparse et d'autre part elle sont situées majoritairement en hauteur sur les massifs grenoblois (cf. Figure 4.82). C'est le cas notamment Quaix-en-Chartreuse (157.23 mètres) et Le Sappey-en-Chartreuse (151.88).

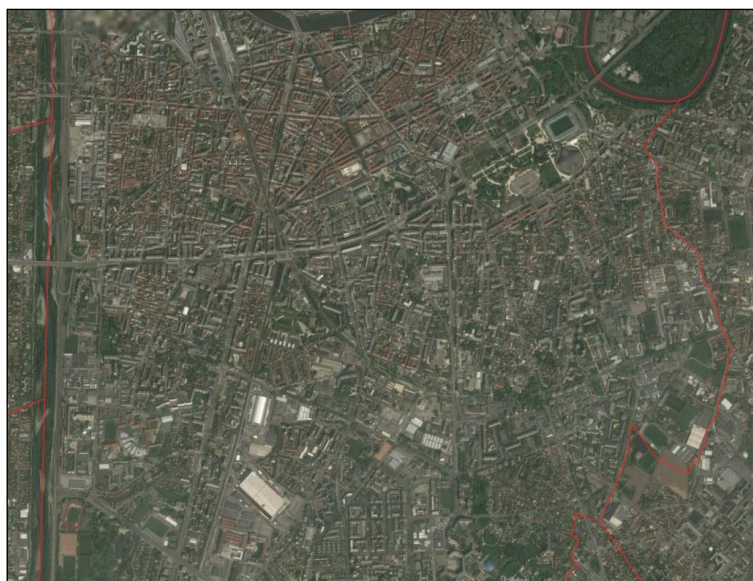


FIGURE 4.81 : vue aérienne de la ville de Grenoble. Source : Google Maps, 2019.

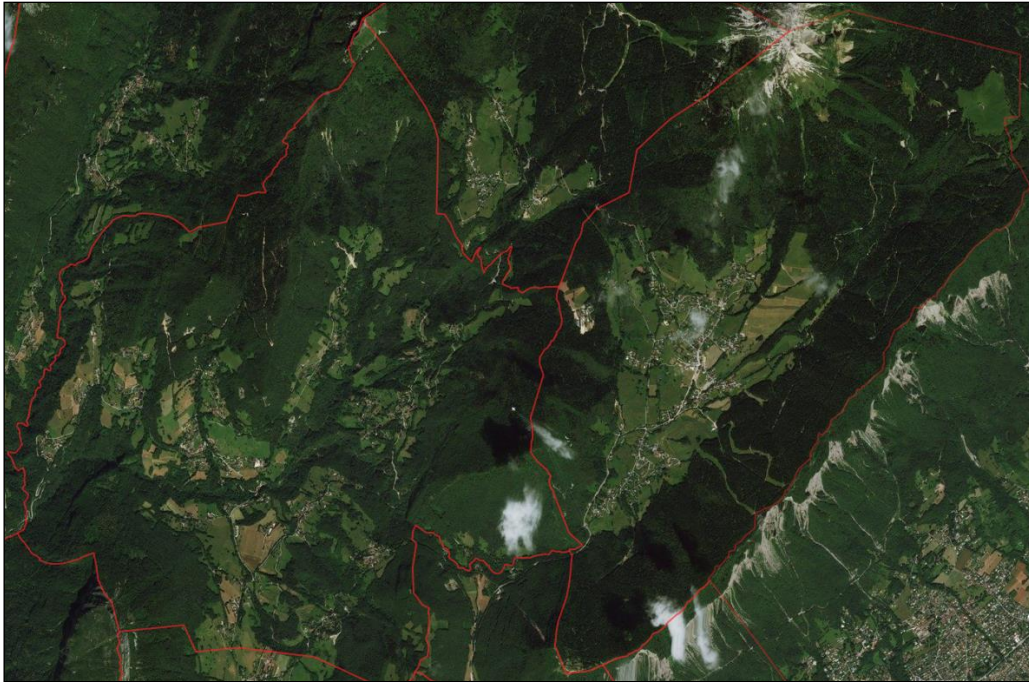


FIGURE 4.82 : vue aérienne de deux villages situés sur le massif de la Chartreuse (à gauche Quaix-en-Chartreuse, à droite Le Sappey-en-Chartreuse). Source : Google Maps, 2019.

Enfin, la troisième classe se compose de communes dont le score est supérieur à 200. Au total, 8 communes font partie de cette classe. Elle se caractérisent à leur tour par une très faible densité de population (98 personnes pour la moins peuplée), une urbanisation éparpillée, un réseau pédestre à grandes mailles et se situent toutes sur les massifs montagnards autour de Grenoble. C'est le cas particulièrement du village Mont-Saint-Martin (peuplée de 98 personnes) perché sur les hauteurs de la Chartreuse qui obtient le score le plus élevé de la métropole (323.58 mètres). On constate la même tendance du côté du massif de Belledonne avec le village de Séchilienne (318.22 mètres) qui est peuplé de seulement 760 personnes. Les réseaux pédestres de ces deux communes, en dehors de la petite partie urbanisée agglomérée, sont faiblement denses et leurs mailles sont très larges (*cf.* Figure 4.83).

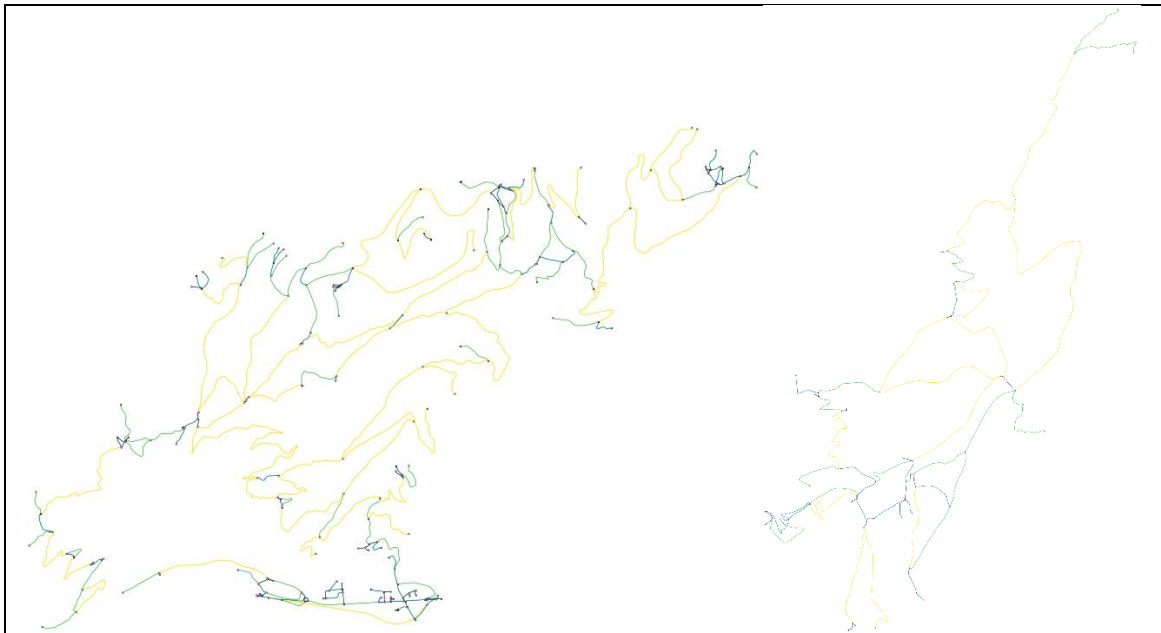


FIGURE 4.83 : graphes de réseaux pédestres des villages de Séchilienne (à droite) et Mont-Saint-Martin (à gauche) – Métropole de Grenoble. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Sans surprise, la métropole de stéphanoise arrive en dernière position. C'est le territoire le moins dense de notre échantillon. Seulement 15% des villes qui la composent obtiennent des scores inférieurs à la moyenne. En tête, la ville de Saint-Priest-en-Jarez avec un indicateur qui s'élève à 70.22 mètres. Au sein du panel total elle n'arrive qu'en 116ème place. Son urbanisme, datant de la période mérovingienne dans sa partie la plus ancienne, s'est formé autour du vieux bourg qui culmine à 605 mètres d'altitude et s'est étendu par la suite sur le reste de son territoire. Elle se caractérise par un tracé de rues plus ou moins radioconcentrique avec une desserte locale assez dense. Elle est suivie par la ville de Villars qui malgré sa faible population et son tissu urbain pavillonnaire, affiche un score de 71.57 mètres. Elle se caractérise par un réseau pédestre formé de rues principales et surtout de ruelles de desserte locale. Notons que ces deux villes sont limitrophes avec la ville de Saint-Étienne. Plus en périphérie, la commune de Firminy est quant à elle composée d'un urbanisme mixte (maisons individuelles et un vieux centre dense) donnant forme à un réseau dont les mailles sont relativement de taille petite à moyenne (86.66 mètres). Avec un indicateur de l'ordre de 88.10 mètres, la ville de Saint-Étienne n'arrive qu'en 6ème position (au niveau local) et 193ème (au sein du panel total). Comme évoqué plus haut, ce résultat s'explique par la forme de son réseau qui épouse sa forme urbaine. En effet, elle est dotée d'un réseau pédestre fin dans sa partie urbanisée et centrale d'une part et d'un réseau pédestre moins dense et courbé au nord.

45 villes de la métropole stéphanoise affichent un indicateur supérieur à la moyenne. Au sein de ce sous-groupe, nous distinguons deux classes. La première inclut 25 villes dont l'indicateur est inférieur à 195. Au sommet de ce premier sous-groupe nous avons des communes essentiellement rurales notamment L'Etrat (2'524 habitants), Saint-Héand (3'750 habitants) ou encore Châteauneuf (1'445 habitants). En plus de leur faible

densité de population, elles se caractérisent notamment par un réseau faiblement dense composé de grandes mailles (cf. Figure 4.84).



FIGURE 4.84 : graphes de réseaux pédestres des villages de Châteauneuf (à droite) et L'Etrat (à gauche) – Métropole de Saint-Étienne. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

La deuxième se compose de 20 communes dont l'indicateur *longueur moyenne par lien* est supérieur à 195. Ces communes sont toutes rurales ou montagnardes et leur population ne dépasse pas les 2'000 habitants (de 217 à 1466). De par leur faible densité de population et leur caractère montagnard/rural, leur urbanisme est assez peu dense qui se matérialise par un réseau pédestre de grandes mailles.

2.2.2.1.7. Densité des rues

La *densité des rues* est un indicateur particulièrement intéressant pour dégager les caractéristiques afférentes à la densité des objets qui composent le réseau (*liens*). Il est plus parlant que certains indicateurs discutés dans les sous-sections précédentes, car la taille surfacique du territoire qu'occupe le graphe est prise en compte. La figure 4.85 synthétise les résultats obtenus pour l'ensemble des métropoles et montre de grandes disparités entre celles-ci. Comme pour les autres indicateurs, nous détaillons à présent les résultats des comparaisons inter et intra métropolitaines.

Métropoles	moyenne	min	max
Grenoble	2.52	0.24	20.20
Lyon *	3.16	0.51	10.34
Saint-Étienne	1.03	0.08	4.62
Paris	6.59	1.68	12.71
Ensemble des métropoles	4.02	0.08	20.20
* : le réseau pédestre de la commune de Lyon n'est pas pris en compte dans cet indicateur			

FIGURE 4.85 : synthèse statistique détaillée de l'indicateur *densité des rues* de chaque réseau pédestre (4 métropoles). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Avec 133 villes (88.66%) dont la *densité des rues* est supérieure à la moyenne, la métropole parisienne est encore une fois classée première comparé aux autres métropoles. On constate que ces villes sont géographiquement réparties un peu partout sur le territoire métropolitain. En ce sens, nous procédons à une catégorisation selon les valeurs de l'indice. Nous proposons 3 classes : une première avec un indice supérieur à 10 ; une deuxième (5-10) et une troisième supérieure à la moyenne et en dessous de 5. La première est composée de 15 villes. Courbevoie est en tête avec un score de 12.71 (2ème au sein du panel total). Elle est suivie par Montrouge et le 1er arrondissement de Paris qui affichent respectivement 12.50 et 12.19. Ces trois communes se distinguent d'ailleurs avec leurs indicateurs (sous-sections précédentes) qui reflètent une structure assez dense des réseaux qui les composent. En revanche, Nanterre est classée 12ème place avec un indice de 10.35. Notons qu'à Paris intra-muros, 4 autres arrondissements sont classés au sein de cette première classe (13ème, 7ème, 4ème et 5ème arrondissements : 11.34, 10.49, 10.35 et 10.12 respectivement). La deuxième classe est beaucoup plus représentée avec au total 100 villes. La localisation géographique de cet ensemble de villes laisse apparaître une certaine homogénéité. En effet, la majeure partie d'entre elles sont situées dans la moitié sud de la métropole parisienne et seulement 28 villes se situent au nord. Parmi les villes qui obtiennent des scores élevés, Puteaux (9.77), Malakoff (9.96), Vanves (9.09), Saint-Ouen (9.09) et Charenton-le-Pont (9.02). Ces dernières sont limitrophes à Paris intra-muros. Seulement 2 villes se situent en grande couronne (Boissy-Saint-Léger et Ablon-sur-Seine : 9 et 9.77 respectivement). Enfin, une troisième classe composée de 19 villes. Ces dernières sont majoritairement situées au nord-est de la capitale : Livry-Gargan (4.73), Gagny (4.45), Aulnay-sous-Bois (4.68) ou encore Le Blanc-Mesnil (4.12).

17 villes affichent des scores inférieurs à la moyenne. Géographiquement parlant, et excepté Saint-Maurice et Bagnolet qui se situent en banlieue proche, les autres villes sont localisées en grande couronne. Elles ont pour caractéristiques communes la présence d'emprises anthropiques et/ou naturelles assez importantes. C'est le cas notamment de Gennevilliers (port, zone d'activité, autoroutes A15 et A86 et lac des Chanteraines, etc.), La Courneuve (autoroutes A1 et A86, cimetière, zone d'activité, etc.) ou encore Tremblay-en-France (aéroport, zone d'activité, etc.).

La métropole de Lyon est classée deuxième avec au total 15 villes (25.86%) dont l'indicateur est supérieur à la moyenne. Oullins, dotée d'un urbanisme assez dense et d'un réseau assez fin arrive en tête avec un indice de l'ordre de 7.24. Elle est suivie par Villeurbanne (2ème plus grande ville de la métropole lyonnaise) qui affiche un score de 6.47 et Caluire-et-Cuire (6.05). Globalement, ces villes sont à proximité immédiate de Lyon et sont en ce sens l'extension urbaine de cette dernière. Cette continuité urbaine se traduit dans des termes urbanistiques (forte densité) et réseautiques (maillage fin des réseaux pédestres). C'est le cas en particulier de Vénissieux (4.30) et de Bron (5.59). Toutefois, 43 villes de la métropole lyonnaise n'atteignent pas la moyenne de l'indicateur *densité des rues*. Ces villes sont situées en périphérie proche et lointaine du cœur de Lyon

(cf. Figure 4.86). En effet, excepté Marcy-l'Étoile, Saint-Genis-les-Ollières, Craponne, Saint-Priest et Albigny-sur-Saône qui se situent à leur tour en périphérie lyonnaise, les 43 villes de ce sous-groupe sont particulièrement excentrées. Elles se caractérisent par un urbanisme moins dense, une plus faible densité de population et un urbanisme pavillonnaire (excepté Rillieux-la-Pape, Sathonay-Camp et Vaulx-en-Velin où la part des logements collectifs reste relativement importante).

En troisième position, la métropole des Alpes regroupe 9 villes avec un indicateur supérieur à la moyenne, soit 18.36% de l'ensemble des villes qui la composent. Sans surprise, Grenoble arrive en tête du classement. Avec un indicateur s'élevant à 20.21 elle est même classée première au sein du pane total. Elle est suivie par les deux plus grandes villes de son agglomération, à savoir Echirolles (11.77) et Saint-Martin-d'Hères (10.88). Si l'on observe de plus près les scores des villes qui composent ce sous-groupe, on constate clairement un lien entre leurs formes urbaines et les valeurs de l'indicateur. Les plus grandes villes à proximité immédiate de Grenoble sont en effet celles qui arrivent en meilleure position. C'est le cas notamment d'Eybens (7.4), Saint-Egrève (5.53), Fontaine (5.28), Meylan (5.05) et Gières (4.91).

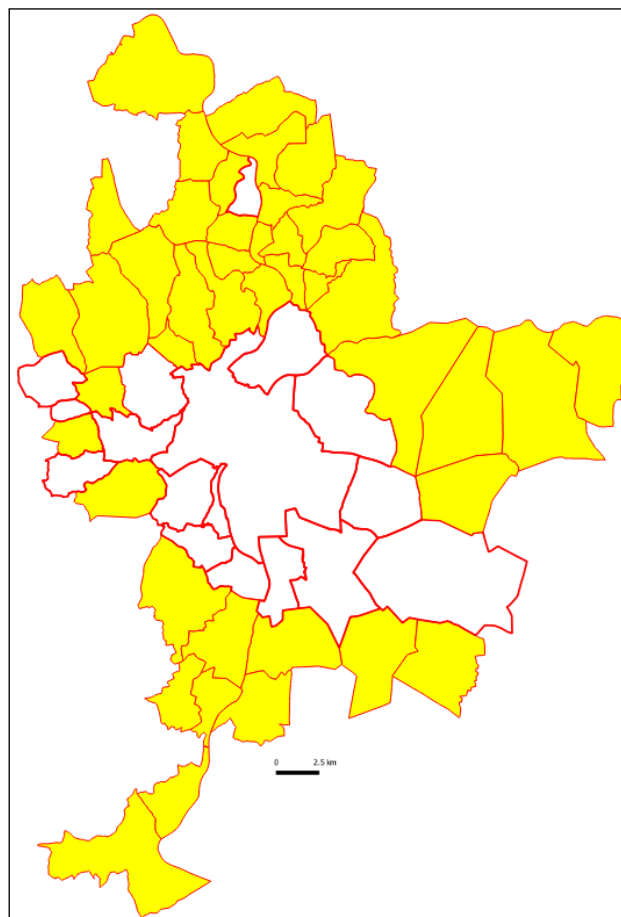


FIGURE 4.86 : localisation géographique des communes avec un score de *densité des rues* inférieur à la moyenne (en jaune) – Métropole de Lyon. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Toutefois, 40 villes de la métropole de Alpes ont un score en dessous de la moyenne. Ces villes se situent en dehors du cœur dense de Grenoble et sa banlieue proche (relativement dense). Ce sont surtout des communes dont la densité de population est faible, voire même très faible, et leurs réseaux pédestres sont en ce sens assez peu denses. Nous avons d'ailleurs constaté le même phénomène plus haut en ce qui concerne d'autres indicateurs. C'est le cas plus particulièrement des communes montagnardes qui se caractérisent par un réseau contraint par la topographie accidentée. Dans cet ensemble de communes, 22 obtiennent un score inférieur à un *arc* par hectare : Miribel-Lanchâtre, 0.24 ; Miribel-Lanchâtre, 0.24 ; Mont-Saint-Martin, 0.26 ; Proveysieux, 0.29 ; Saint-Paul-de-Varces, 0.3 et Le Gua, 0.32 (cf. Figure 4.87).

Avec une seule commune dont le score est supérieur à la moyenne, la métropole de Saint-Étienne est en dernière position. En effet, seule la ville de Saint-Priest-en-Jarez est au-dessus de la moyenne. Elle s'est démarquée par ailleurs par les caractéristiques topologiques de son réseau (voir plus haut les deux indicateurs *degré moyen* et *longueur moyenne par lien*). Au total, 52 communes (sur les 53 qui composent la métropole stéphanoise) obtiennent des scores inférieurs à la moyenne. À l'aune des tendances observées à Grenoble métropole, et mise à part le cas de la ville de Saint-Étienne que nous abordons un peu plus loin, nous constatons un lien entre la forme d'urbanisation – et sa densité de population – et les scores obtenus. En effet, les villes les moins bien dotées *liens* sont les moins denses en population et sont soit montagnarde, soit rurales. C'est le cas de 32 villes dont le score est particulièrement faible (moins de 1) : Saint-Romain-en-Jarez, La Valla-en-Gier, Saint-Maurice-en-Gourgois, Saint-Nizier-de-Fornas, Rozier-Côtes-d'Aurec et bien d'autres qui sont localisées dans la figure 5.88.

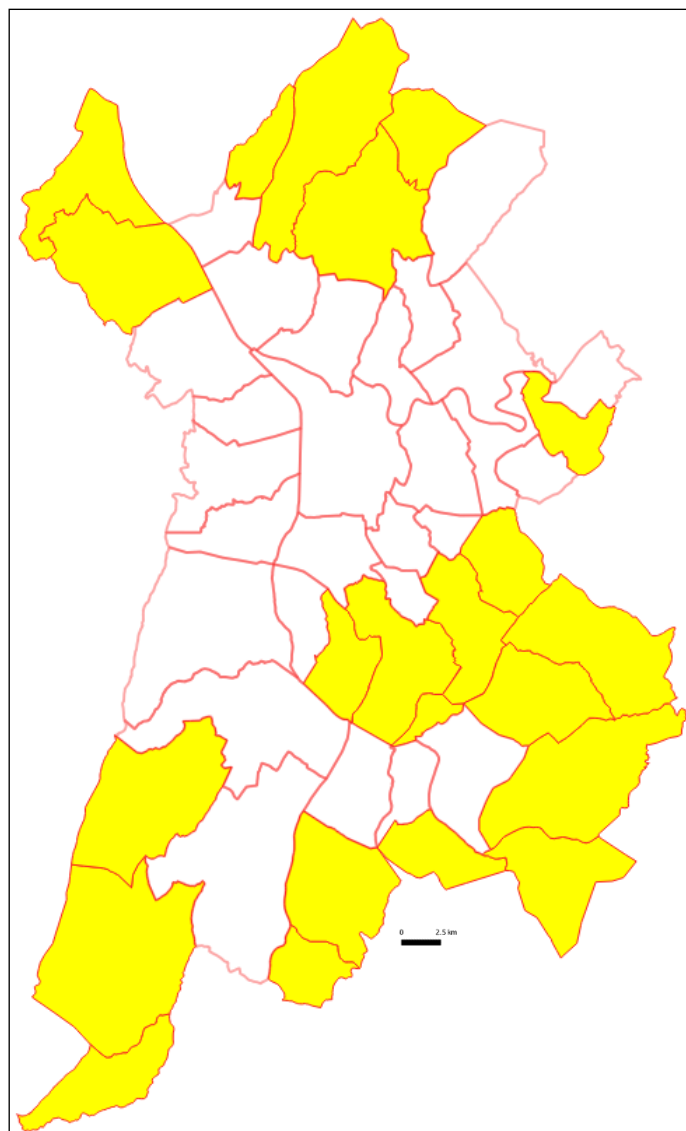


FIGURE 4.87 : Localisation géographique des communes avec un score de *densité des rues* inférieur à un (en jaune) – Métropole de Grenoble. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

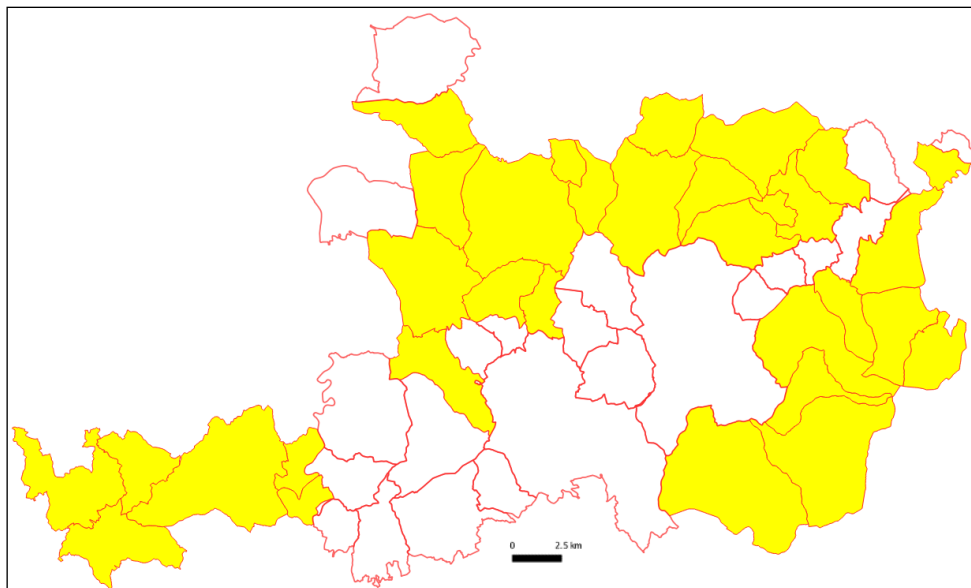


FIGURE 4.88 : Localisation géographique des communes avec un score de *densité des rues* inférieur à un (en jaune) – Métropole de Saint-Étienne. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

2.2.2.2. Indicateurs locaux

Les résultats de la comparaison détaillée des indicateurs globaux nous ont permis de dégager des tendances à l'échelle de chacune des métropoles étudiées. De nombreuses villes se sont démarquées par les caractéristiques topologiques et les structures de leurs réseaux pédestres. A présent nous développons les résultats de la comparaison des indicateurs locaux. Pour ce faire, nous avons fait le choix de procéder à des comparaisons qui tiennent compte de plusieurs indicateurs à la fois. La combinaison de plusieurs indicateurs s'avère plus intéressante dans le sens où elle permet d'affiner nos filtres pour dégager quelques catégories (plus réduites) de réseaux.

2.2.2.2.1. Circuité moyenne et Rayon

Nous nous penchons ici sur la combinaison de deux indicateurs, à savoir, la *circuité moyenne* (*average circuity*) avec le *rayon* (*Radius*). Le premier est calculé sur les *liens* est divisé la somme de toutes les longueurs des rues sur la somme des toutes les longueurs « en ligne droite » de l'ensemble des *liens*. Il reflète en ce sens l'orthogonalité des rues et leur proximité. Le deuxième est calculé pour chaque *lien* et est la somme du nombre de tournants (distances topologiques les plus simples) du *lien* de référence vers chacune des autres voies du réseau. La combinaison de ces deux indicateurs permet de mettre en évidence les réseaux pédestres avec un maximum l'orthogonalité et dont les composantes sont le plus en proximité (un maillage plus marqué). Le résultat de cette combinaison est résumé dans la figure 4.89. Si l'on se réfère à cette figure, on constate que sur l'ensemble des villes étudiées (310), un peu moins de la moitié ont des réseaux dont les caractéristiques topologiques – *orthogonalité* et *proximité* des composantes du graphe – correspondent aux *qualités* recherchées par le piéton qui souhaite se mouvoir en ville.

Nous détaillons dans ce qui suit les résultats par métropole en étayons nos propos par quelques exemples illustratifs.

Premièrement, et sans surprise, ce sont les réseaux pédestres des villes appartenant à la métropole de Paris qui arrivent en tête. En effet, 113 villes (74.83%) obtiennent des scores importants en combinant les deux indicateurs (*circuité moyenne* et *rayon*). Lorsqu'on s'intéresse à la répartition géographique de ces villes, on constate la présence d'une majeure partie des arrondissements de Paris (13 sur les 20) ainsi qu'une part importante des villes de la première couronne d'une part, et dans une moindre mesure les villes situées en deuxième couronne (plus particulièrement celles situées au nord-est et au sud-est) d'autre part. Les arrondissements parisiens concernés sont ceux qui se situent au cœur de Paris intra-muros, c'est-à-dire du 1^{er} au 11^{ème} ainsi que les 13^{ème} et 14^{ème} arrondissements. En effet, lorsqu'on compare le *graphe pédestre* (réel) et le *graphe isomorphe* (représenté par les *liens* en ligne droite) du 3^{ème} arrondissement par exemple, on constate très peu de différences dans le tracé des *liens* des deux graphes (cf. Figure 4.90). Sur les deux graphes, on note une similitude assez importante et une orthogonalité des liens qui composent les deux graphes.

Métropoles	Nombre de villes	%
Grenoble	6	12.24
Lyon *	27	46.55
Saint-Étienne	5	9.43
Paris	113	74.83
Ensemble des métropoles	151	48.70
* : le réseau pédestre de la commune de Lyon n'est pas pris en compte		

FIGURE 4.89 : résultats de la combinaison des indicateurs *circuité moyenne* et *rayon* (4 métropoles). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

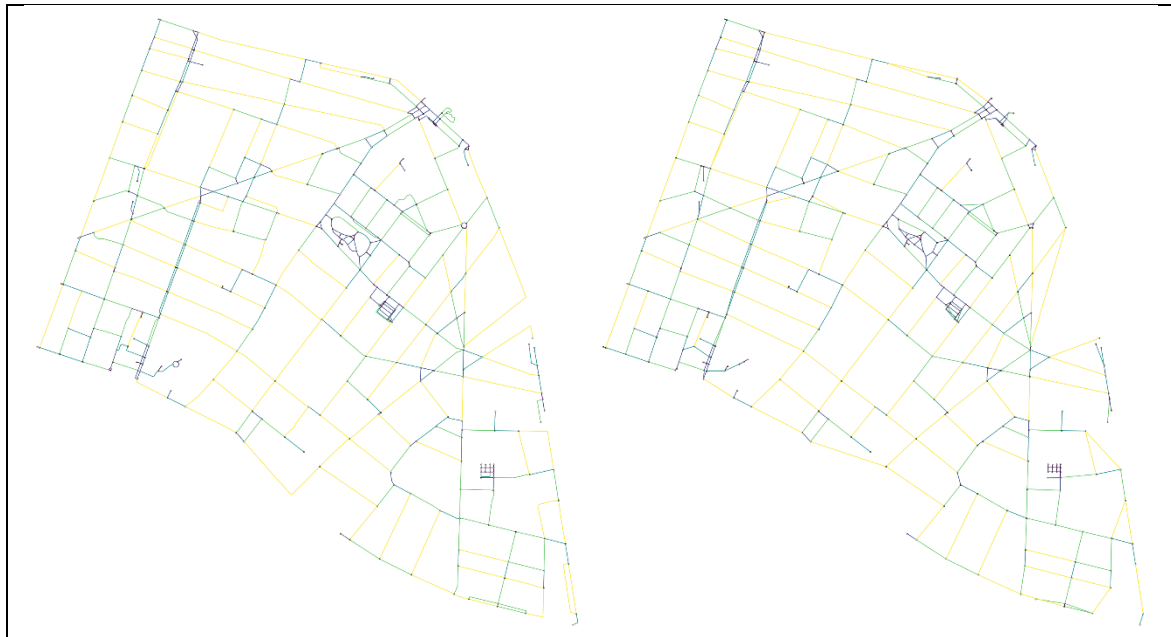


FIGURE 4.90 : comparaison de la structure du réseau pédestre du 3eme arrondissement de Paris (à gauche le graphe réel ; à droite le graphe isomorphe). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Ensuite, les villes situées en banlieue proche sont toutes concernées excepté les villes de Saint-Ouen, Saint-Denis, Bobigny, Montreuil et Nanterre. Nous revenons plus en détail sur ces villes un peu plus loin. Plus loin (en deuxième couronne), plusieurs villes obtiennent des scores intéressants de combinaison des deux indicateurs. C'est le cas notamment de Gagny (*cf.* Figure 4.91), Montfermeil, Coubron et Livry-Gargan (au nord-est) ; Périgny, Santeny, Villecresnes et Noiseau (au sud-est) ; Meudon, Marnes-la-Coquette et Vaucresson (au sud-ouest) ainsi que Colombes, Courbevoie, La Garenne-Colombes et Asnières-sur-Seine (au nord-ouest).

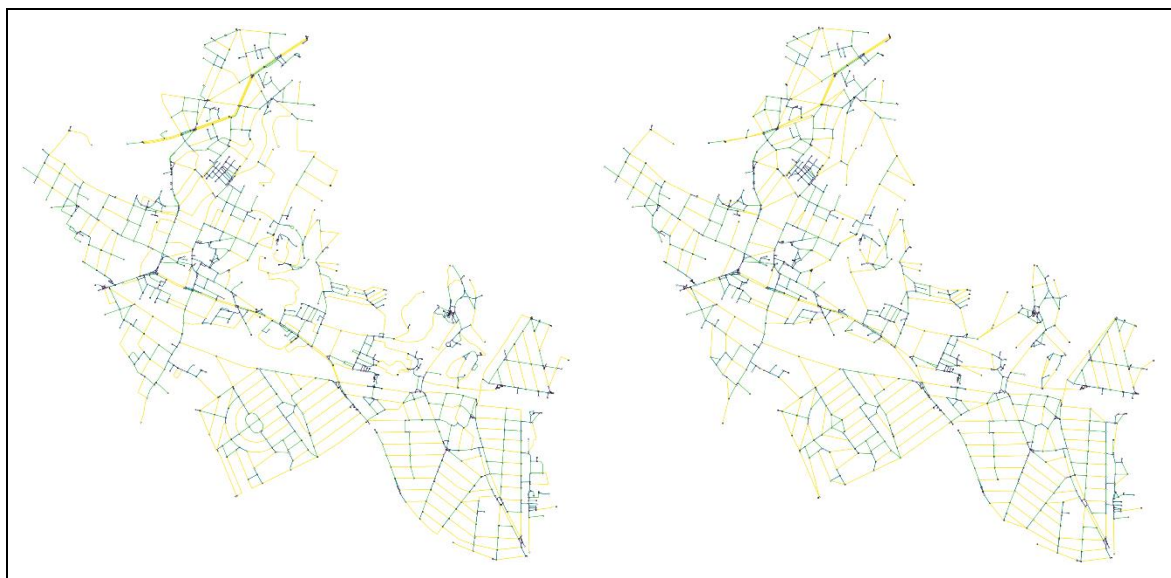


FIGURE 4.91 : comparaison de la structure du réseau pédestre de la ville de Gagny (à gauche le graphe réel ; à droite le graphe isomorphe). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019 S

Pour permettre une meilleure visibilité sans trop encombrer ce chapitre, nous présentons dans la suite l'exemple de Montreuil. Cette dernière est dotée d'un réseau pédestre moins orthogonal et moins dense (notamment dans sa partie centrale). Nous pouvons visualiser les deux graphes selon leur représentation réelle et isomorphe (cf. Figures 4.92 et 4.93). Nous observons que les deux cartes font ressortir des représentations différentes.

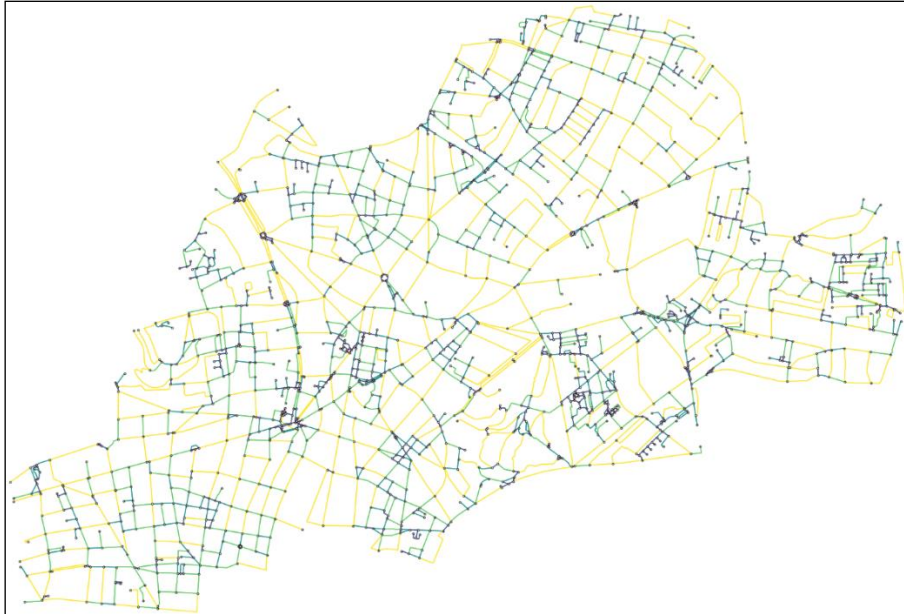


FIGURE 4.92 : structure du réseau pédestre de la ville de Montreuil – graphe réel. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019



FIGURE 4.93 : structure du réseau pédestre de la ville de Montreuil – graphe isomorphe. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

À l'inverse, la combinaison des deux indicateurs fait ressortir des réseaux dont la structure est moins orthogonale et les objets moins proches les uns des autres. C'est le cas de 96 villes de la métropole de Paris. Nous illustrons cette catégorie de graphe par l'exemple de Tremblay-en-France. Cette dernière est située à l'extrémité nord-est de son agglomération. Elle se caractérise par un réseau plus ou moins dense et rectiligne au sud de la ville (lotissement). À contrario, au nord, le graphe est nettement moins dense et orthogonal. Ces différences s'observent dans les deux représentations cartographiques du *graphe réel* et du *graphe isomorphe* (cf. Figure 4.94).

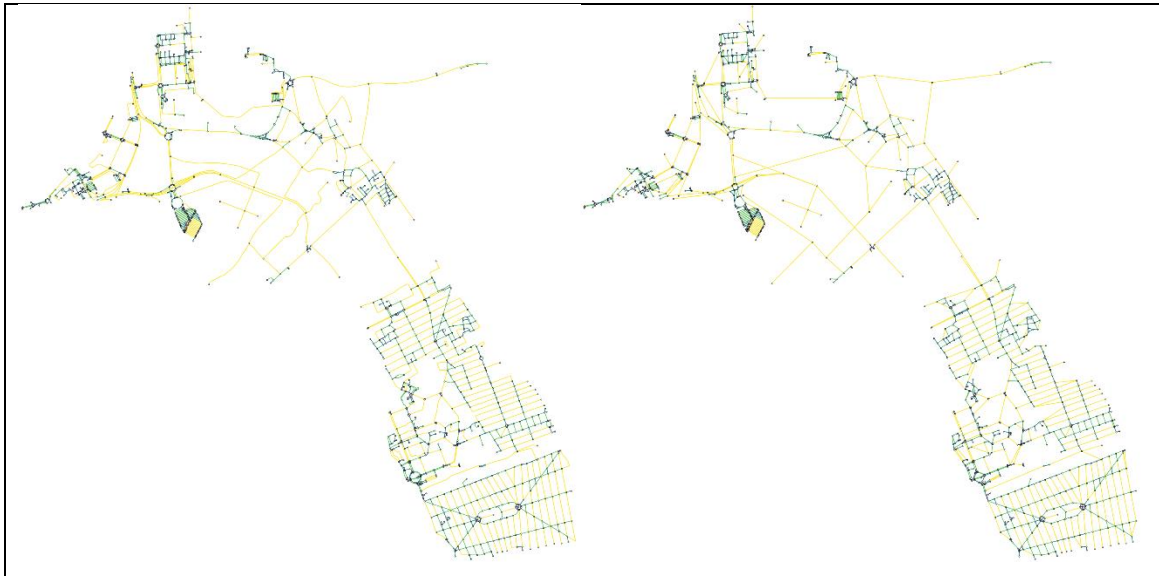


FIGURE 4.94 : comparaison de la structure du réseau pédestre de la ville de Tremblay-en-France (à gauche le graphe réel ; à droite le graphe isomorphe). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Avec 46.55% de villes dont le score de la combinaison des deux indicateurs donne un résultat intéressant, la métropole de Lyon arrive en deuxième position. Sur les 27 villes concernées par ce résultat, 6 se situent à proximité immédiate de Lyon : Caluire-et-Cuire, Villeurbanne, Bron, Vénissieux, Pierre-Bénite et Saint-Fons. Nous illustrons ces résultats à travers l'exemple de la ville de Caluire-et-Cuire. La figure représentation cartographique des deux graphes (*réel* et *isomorphe*) que nous obtenons (cf. Figure 4.95) montre peu de différences entre les deux. En effet, sur les deux réseaux, le tracé des *liens* est très stable du fait de l'orthogonalité du réseau *réel* qui est organisé d'une part par des voies structurantes et d'autre part par des *liens* de taille moyenne à petite qui permettent une desserte locale. Parmi les voies orthogonales les plus structurantes nous pouvons évoquer à titre d'exemple l'Avenue Général de Gaulle (flèche bleu) et la Rue Pasteur (flèche orange).



FIGURE 4.95 : comparaison de la structure du réseau pédestre de la ville de Caluire-et-Cuire (à gauche le graphe réel ; à droite le graphe isomorphe). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Dans la métropole des Alpes, seulement 6 villes apparaissent dans le résultat de la combinaison des deux indicateurs (12.24%). Il s'agit de Grenoble et de 5 villes qui l'entourent immédiatement : Echirolles, Saint-Martin-d'Hères, Fontaine, Sassenage et Eybens. Ce résultat renvoie vers le principe d'une certaine continuité urbaine qui caractérise les villes qui se sont agrandies au fil du temps autour de Grenoble donnant ainsi forme à un ensemble urbain doté d'un réseau pédestre assez dense. Nous illustrons ce résultat à travers l'exemple de Saint-Martin-d'Hères. Située dans la continuité Est de Grenoble, son réseau se caractérise par une orthogonalité et une densité intéressante. En effet, lorsqu'on compare le graphe *réel* et son *isomorphe*, nous observons très peu de différences entre les deux à part au sud-est où le terrain accidenté contraint la forme du réseau, et dans une moindre mesure la partie nord où le campus universitaire est implanté (cf. Figure 4.96). Plusieurs axes orthogonaux structurent son réseau. C'est le cas notamment de l'Avenue du Bataillon Carmagnole Liberté, l'Avenue Ambroise Croizat, l'Avenue Gabriel Péri, l'Avenue Potié, Le Boulevard Dulcie September et l'Avenue Jacques Prévert.

Le résultat de la combinaison des deux indicateurs, à savoir la *circuité moyenne* et le *rayon* met en évidence les villes dont les réseaux sont les plus robustes selon ces deux critères topologiques. La combinaison s'avère en ce sens un meilleur moyen de tamiser les réseaux qui composent notre échantillon pour faire émerger ceux qui répondent le plus aux critères d'*orthogonalité* et de *proximité* des éléments d'un graphe pédestre.

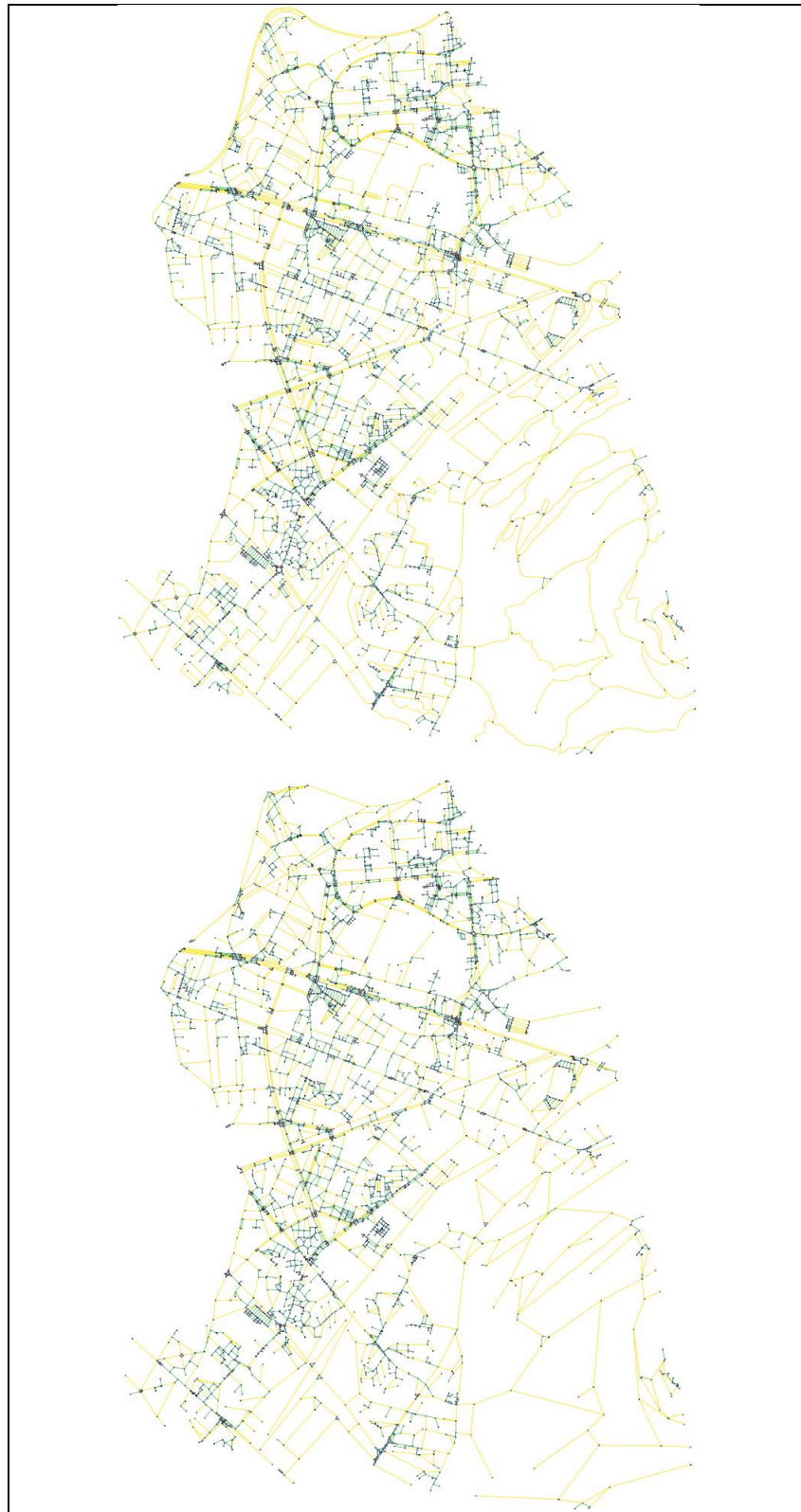


FIGURE 4.96 : comparaison de la structure du réseau pédestre de la ville de Saint-Martin-d'Hères (en haut le graphe réel ; en bas le graphe isomorphe). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

La Métropole stéphanoise arrive en dernière position avec seulement 5 villes (9.43%) qui obtiennent des résultats au-delà de la moyenne de la combinaison des deux

indicateurs. Cet ensemble de villes comprend Saint-Étienne, Firminy, Villars, Saint-Galmier et l'Horme. La première, au cœur de la métropole, c'est la ville la plus dense en population, en urbanisme et son réseau s'est particulièrement distingué par rapport au reste des villes de son agglomération dans plusieurs indicateurs (cf. sous-section 2.2.2.1). De même, les réseaux pédestres des 4 autres villes sont sortis du lot dans différents indicateurs abordés plus haut (Firminy : *degré moyen* ; Saint-Galmier : *ordre, taille* et *taille d'intersections* et Villars : *degré moyen, longueur moyenne par lien*). Nous étayons notre propos à travers l'exemple de l'Horme. La figure 4.97 représente la comparaison du *graphe réel* (en haut) et le *graphe isomorphe* (en bas). Nous observons peu de changements entre les deux versions du réseau. Toutefois, ce résultat est à nuancer dans le sens où il s'explique en partie par la taille surfacique – relativement petite de cette commune (449 ha) 9^{ème} plus petite de la métropole stéphanoise – ce qui influence sur la dimension de *proximité* des éléments qui composent le graphe.

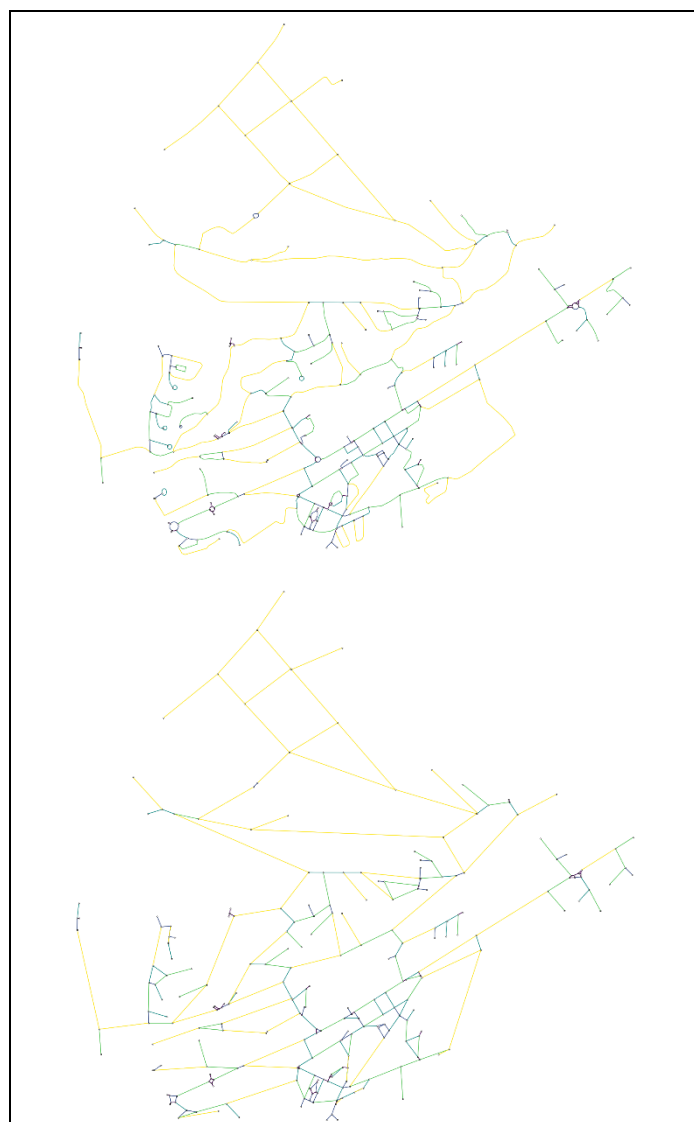


FIGURE 4.97 : Comparaison de la structure du réseau pédestre de la ville de l'Horme (en haut le graphe réel ; en bas le graphe isomorphe). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

2.2.2.2. Degré moyen de voisinage par nœud et Degré moyen de voisinage pondéré

Nous venons de voir les résultats de la combinaison de deux indicateurs permettant de mettre en lumière les réseaux pédestres les mieux qualifiés d'un point de vue *orthogonalité* et *proximité* des *liens* des graphes étudiés. À présent, nous nous penchons sur les réseaux de notre échantillon afin de mettre en évidence les caractéristiques topologiques afférentes à la manière dont les *nœuds* se répartissent dans l'espace (homogénéité/hétérogénéité) - *degré moyen de voisinage par nœud* - et la manière dont les *liens* relient ces *nœuds* en prenant en compte la distance topologique de chaque lien - *degré moyen de voisinage pondéré*. Les résultats de la combinaison de ces deux indicateurs est présentée dans la figure 4.98. On constate sur cette figure qu'au niveau de la métropole des Alpes, 5 villes de plus apparaissent dans le résultat de la combinaison. En revanche, 13 villes de la métropole de Lyon sautent et aucune ville n'apparaît au niveau du territoire stéphanois. De même, 16 villes autour de Paris sautent à la suite de la combinaison des indicateurs discutés dans cette sous-section. Dans ce qui suit, nous illustrons ces résultats à travers un exemple par métropole.

Métropoles	Nombre de villes	%
Grenoble	11	22.44
Lyon *	14	24.13
Saint-Étienne	--	--
Paris	97	64.23
Ensemble des métropoles	122	39.35

* : le réseau pédestre de la commune de Lyon n'est pas pris en compte
 FIGURE 4.98 : résultats de la combinaison des indicateurs *degré moyen de voisinage par nœud* et *degré moyen de voisinage pondéré* (4 métropoles). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Au niveau de la métropole de Paris, et contrairement à la précédente combinaison, désormais l'ensemble des arrondissements parisiens figurent dans la présente combinaison. Ce résultat nous semble assez logique au vue de la structure très maillée des réseaux pédestres de ces secteurs (cf. Figure 4.99).

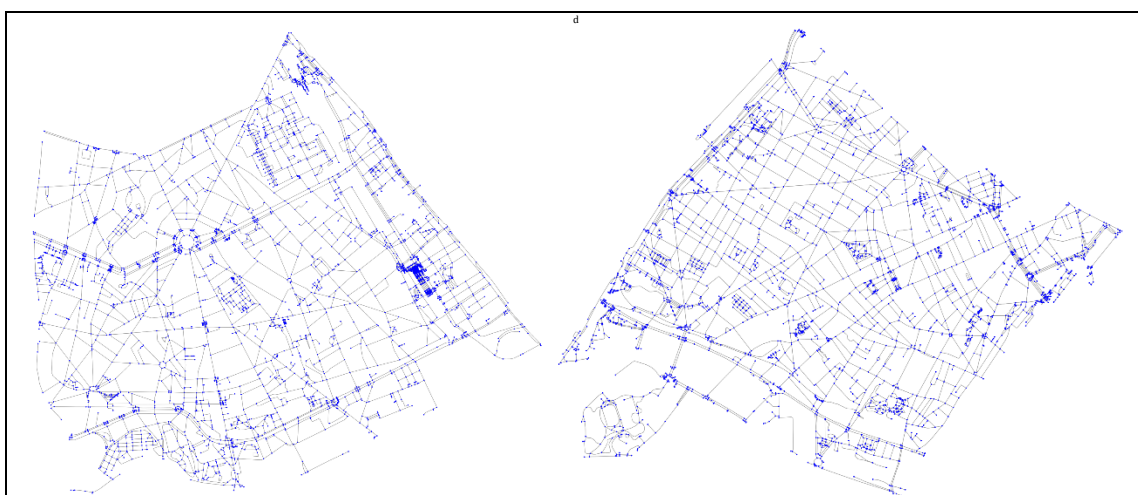


FIGURE 4.99 : réseaux pédestres du 13eme (à gauche) et du 15eme arrondissements (à droite). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Il faut noter qu'une part importante de ces derniers arrive dans les 25 premiers parmi l'ensemble des villes étudiées. Plus précisément, c'est le cas des arrondissements suivants : du 1^{ier} au 5^{eme}, du 7^{eme} au 9^{eme}, le 11^{eme} et 12^{eme}, 14^{eme} ainsi que les 16^{eme} et 17^{eme}. Au total 97 villes sur les 151 obtiennent des résultats satisfaisants en termes d'homogénéité de répartition des *nœuds* et des *liens* qui composent leurs réseaux. À contrario, ce sont surtout des villes situées en deuxième couronne dans la moitié nord-est et sud-est de la métropole qui ne figurent pas dans les résultats de la combinaison. Elles ont comme caractéristiques commune un tissu urbain pavillonnaire avec un réseau faiblement maillé et/ou la présence de coupures anthropiques et/ou naturelles.

Avec 14 villes sur 58, la métropole lyonnaise est seconde dans le classement. Villeurbanne (*cf.* Figure 4.100) arrive en tête du classement avec les scores suivants : *degré moyen de voisinage par nœud* (3.13) et de *degré moyen de voisinage pondéré* (0.11). Elle est suivie par Bron Villeurbanne (*cf.* Figure 4.101) qui cumule respectivement 3.06 et 0.09 pour ces deux indicateurs. Les villes les moins bien notées se situent essentiellement au nord de Lyon (Curis-au-Mont-d'Or, Quincieux, Couzon-au-Mont-d'Or, etc.), à l'ouest (La Tour-de-Salvagny, Saint-Genis-les-Ollières, Craponne, etc.), au sud (Givors, Grigny, Charly, etc.) et dans une moindre mesure celles qui se situent à l'Est (Jonage, Meyzieu et Décines-Charpieu).



FIGURE 4.100 : réseau pédestre de Villeurbanne. Source : OpenStreetMap, 2019.
Réalisation : S.R Chibane, 2019



FIGURE 4.101 : réseau pédestre de Bron. Source : OpenStreetMap, 2019.
Réalisation : S.R Chibane, 2019

Comme constaté au niveau de la région parisienne, à Lyon aussi, les villes qui sont dotées d'un réseau hétérogène sont celles qui se caractérisent par la présence de coupures urbaines. En plus de cet élément, à Lyon, il s'agit également des villes implantées sur des terrains accidentés dont le réseau est faiblement maillé en raison de cette contrainte topographique (cf. Figure 4.102).

Ensuite, avec 11 villes au total (22.44%), la métropole de Grenoble arrive en troisième place. Grenoble arrive en tête de son territoire : *degré moyen de voisinage par nœud* (3.26) et de *degré moyen de voisinage pondéré* (0.2). Au sein du panel totale, elle est classée 7ème. Elle est suivie par Echirolles (respectivement 3.11 et 0.18). Les autres villes affichent des résultats proches et arrivent dans l'ordre comme suite : Fontaine, Saint-Martin-d'Hères, Seyssinet-Pariset, Saint-Egrève, Gières, Meylan, Eybens, Saint-Martin-le-Vinoux et Vizille. Ces résultats reflètent nettement le gradient centre-périphérie (à l'exception de Vizille). Le reste du territoire regroupe des villes avec des réseaux pédestres dont la répartition des composantes (*liens* et *nœuds*) est hétérogènes et faiblement maillés. C'est particulièrement le cas des communes montagnardes perchées sur les massifs montagnards autour de Grenoble. Enfin, la métropole de Saint-Étienne qui

ne figure pas dans les résultats de la combinaison des deux indicateurs, est celle qui regroupe le plus des villes dont les réseaux pédestres sont particulièrement peu denses et peu homogènes.

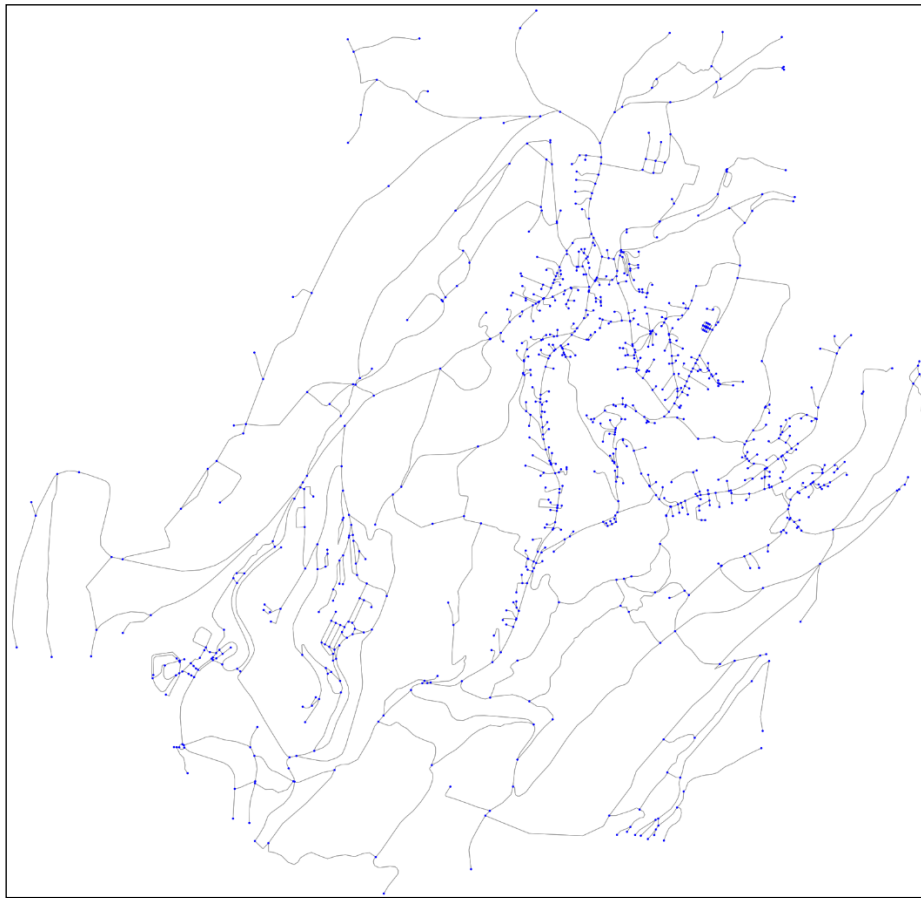


FIGURE 4.102 : réseau pédestre de Poleymieux-au-Mont-d'Or. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

2.2.2.2.3. Degré de centralité, Centralité de proximité moyenne et Centralité intermédiaire moyenne des nœuds

Dans cette section, il est question d'analyser les résultats de la combinaison de trois indicateurs autour de la centralité des nœud. La figure 4.103 représente la synthèse statistique de ce tet combinaison pour les 4 métropoles. On constate qu'à l'aune des combinaisons précédentes, c'est au niveau de la métropole de Paris que les réseaux répondent le plus à ces critères de centralité. Dans la même continuité, Lyon arrive en deuxième position, Grenoble en troisième et en dernier lieu on trouve Saint-Étienne. Il faut noter par ailleurs que les taux sont plus bas que dans les précédentes combinaisons d'indicateurs.

Métropoles	Nombre de villes	%
Grenoble	5	10.2
Lyon *	10	17.4
Saint-Étienne	1	1.88
Paris	58	38.41
Ensemble des métropoles	74	23.87

FIGURE 4.103 : résultats de la combinaison de trois indicateurs *degré de centralité*, *centralité de proximité moyenne* et *centralité intermédiaire moyenne des nœuds* (4 métropoles). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

En effet, plusieurs arrondissements parisiens ne figurent plus dans le résultat de la présente combinaison. C'est le cas notamment du 16ème et 17ème arrondissements. Ce résultat s'explique comme suite. Pour le 16ème arrondissement, la présence du parc de Bois de Boulogne (doté d'un réseau plus sinueux). Pour le 17ème arrondissement, la présence d'importantes emprises ferroviaires qui entrecoupent en partie le réseau réduisent la centralité de certaines parties du réseau pédestre, ce qui influence sur la centralité globale du graphe. A contrario, la centralité des arrondissements au cœur de la capitale est parmi les plus élevée de l'ensemble des villes étudiées (cf. Figure 4.104). Au-delà de Paris intra-muros, ce sont surtout des villes situées dans la première couronne qui affichent des degrés de centralité élevés. En revanche, celles où il y a une importante présence de coupures urbaines, les scores de la centralité des *nœuds* baisse et affecte par conséquent celle du graphe entier. C'est le cas par exemple des villes de Saint-Denis et Aubervilliers.

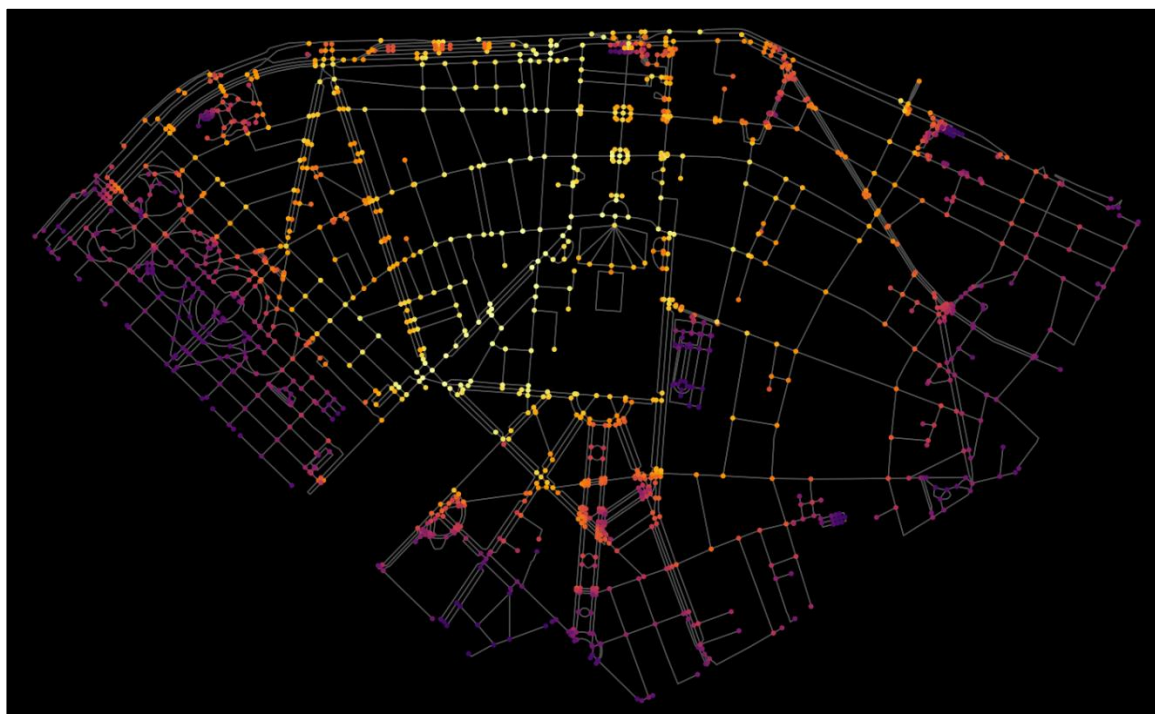


FIGURE 4.104 : réseau pédestre de Paris 7ème arrondissement selon la centralité des nœuds. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

La métropole de Lyon arrive en deuxième place avec 10 villes représentées dans le résultat final de la combinaison. Là encore, ce sont essentiellement des villes proches du

cœur de la métropole dotées d'un réseau dense et peu entrecoupés qui sont concernées. C'est le cas notamment de Villeurbanne, qui est d'ailleurs 10^{ème} au sein de l'échantillon total. La logique du gradient centre-périphérie est plus forte dans le cas de la présente combinaison.

Grenoble et les principales grandes villes de son agglomération arrivent en troisième position avec au total 10.2% de villes représentées. Dans l'ordre d'importance, on trouve Saint-Martin-d'Hères, Echirolles, Meylan et Fontaine. Là encore, les villes dont la structure du réseau est moins maillée en raison de la taille même de la ville (communes montagnardes) ou la présence d'infrastructures coupantes ne figurent pas dans les résultats de la combinaison des 3 indicateurs. Enfin, la métropole stéphanoise arrive en dernier avec seulement une seule ville. Il s'agit de Saint-Étienne (*cf.* Figure 4.105), qui concentre en son sein une densité de *nœuds* et de *liens* lui permettant de classer parmi les autres villes à Paris et à Lyon.

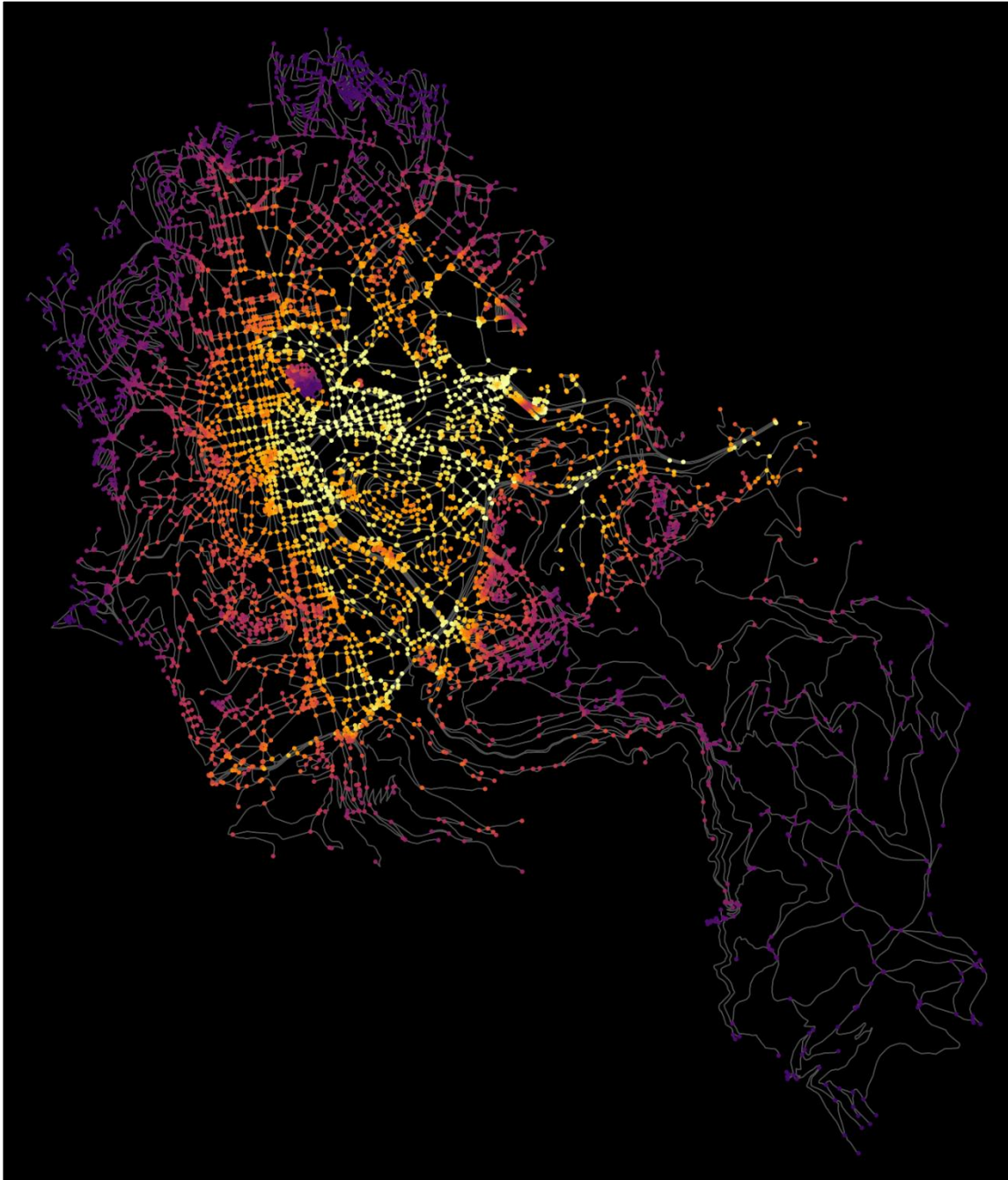


FIGURE 4.105 : Réseau pédestre de Saint-Étienne selon la centralité des nœuds. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

2.2.2.2.4. PageRank maximal, PageRank minimal et Diamètre

A l'instar d'autres combinaisons possibles, nous avons opté pour celle qui prend en compte trois indicateurs : *PageRank maximal*, *PageRank minimal* et *diamètre*. Les résultats obtenus se sont avérées peu pertinentes dans le sens où ça ne nous a pas apporté des informations supplémentaires par rapport aux combinaisons précédentes. En effet, aucune information singulière ou significative sur les réseaux (hiérarchisation) n'est apparue à la suite de la combinaison de ces trois indicateurs. En ce sens, nous nous contentons des résultats de la caractérisation des réseaux pédestres présentée dans cette section. Nous avons mis en évidence à travers cette comparaison que plus le réseau est

maillé, plus il est identifiées comme robuste et ce quel que soit le type de combinaison opérée. Il faut noter toutefois que cette maillance est une condition qui ne se suffit pas à elle seule. En effet, la présence d'infrastructures coupantes – infrastructures de transport autoroutier, emprises ferroviaires, structures bâties entourées de clôtures, etc. – affaiblie les valeurs des indicateurs et réduit par conséquent sa robustesse.

Conclusion du deuxième chapitre

On constate que la métropole de Paris est celle qui se positionne le mieux parmi les quatre métropoles étudiées. En effet, qu'il s'agit d'indicateurs locaux ou globaux (mise à part l'indicateur *longueur totale des liens* où la métropole de Grenoble arrive en tête en lien avec la culture locale de la randonnée qui joue le rôle d'une dynamique de développement de sentiers pédestres sur les territoires montagnards), plusieurs de ses villes sont dotées de réseaux pédestres avec des caractéristiques topologiques qui dépassent la moyenne de notre échantillon de 310 villes.

Le principe du gradient centre-périphérie – consistant à considérer les villes situées au centre comme étant celles dotées des meilleurs réseaux pour la marche à pied et inversement pour les villes éloignées du centre – s'applique parfaitement au cas de la métropole stéphanoise et dans une moindre mesure à la métropole des Alpes. En revanche, il est mis à mal surtout dans le territoire métropolitain de Paris où les écarts entre les villes sont moindres et où la répartition géographique des réseaux pédestres « *bien notés* » est plus hétérogène. La métropole lyonnaise présente un cas différent dans le sens où elle est entre ces deux configurations extrêmes. En effet, elle a tendance à s'inscrire dans la même logique que celle de Paris sans pour autant lui ressembler entièrement. Ces résultats nous permettent de mieux comprendre les logiques sous-jacentes à la construction des réseaux pédestres de notre panel de villes. Deux principales logiques sont identifiées. D'une part, les histoires et les formes urbaines spécifiques (tissus denses et fortement maillés, tissus à faible densité et diffus, tissus mixtes, etc.) dans lesquelles les réseaux pédestres sont inclus déterminent largement la forme et la structure des réseaux. D'autre part, la topographie du site et la présence d'autres contraintes naturelles (zone protégée, lac, zone boisée, etc.) sont à leur tour assez déterminantes dans le déploiement des réseaux pédestres aux formes et aux caractéristiques de natures différentes.

La combinaison de plusieurs indicateurs locaux nous a permis d'affiner notre grille de lecture en mettant en valeur les réseaux dont les caractéristiques topologiques sont les mieux adaptées à la pratique de la marche en ville. Trois principaux résultats se dégagent de cette analyse comparative. Premièrement, les métropoles de Paris et de Lyon, dont les dynamiques sociales, économiques et par conséquent urbaines se rapprochent, notamment en raison de leur rang et leur statut, ont eu tendance à densifier les villes et les réseaux qui les accompagnent donnant ainsi naissance à des structures de réseaux denses et fortement maillés. Deuxièmement, la métropole de Grenoble, moins dense d'un point de vue urbanistique et démographique, regroupe autour de sa ville centre un ensemble urbain dense doté d'un réseau pédestre dont les caractéristiques topologiques sont en

dessus de la moyenne. Ce résultat est dû à l'histoire urbaine de cette région qui après s'être étalée sur les environs accidentés, se tourne de plus en plus vers elle-même en se densifiant pour pallier cette problématique de rareté du foncier. Cette contrainte géographique est en sens favorable au développement de réseaux pédestres plus denses. Troisièmement, la métropole de Saint-Étienne, assez différente des autres métropoles sur plusieurs aspects (dynamiques socio-économiques, contraintes géographiques moindres), se caractérise par un réseau de villes beaucoup moins denses, un urbanisme plus épars et des réseaux pédestres dont la structure et les caractéristiques topologiques sont très peu adaptées aux exigences du piéton.

Chapitre 3. Inégale accessibilité à la ville marchable

Dans le précédent chapitre, nous avons exploré les qualités topologiques des réseaux pédestres de notre panel de recherche en comparant les structures viaires de 310 villes réparties sur 4 grandes métropoles Françaises. La comparaison de ces graphes nous a permis d'établir une hiérarchisation se basant sur les propriétés communes et spécifiques de ces réseaux en tenant compte d'indicateurs locaux et globaux. Dans le présent chapitre nous développons notre lecture de la ville à travers le prisme de la « marchabilité spatialisée ». L'objectif de ce chapitre est double. Le premier consiste à lire les territoires que nous étudions en construisant une série d'indicateurs robustes de la « marchabilité spatialisée ». Le deuxième objectif est d'étudier les inégalités sociales et les disparités spatiales d'accès à la ville marchable en articulant géographie sociale et géographie de la ville marchable.

3.1. L'ACCÈS A PIED AUX AMÉNITÉS MAJEURES DU QUOTIDIEN : UNE OFFRE URBAINE INÉGALITAIRE

Dans cette section nous présentons les résultats de l'étude de l'accès à pied aux aménités majeures du quotidien. Pour se faire, nous avons développé et testé plusieurs modèles pour aboutir au final à un modèle robuste et reproductible sur les quatre terrains de recherche interrogés dans le cadre de la thèse.

3.1.1. Nature des données utilisées

Les données utilisées pour l'analyse de l'offre urbaine en termes d'aménités du quotidien sont issues des statistiques nationales de l'Insee de 2016. Plus spécifiquement, la Base Permanente des Equipements (BPE) qui recense une grande variété d'aménités (182) a été utilisée pour établir la géographie des aménités. La BPE de 2016 regroupe près de 2.3 millions d'aménités sur l'ensemble du territoire national. En plus de la richesse des catégories d'équipements qu'elle prend en compte (services marchands/et non, commerces, sport, enseignement, loisirs, etc.), elle a l'avantage d'être assez précise en termes de géolocalisation¹⁸ de ces aménités. Cette localisation fine offre une grande précision et permet de s'affranchir des zonages administratifs (communes, IRIS, etc.). La base de données récupérée a fait l'objet d'un prétraitement qui a pour objectif de vérifier la qualité des données d'un point de vue des coordonnées (X, Y) des aménités qu'elle contient dans une première étape. En ce qui concerne nos terrains de recherche, nous avons eu la chance d'avoir une part assez négligeable de données dont les coordonnées sont étiquetées « *qualité mauvaise* » ou « *équipement non géolocalisé* », soit respectivement 0.03% et 0.06%. Ces derniers concernent essentiellement des communes dans la métropole de Paris et quelques autres à Lyon. Une seconde étape a consisté à filtrer parmi l'ensemble des catégories d'aménités celles qui nous intéressent dans le

¹⁸ Comme évoqué au niveau de la section 1.1.1.2. de la 3ème partie de cette thèse, la BPE 2016 renferme au total 86.9% d'équipements géolocalisés avec une précision de *bonne* qualité, 5.5% d'une qualité *acceptable*, 5.1% d'une qualité *mauvaise* et 2.5% d'aménités *non-référencées*.

cadre de cette thèse à savoir : *bureau de poste, superette, boulangerie, boucherie/charcuterie, école élémentaire, médecin omnipraticien, chirurgien-dentiste, pharmacie, plateaux de terrains de jeux extérieurs et terrains de grands jeux*. Le choix de ces aménités est justifié par les résultats d'un sondage en ligne que nous avons conçu et administré à un échantillon composée de 870 répondants. Ces aménités répondent aux besoins les plus fondamentaux du quotidien, plus particulièrement aller faire des courses alimentaires, faire des démarches médicales, pratiquer à une activité physique ou sportive, etc. Il faut noter que notre enquête révèle que le *bureau de poste* est l'aménité qui s'est démarquée plus particulièrement parmi l'échantillon enquêté – 67% l'évoquent spontanément. Ces aménités que nous appelons « *aménités majeures du quotidien* » sont ceux dont la proximité est particulièrement recherchée et qui génèrent des déplacements quasi quotidiens [Insee, 2010 ; Insee, 2011 ; Dameron, 2015].

Pour commencer, nous proposons de présenter dans cette section la qualification de la géographie des aménités urbaines du quotidien à l'échelle des quatre terrains de recherche.

3.1.2. Géographie et dotation en aménités majeures du quotidien

Afin de représenter la répartition géographique des aménités urbaines du quotidien, nous nous sommes appuyés sur un Système d'Information Géographique (SIG) nous permettant de manipuler notre base de données d'une part et de géocoder ses entités d'autre part. Le logiciel open source *Qgis* propose plusieurs bibliothèques (*plugins*) qui permettent de géolocaliser des adresses à partir de l'import d'un fichier « *csv* » contenant les coordonnées (X, Y) des points à géocoder. C'est le cas notamment des bibliothèques « *MMQGIS* » et « *QBANO* ». Nous avons utilisé la première en raison de sa fiabilité, la deuxième étant en phase d'expérimentation et n'est pas complètement stabilisée.

Le nombre d'aménités majeures du quotidien par métropole et le ratio par individu de chacune des métropoles est résumé dans la figure 4.106. Si l'on se réfère à cette figure, on constate que le ratio d'aménités par habitant est élevé au niveau de la métropole grenobloise comparé au reste des métropoles (0.805). La métropole de Lyon arrive en deuxième place avec un ration de 0.734 aménité par habitant. Elle est suivie par Saint-Étienne dont le ration est un peu moins élevé (0.711) et en dernière position la métropole de Paris (0.573).

Métropoles	Nbr d'aménités	Habitants	Ratio (x 100)
Grenoble	3'401	442'330	0.805
Lyon	8'797	1'199'138	0.734
Saint-Étienne	2'908	408'293	0.711
Paris	36'608	6'383'970	0.573
Ensemble des métropoles	51'714	8'433'731	0.705

FIGURE 4.106 : synthèse statistique détaillée ratio par habitant d'aménités majeures du quotidien. Source : BPE, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Toutefois, cette dotation nous donne une idée très grossière car elle rend compte d'un ratio global qui ne tient pas compte ni de la dimension spatiale, ni de la part d'aménités par individus à l'échelle de chacune des communes étudiées. Nous proposons donc de décrire les résultats à une échelle plus réduite celle de la commune en tenant compte de ces deux dimensions. Nous abordons dans un premier temps cette répartition géographique afin d'avoir une première lecture de cette géographie des aménités et analysons les dotations par habitant et par hectare dans un deuxième temps. La figure 4.107 représente la distribution géographique des aménités majeures du quotidien à l'échelle de chaque métropole. Nous constatons plusieurs éléments sur ces cartographies. Premièrement, quel que soit la métropole, on observe une surconcentration des aménités dans les villes chef-lieu de ces métropoles. Deuxièmement, au-delà de Paris intra-muros, la répartition des aménités montre une certaine équi-répartition sur l'ensemble du territoire métropolitain. Elle est surtout visible au niveau de la première couronne (plus particulièrement à l'Est du côté de Puteaux, Courbevoie, La Garenne-Colombes, Neuilly-sur-Seine, Levallois-Perret et Asnières-sur-Seine) et légèrement moins au niveau des communes de la deuxième couronne. Dans une moindre mesure, cette observation est valable aussi pour le territoire métropolitain lyonnais dans lequel la concentration des aménités est spatialement plus équilibrée.

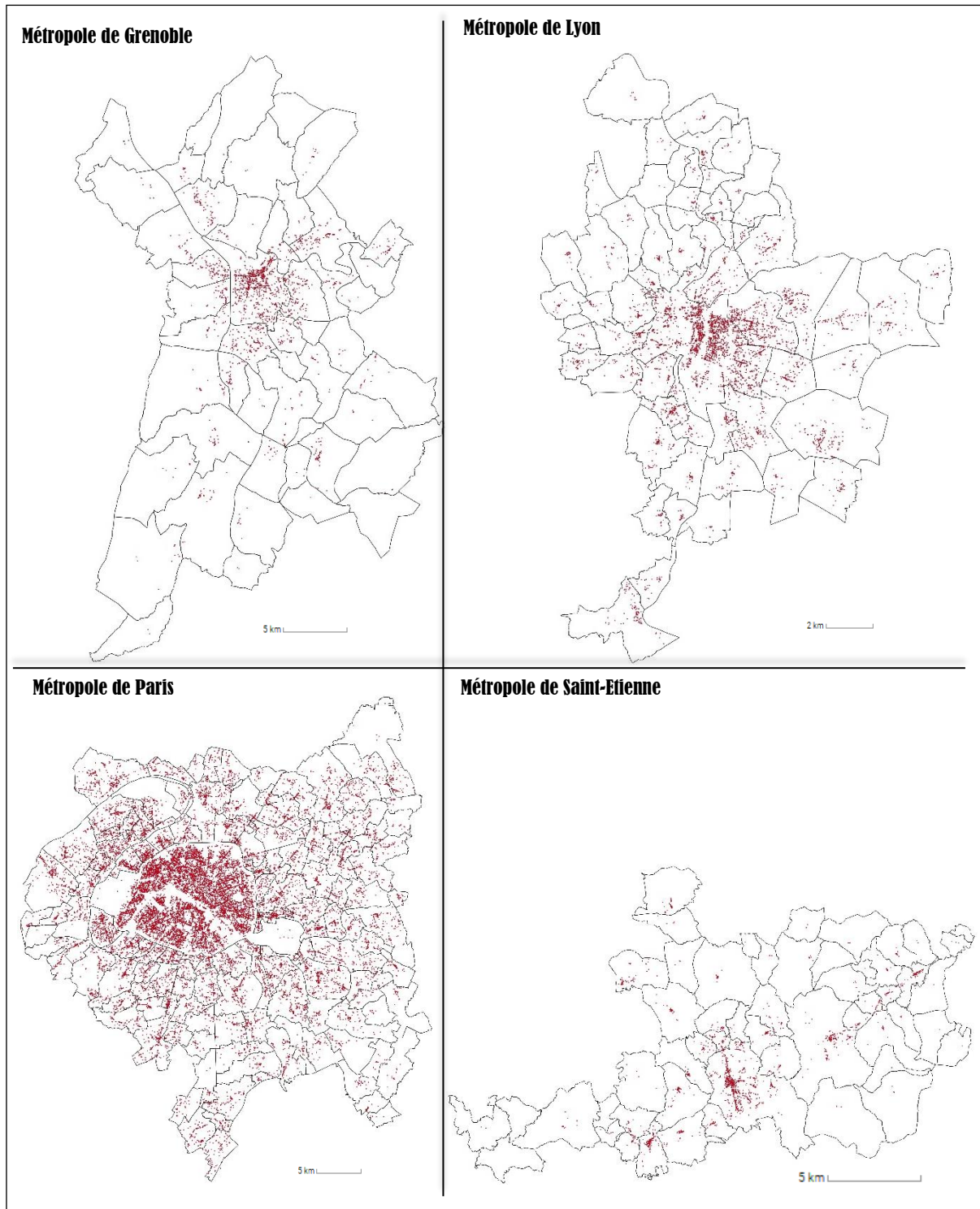


FIGURE 4.107 : distribution géographique des aménités quotidiennes. Source : Insee, BPE, 2016.
Réalisation : S.R Chibane, 2019.

À contrario, lorsqu'on observe les cartes des métropoles de Grenoble et de Saint-Étienne, on remarque que la répartition des aménités est particulièrement importante au niveau des grandes villes et qu'elle tend à baisser plus on se dirige vers la périphérie. Ce premier niveau d'analyse nous semble insuffisant pour une lecture plus fine de la

géographie des aménités. Nous verrons dans la suite de ce texte un deuxième niveau d'analyse.

La figure 4.108 représente la synthèse statistique de la dotation en aménités par surface et par individu de chacune des métropoles. Premièrement, dans le cas de la dotation ramenée à la surface (en hectares), la métropole de Saint-Étienne est la moins bien dotée avec les valeurs suivantes : *min*=0, *max*=0.2201 et une *moyenne* de 0.0357. Elle est suivie par Grenoble (*min*=0, *max*=0.7686 et une *moyenne* de 0.0628). La métropole lyonnaise est en deuxième position avec une moyenne de 0.1131 ainsi qu'une valeur *maximale* de 0.7824 et une valeur *minimale* de l'ordre de 0.0047. Enfin, la métropole de Paris est en tête avec une dotation *moyenne* de 0.3669 ainsi que des valeurs *minimale* et *maximale* de 0.0115 et 1.5362 respectivement. Nous détaillons à présent ces résultats en regardons de plus près les tendances à l'échelle de chacune des métropoles. Les résultats à l'échelle de chaque commune figurent en annexe (P). Les résultats montrent que c'est au niveau de la métropole de Paris que la dotation/ha est la plus élevée si l'on considère l'ensemble des communes qui la composent. En effet, 66.41% (87 communes) obtiennent des valeurs supérieures à la moyenne. La ville de Paris (ensemble d'arrondissements) est la mieux dotée avec un ratio de 1,5362 aménité/ha. Elle se démarque avec 7 autres communes dont les valeurs sont très proches de Paris intra-muros. Quatre sont situées à l'ouest (Courbevoie, 1.0144 ; Neuilly-sur-Seine, 1.0563 ; Levallois-Perret, 1.4522 et Boulogne-Billancourt, 1.115), Vincennes à l'Est (1.534) et Montrouge au sud (1.0728). Ces villes forment avec Paris intra-muros un continuum qui occupe le cœur de la capitale. Excepté les communes de Gennevilliers, Saint-Cloud, L'Île-Saint-Denis, Vaucresson, Ville-d'Avray, Marnes-la-Coquette et Villetaneuse qui malgré leur relative proximité avec Paris intra-muros, affichent des ratios inférieurs à la moyenne, nous constatons que les communes dont la dotation est supérieure à la moyenne forment un tout (cf. Figure 4.109). À contrario, les communes dont le ratio est inférieur à la moyenne se situent majoritairement dans la moitié *gauche* de la capitale (cf. Figure 5.109). Elles sont majoritairement situées en deuxième couronne et ont pour caractéristique commune une faible densité de population, comme c'est le cas par exemple de Marnes-la-Coquette (1'504 hab), Santeny (3'138 hab), Périgny (2'017 hab), Noiseau (3'970 hab), Coubron (4'620 hab), etc.

Métropoles	Aménité/ha			Aménité /habitant		
	Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne
Grenoble	0	0.7686	0.0628	0	0.0127	0.0064
Lyon	0.0047	0.7824	0.1131	0.0021	0.0117	0.0068
Saint-Étienne	0	0.2201	0.0357	0	0.0126	0.0059
Paris	0.0115	1.5362	0.3669	0.00265	0.0083	0.0048
Ensemble des métropoles	0	0.7824	0.2045	0	0.0127	0.0057

FIGURE 4.108 : synthèse statistique détaillée ratio par habitant d'aménités majeures du quotidien. Source : BPE, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019

La métropole lyonnaise arrive en deuxième position avec 10 communes (16.94%) dont le ratio par hectare est supérieur à la moyenne. La ville de Lyon arrive en tête avec un score qui s'élève à 0.7824. Elle est suivie par un ensemble de communes (9) qui

l'entourent immédiatement formant ainsi un ensemble urbain comme constaté dans le cas de la métropole de Paris. Elles affichent des scores qui varient entre 0.5161 pour Villeurbanne (plus grand) et 0.2157 pour 0.2157 (plus petit). Pour les communes dont le ratio est en dessous de la moyenne, elles se situent en périphérie et se caractérisent par des plus faibles densités de population (cf. Figure 4.110).

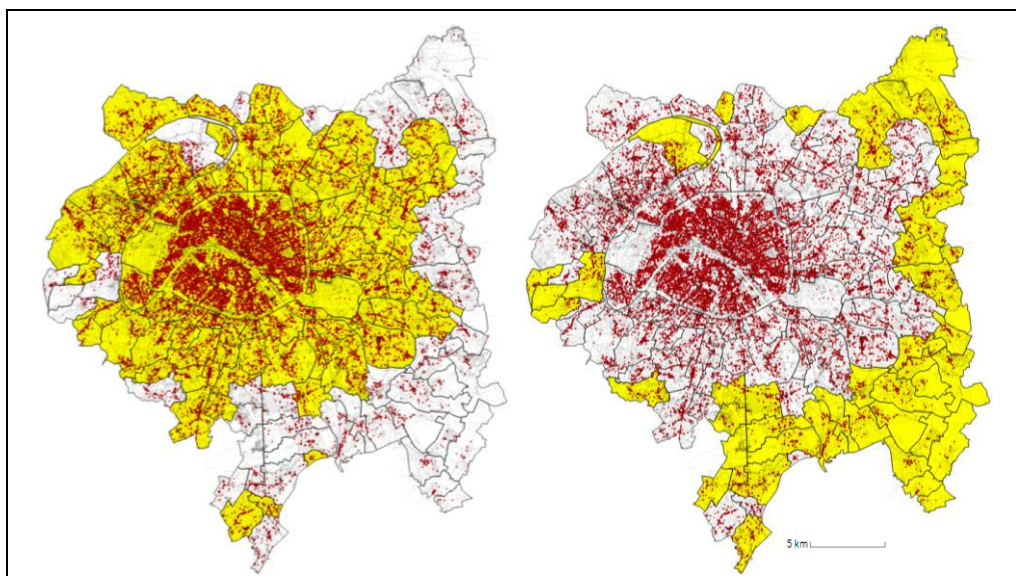


FIGURE 4.109 : localisation géographique des communes avec un ratio d'aménités (ha) supérieur à la moyenne (à gauche) et inférieur à la moyenne (à droite) – métropole de Paris. Source : BPE, 2016 ; OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

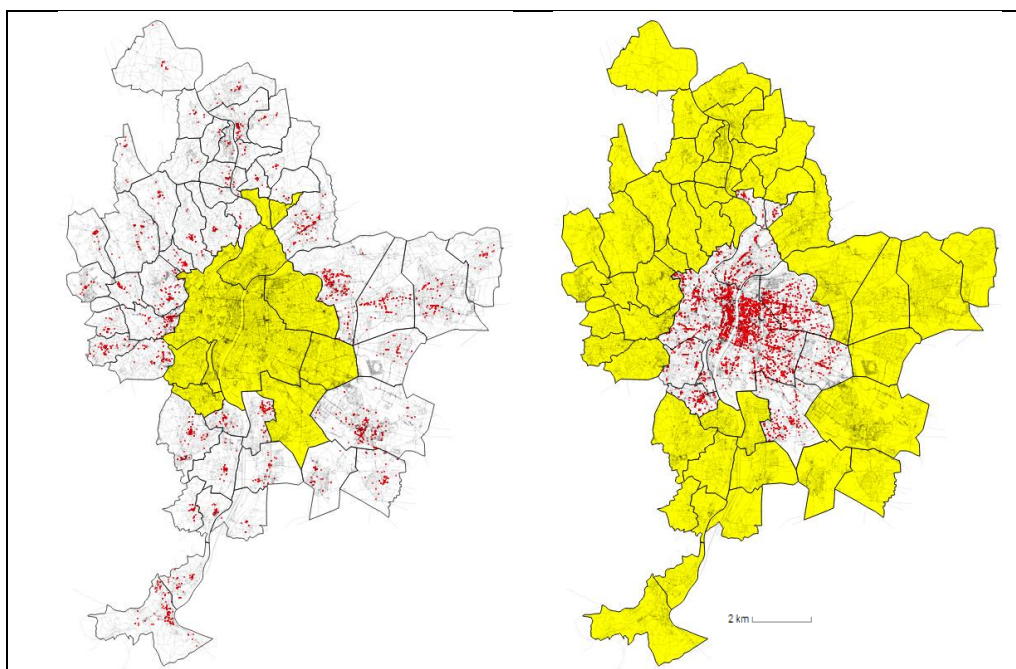


FIGURE 4.110 : localisation géographique des communes avec un ratio d'aménités (ha) supérieur à la moyenne (à gauche) et inférieur à la moyenne (à droite) – métropole de Lyon. Source : BPE, 2016 ; OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

En troisième position la métropole des Alpes regroupe seulement 4 communes avec des scores supérieurs à la moyenne. Il s'agit des quatre villes les plus peuplées de la métropole. La ville de Grenoble arrive en tête avec un score de l'ordre de 0.7686. Elle est suivie par Echirolles (0.3516), Saint-Martin-d'Hères (0.2389) et Fontaine (0.2277). Là encore, on observe que ces communes forment un ensemble urbain situé au cœur de ce territoire métropolitain. Les autres communes avec un score en dessous de la moyenne (45), occupent le reste de la métropole et affichent des scores qui varient entre 0.1519 (Eybens) et 0.0004 (Proveysieux). Il faut noter que 2 communes ne sont dotées d'aucune des aménités majeures du quotidien. Il s'agit de Montchaboud et Sarcenas. Ces dernières ont deux caractéristiques communes. D'une part, elles sont très peu peuplées (4ème et 2ème communes moins peuplées de la métropole) et elle se situent en montagne d'autre part.

La métropole de Saint-Étienne arrive en dernière position avec une seule commune dont le ratio dépasse la moyenne (Saint-Priest-en-Jarez, 0.2201). Saint-Étienne n'arrive qu'en quatrième position avec un ration de l'ordre de 0.1536. Le reste du territoire métropolitain est composée de communes faiblement dotées en aménités – du plus élevé, Rive-de-Gier (0.162) au moins élevée, Sainte-Croix-en-Jarez (0.0008). Là encore, 4 communes ne sont dotées d'aucune aménité. Il s'agit de Aboën, Çaloire, Rozier-Côtes-d'Aurec et Dargoire. Ces dernières sont très peu peuplées, respectivement, 1ère, 3ème, 5ème et 6ème communes les moins peuplées de la métropole stéphanoise.

Deuxièmement, dans le cas de la dotation ramenée à la population, les tendances sont complètement différentes de ceux constatées au niveau des ratios ramenés à la taille des communes. En effet, la métropole de Lyon arrive en tête avec 34 communes dont la dotation par habitant est supérieure à la moyenne. De même, si la ville de Lyon est la plus dotée en aménités d'un point de vue surfacique, elle n'arrive qu'à la 11ème place lorsqu'il s'agit du ration par tête d'habitant. Les habitants les moins bien dotés sont pour l'essentiel situés en périphérie ou dans des espaces en hauteur : Jonage (0.0048), Cailloux-sur-Fontaines (0.0055), Saint-Romain-au-Mont-d'Or (0.0021), Poleymieux-au-Mont-d'Or (0.0035) et Saint-Cyr-au-Mont-d'Or (0.0044).

Les habitants de la métropole de Grenoble arrivent en deuxième position. En effet, les résidents de 34 commune (69.38%) ont une dotation supérieure à la moyenne. Les Grenoblois arrivent en 9ème position bien derrière leurs homologues qui habitent sur des massifs, notamment ceux du Sappey-en-Chartreuse (0.0127) qui arrivent en tête et ceux du Mont-Saint-Martin (0.0102) qui arrivent en quatrième position. Parmi les résidents les moins bien dotés en aménités par tête d'habitant, on trouve une majorités situés sur les hauteurs de Belledonne (Séchilienne, Saint-Barthélemy-de-Séchilienne, Saint-Pierre-de-Mésage et Notre-Dame-de-Mésage) et de la Chartreuse (Proveysieux, Sarcenas, Quaix-en-Chartreuse et ceux de Corenc). Pour certaines d'entre elle, il s'agit de communes résidentielles et pour d'autres elle se caractérisent par une part non négligeable de logements secondaires et de logements vacants qui accueillent des touristes ou des propriétaires sur des périodes bien spécifiques de l'année.

Les résidents de la métropole de Saint-Étienne arrivent en troisième position. En effet, les habitants de 31 communes (58.49%) ont un ratio par individu supérieur à la moyenne. Ce résultat s'explique en grande partie par la faible densité de population des communes composant le territoire de la métropole stéphanoise. En revanche, les communes dont les résidents sont très faiblement dotés en aménités (en dessous de la moyenne) et excepté La Tour-en-Jarez, elles se situent en périphérie sur les hauteurs. C'est le cas notamment de Sainte-Croix-en-Jarez (0.0028) ou encore de Saint-Romain-en-Jarez (0.0043).

Enfin, et contrairement à ce que nous avons observé comme tendance lors de l'analyse de la dotation ramenée à la surface, les résidentes de la métropole de Paris n'arrivent qu'en dernière position. En effet, les résidentes de seulement 26 communes (19.84%) ont une dotation supérieure à la moyenne. Les habitants de Le Raincy arrivent en première position avec une dotation qui s'élève à 0.0083. Les Parisiens arrivent en troisième position avec 0.0076 et ce malgré une taille de population assez importante à l'échelle de Paris intra-muros (2'125'851 hab) ce qui reflète une concentration particulièrement importante des aménités à l'intérieur de cet espace. En revanche, parmi les résidentes les moins bien dotés en aménités (moins de 0.004 aménité par habitant), on constate qu'ils habitent essentiellement des communes résidentielles périphériques comme c'est le cas notamment de Boissy-Saint-Léger, Noisy-le-Grand, La Queue-en-Brie ou encore Boissy-Saint-Léger.

3.1.3. Accessibilité piétonne aux aménités majeures du quotidien

Au cours de la section précédente, nous avons pu voir que selon que l'on considère le ratio d'aménités par habitant ou par hectare, les résultats de la comparaison ne reflètent pas les mêmes tendances d'un point de vue géographique notamment. Ceci s'explique par des différences fort importantes en termes de densité de population (entre Paris et une commune montagnarde autour de Grenoble ou Saint-Étienne, les écarts sont très importants). De plus, la précédente analyse nous offre seulement un premier niveau de lecture de la géographie des aménités à travers la notion de ratio (dotation par habitant ou par hectare). Cette première étape présente donc des limites que nous proposons de dépasser en proposant un deuxième démarche méthodologique qui permet une lecture plus fine focalisée sur l'échelle du piéton. Elle s'apparente aux modèles d'accessibilité. Pour ce faire, nous abordons dans la première sous-section les différents outils de mesure de l'accessibilité sans toutefois prétendre à l'exhaustivité des méthodes qui existent dans la littérature. Nous développons dans la deuxième sous-section les résultats d'une méthode d'accessibilité basée sur un modèle spatiale théorique. A partir du modèle SIG développé, et afin d'illustrer cette perspective, l'analyse a été mise en œuvre sur un terrain macro, à savoir la Région Rhône-Alpes. Plus précisément, les équipements de santé et une population particulièrement concernée par les soins – personnes âgées de 65 ans ou plus – ont été choisis pour l'illustration.

3.1.3.1. Les outils de mesure de l'accessibilité

L'accessibilité spatiale à un service donné est définie comme la facilité avec laquelle la population d'un lieu peut atteindre ce service à l'aide de tout ou partie des moyens de transports existants [Bavoux *et al.*, 2005]. Au plan méthodologique, plusieurs approches existent pour l'évaluation de l'accessibilité. Plus précisément, trois types de mesures d'accessibilité sont couramment utilisées dans la littérature : les indicateurs d'accessibilité spatiale basés sur la localisation (*location-based measures*), les indicateurs individuels d'accessibilité et les indicateurs fondés sur le maximum d'utilité (*utility-based measures*) [Andy et Niemeier, 1997 ; Talen et Anselin, 1998 ; Apparicio *et al.*, 2003]. Nous développons brièvement chacune de ces trois méthodes.

3.1.3.1.1. Les mesures d'accessibilité basées sur la localisation

Cet indicateur d'accessibilité spatiale est avantageux pour comparer les niveaux d'accessibilité de différentes zones ainsi que les changements de ces niveaux provoqués par de nouveaux projets de transport ou d'aménagement de l'espace par exemple. D'un point de vue théorique, ce type de mesure recense le nombre d'occasions disponibles à partir d'un point déterminé à l'intérieur d'un seuil de distance ou de temps de déplacement déterminé [Gutierrez, 2001]. Ce modèle s'applique aux différents systèmes de transport existants. En ce sens, on peut par exemple mesurer l'accessibilité aux soins en voiture, en transports en communs ou à pied. Dans la pratique, il existe différents modèles qui permettent de l'étudier, notamment les mesures isochroniques [Vickerman, 1974], le modèle gravitaire [Miller, 2005] et le classement local [El-Geneidy et Evinson, 2006]. Cette première approche présente l'avantage de permettre l'articulation entre dimension spatiale et temporelle (isochronie). Elle permet de rendre compte de la réalité d'un territoire donné en le représentant en fonction des temps d'accès aux différentes aménités. Cette représentation rend compte d'une part des zones « blanches », c'est-à-dire celle où aucune aménité n'est disponible, et d'autre part des zones couvertes par des aménités.

3.1.3.1.2. Les mesures d'accessibilité individuelle

Dans le premier modèle basé sur la localisation, l'accessibilité d'une zone est calculée et est la même pour l'ensemble des individus qui résident le territoire analysé. Ce modèle présente une limite dans le sens où il ne prend pas en compte la réalité des déplacements effectifs (origine-destinations, enchainement de déplacements, etc.) et n'inclus pas les heures d'ouverture et de fermeture des services [Kwan et Weber, 2003]. A cet égard, Hägerstrand (1970) développe les mesures d'accessibilité individuelle, s'appuyant sur la géographie des espaces-temps, que Lenntorp (1976) perfectionne plus tard. Dans ce modèle, les contraintes du réseau de transport sont prises en compte [Miller, 1999]. Ainsi, la représentation géographique de ce prisme spatio-temporel permet d'illustrer une zone de parcours potentiels (*potential path area*) qui est la zone dans laquelle sont situées toutes les activités auxquelles un individu a accès [Miller, 2005].

Néanmoins, cette méthode exige d'importantes quantités de données sur les déplacements des individus qu'il est parfois difficile à recueillir, ce qui la rend difficilement opérationnelle [Geurs et Ritsema Van Eck, 2001].

3.1.3.1.3. Le mesures d'accessibilité fondées sur le maximum d'utilité

La mesure fondée sur le maximum d'utilité est la plus solide dans son fondement théorique mais qui est en même temps, la plus complexe et la plus exigeante en matière de données [Ben-Akiva et Lerman, 1979]. Ce modèle est lié à la théorie microéconomique et repose sur la théorie d'utilité aléatoire selon laquelle la probabilité qu'un individu fasse un choix spécifique dépendra de l'utilité de tous les choix. Un avantage important de cette mesure est qu'elle permet de représenter l'accessibilité individuelle beaucoup mieux que les mesures gravitaires, qui ne modélisent que l'accessibilité d'un emplacement. En revanche, ce modèle est difficile à interpréter et à vulgariser, car il repose sur des théories assez complexes et nécessite des calculs peu évidents, ce qui pourrait expliquer sa faible utilisation dans la pratique [Geurs et Ritsema Van Eck, 2001].

À partir de cette brève revue de la littérature portant sur les principales approches du concept d'accessibilité et les différentes mesures qui en découlent, des choix méthodologiques ont alors été opérés. Nous avons choisi la démarche de mesure de l'accessibilité basée sur la localisation qui présent plusieurs avantages comparé aux deux autres démarches. Plus précisément, nous avons opté pour les isochrones qui sont un outil fiable pour représenter les temps d'accès à partir d'un point donné et une ou plusieurs durées maximales. Dans la pratique, il existe plusieurs outils (SIG, langages de programmation, etc.) qui permettent de croiser des temps d'accès et une pondération pour un ou plusieurs types de services ou de commerces. Nous avons conçu et testé plusieurs outils pour représenter l'accessibilité piétonne aux aménités majeures du quotidien. Nous présentons les résultats de ces méthodes.

3.1.3.2. L'exemple de l'accès à pied aux services de santé au sein de la région Rhône-Alpes

La première démarche testée vise à rendre compte de l'accessibilité piétonne aux aménités sanitaires que nous avons pris ici comme exemple pour expérimenter les apports et les limites de la première démarche méthodologique. Nous avons retenus 5 typologies de ressources de santé : *chirurgiens-dentistes, médecins omnipraticiens, pharmacies, laboratoires d'analyses médicales et magasins d'optique*. La démonstration est appliquée sur les trois métropoles de la région Rhône-Alpes. Nous avons dans un premier temps géolocalisé ces aménités (cf. Figure 4.111). Les temps d'accès retenus sont ceux de 5, 10 et 15 minutes. Sur la base d'une vitesse de déplacement moyenne de 4km/h pour un piéton, ces temps correspondent à des rayons de 300, 600 et 900 mètres que nous avons représentées autour de chaque aménité sous forme de zones tampons (*buffers*) ou périmètres (cf. Figure 4.112). Nous présentons les résultats obtenus dans la suite de ce texte.

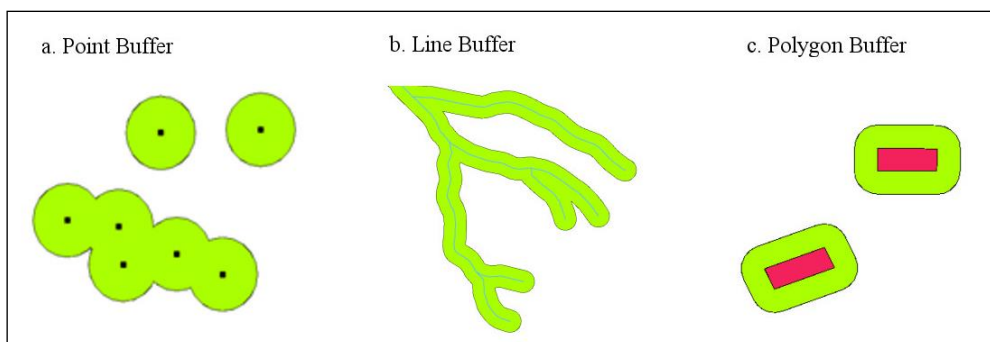


FIGURE 4.111 : typologies de zones tampon (buffers) disponibles dans l'application Qgis pour des analyses spatiales de vecteurs. Réalisation : S.R Chibane, 2018

La figure 4.113 représente les zones buffers autour de ces équipements. Si l'on se réfère à cette figure, on constate que les zones majoritairement couvertes par des aménités se trouvent dans les espaces urbains denses en premier lieu. Les espaces périurbains obtiennent des niveaux d'accès beaucoup plus faibles et, les secteurs situés en montagne et ceux du milieu rural sont les moins couverts par des services de santé accessibles à pied. Cependant, lorsqu'on compare cet accès *potentiel* aux services de santé à la dotation par tête d'habitant, on constate clairement que les personnes qui habitent les communes appartenant à un grand pôle urbain sont le mieux desservies à pied par ces aménités, mais en même temps, il ne bénéficient pas pour autant d'une sur-dotation du fait de la forte densité de population dans ces espaces [Chibane, 2018].

À ce stade, ces résultats demeurent néanmoins limités pour comprendre l'accès piétonnier effectif aux aménités. En effet, cette première méthode n'est pas suffisamment précise pour le travail à l'échelle du piéton. Plus précisément, elle ne tient pas compte de la disposition du réseau pédestre qui détermine l'accessibilité *effective* aux aménités. En disposant de données exhaustives de la géographie des aménités urbains et du réseau pédestre qui permet d'accéder à ces dernières, nous pouvons les croiser afin de construire un modèle d'accessibilité plus robuste. Nous développons dans ce qui suit les résultats de la deuxième démarche d'accessibilité qui tient compte du réseau piétonnier.

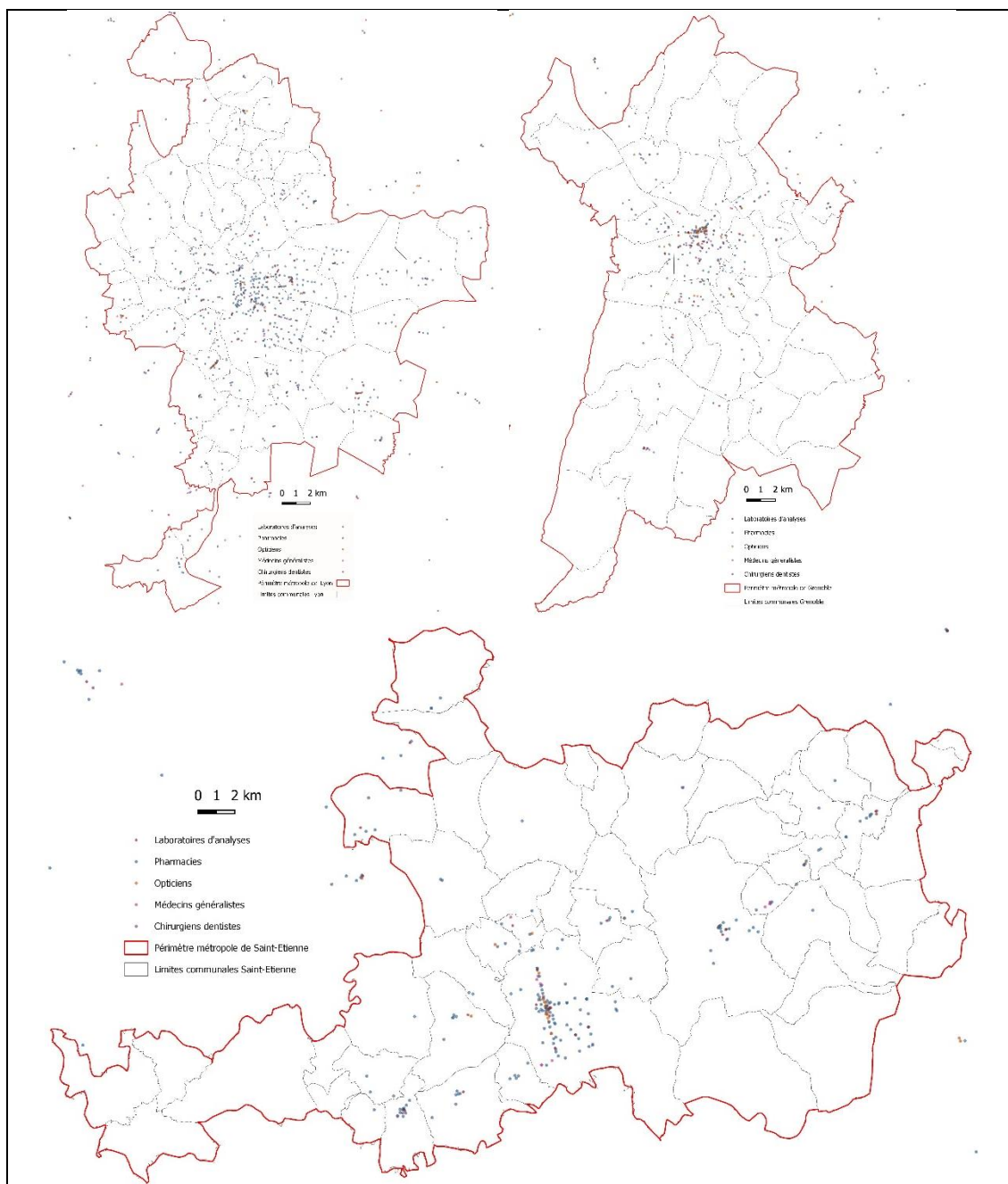


FIGURE 4.112 : localisation géographique des aménités de santé au sein des métropoles Rhône-Alpines. Source : BPE, 2016 ; OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2018

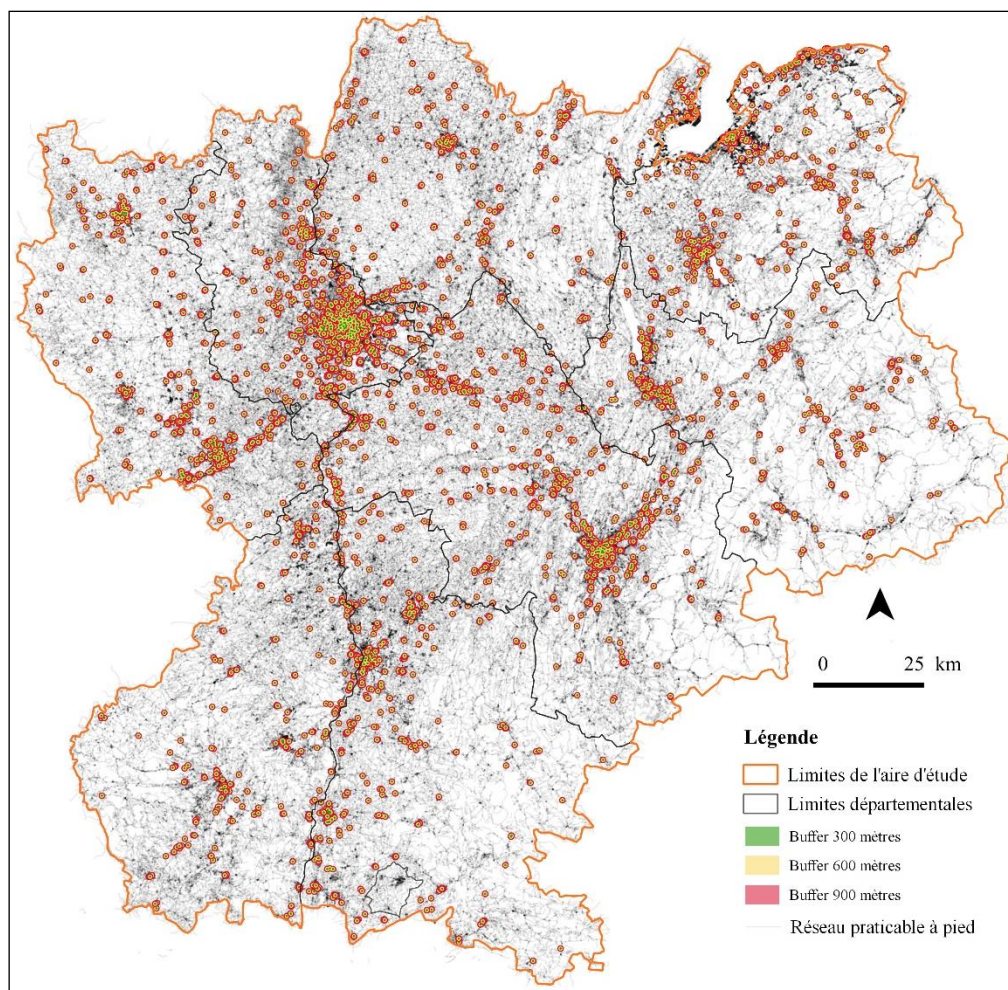


FIGURE 4.113 : zones buffers autour des aménités sanitaires (Région Rhône-Alpes). Sources : BPE, 2016 ; Open Street Map, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2018

3.1.3.3. Construction d'un modèle d'accessibilité piétonne plus robuste : le cas de la métropole de Grenoble

L'approche proposée dans la section précédente implique l'analyse de l'accessibilité en tenant compte de la seule dimension spatiale, c'est-à-dire la distance euclidienne (distance à vol d'oiseau) autour des services de santé (300, 600 et 900 mètres). Cette mesure spatiale met en évidence les zones couvertes par ces services et celles où aucun service n'est disponible à proximité. Comme évoqué plus haut, cette méthode présente certaines limites. Afin de mieux qualifier l'accessibilité aux aménités, nous proposons donc de dépasser ces limites à travers une approche intégrant tant la géographie des aménités retenues dans cette thèse que le réseau pédestre permettant d'accéder à ces ressources du quotidien. En effet, « *L'accessibilité routière d'un territoire dépend avant tout de la densité, de la qualité, de l'organisation spatiale et de la connectivité de son réseau* » [Leone et al., 2013]. Pour ce faire, nous avons modélisé l'accessibilité pédestre aux *aménités majeures du quotidien* en utilisant d'une part la totalité des cheminement pédestres disponibles sur le territoire de la métropole de Grenoble et d'autre part la géolocalisation des 10 types d'aménités (cf. section 3.1.1). La vitesse

moyenne de déplacement à pied retenue ici est de l'ordre de 4 kilomètres à l'heure et est légèrement en dessous de la vitesse habituellement utilisée dans la littérature. Ce choix repose sur un ensemble de travaux sur la mobilité piétonne dans laquelle la vitesse dite de *confort* est de l'ordre de 1.3 mètres par seconde, soit environ 5 km/h [Moussaïd, 2010 ; Leone *et al.*, 2013]. Toujours d'un point de vue méthodologique, nous avons pris en considération la pente moyenne de chaque tronçon de rue piétonne et moduler la vitesse du déplacement à pied en fonction de la valeur de la pente en utilisant un modèle de régression approprié.

3.1.3.3.1. Du graphe des chemins piétonniers aux temps d'itinéraire

Avant de pouvoir qualifier l'accessibilité piétonne aux aménités majeures du quotidien, nous devons tout d'abord préparer le graphe des cheminements piétonniers. Ce dernier a été préparé à partir du réseau pédestre *réel* qui provient des *données libres d'accès (open data)* d'Open Street Map. La métropole de Grenoble est dotée d'un réseau pédestre de 4'842 kilomètres. Comme indiqué au chapitre précédent, ce réseau est très inégalement réparti sur les communes en raison notamment d'une organisation territoriale fortement contrainte par la topographie accidentée qui caractérise les communes alentours de Grenoble. La figure 4.114 présente le réseau pédestre de ce territoire métropolitain. Elle offre un aperçu détaillé de sa répartition spatiale. L'essentiel de ce réseau est concentré dans la partie densément urbanisée de la métropole (Grenoble et sa banlieue proche). Le reste du territoire est quant à lui composé de communes moins denses et situées pour la plupart sur les trois massifs (Belledonne, la Chartreuse et le Vercors).



FIGURE 4.114 : réseau pédestre de la métropole de Grenoble. Source : Open Street Map, 2019.
Réalisation : S.R Chibane, 2018

La figure 4.115 présente la modélisation de chaque tronçon de rue piétonne selon la durée nécessaire qu'il faut consacrer pour le traverser de bout en bout selon les vitesses de déplacement à pied retenues et détaillées dans la section précédente (cf. Figure 4.116 qui rend compte de cette modélisation à une échelle plus fine : le centre-ville de Grenoble). Ces temps de traversé de chaque tronçon dépendent d'une part de leur longueur et d'autre part du relief (topographie). Cette modélisation illustre parfaitement la structuration différenciée du réseau pédestre selon différents seuils de temps (couleur noir au rouge : du moins grand au plus grand). En s'appuyant sur les principes de la théorie des graphes et en utilisant un algorithme de recherche des plus courts chemins au sein du graphe piétonnier (distance réticulaire traduite en distance-temps qui reflète le trajet le plus rapide), une évaluation de l'accessibilité a pu être modélisée. Comme dans le cas de la précédente démarche méthodologique testée sur les équipements de santé, nous avons retenu trois seuils de temps, à savoir 5, 10 et 15 minutes de trajet à pied.

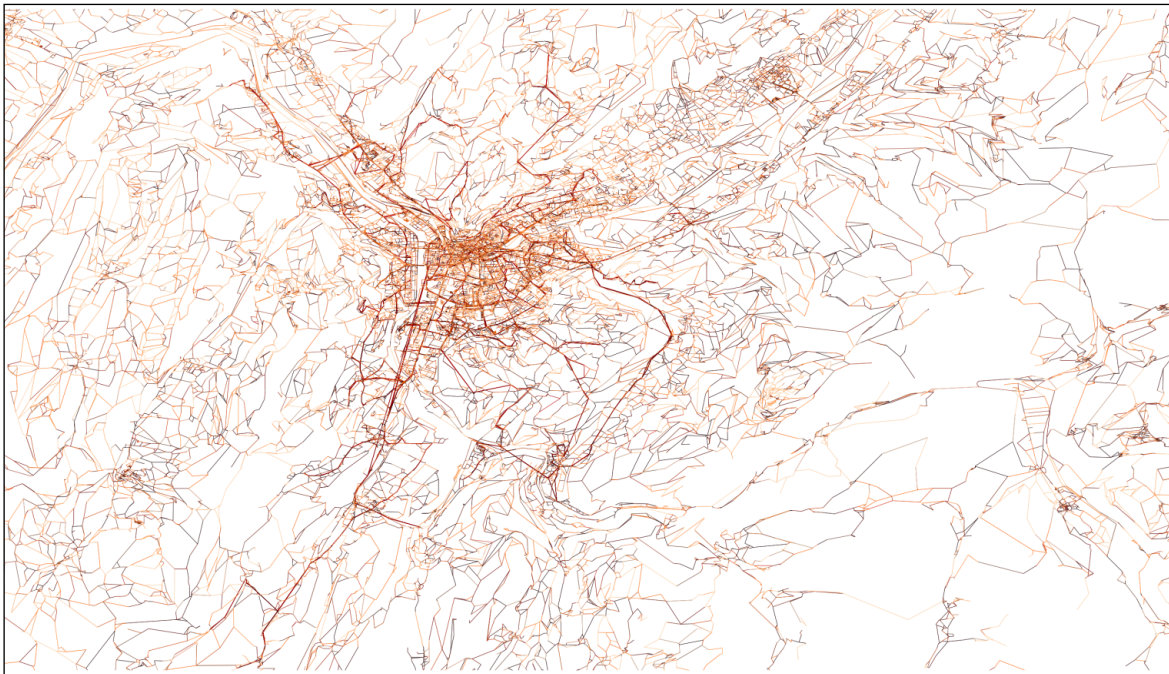


FIGURE 4.115 : réseau pédestre de la métropole de Grenoble. Source : Open Street Map, 2019.
Réalisation : S.R Chibane, 2018

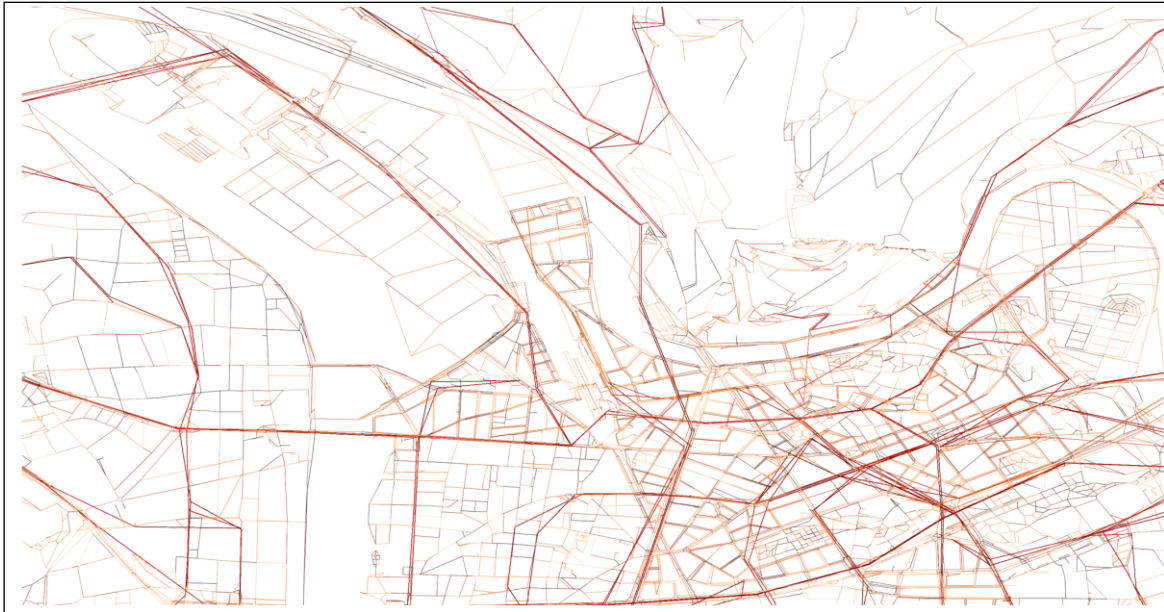


FIGURE 4.116 : Réseau piétonnier de Grenoble centre illustrant le temps nécessaire pour traverser chaque tronçon du graphe piétonnier. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.1.3.3.2. Construction du modèle d'accessibilité

Avant de présenter et d'analyser le modèle d'accessibilité calculé, nous abordons dans cette section les différentes étapes qui ont conduit à sa construction. La première étape a consisté à l'acquisition et à la structuration des données *itinéraires du réseau piétonnier* et *temps de transit de chaque tronçon à pied* en se basant sur le protocole « *General Transit Feed Specification* » (GTFS). La deuxième étape a consisté à l'implémentation de la base de données *aménités majeures du quotidien* au sein d'un SIG (Système d'Information Géographique) commun assurant l'interopérabilité entre ces deux bases. Ce processus a été mis en œuvre à partir d'une codification en langage *Python* permettant de structurer automatiquement les deux bases géoréférencées. Par la suite, et pour la construction du modèle d'accessibilité proprement dit, l'algorithme « *urbanaccess* » développée en langage *Python* a été utilisée pour le calcul des isochrones. Les isochrones obtenues se réfèrent à une échelle de couleur permettant de distinguer par chaque temps d'accès le nombre d'aménités accessibles (couleurs sombres pour les niveaux d'accès élevés, couleurs claires pour les niveaux peu élevés et blanc pour les indices nuls). À présent, nous présentons les résultats de la qualification de l'accessibilité piétonne aux *aménités majeures du quotidien*.

3.1.3.3.3. Accessibilité piétonne aux aménités majeures du quotidien

Comme évoqué plus haut, trois cartographies d'accessibilités liées à des temps d'accès différents ont été réalisées. La première représente le nombre d'aménités quotidiennes accessibles à 5 minutes de marche à pied (*cf.* Figure 4.117). Elle met en évidence des disparités spatiales entre le centre-ville de Grenoble et le reste du territoire qui est moins bien doté en aménités. En effet, c'est au sein du centre historique de Grenoble que sont concentrées ces aménités. De plus, cette partie du territoire est dotée

d'un réseau pédestre assez dense permettant par conséquent d'augmenter l'accessibilité à ces aménités. Au-delà de ce périmètre réduit qui s'étend globalement du quartier Saint-Bruno au quartier Saint-Laurent (de l'ouest vers l'Est) et des quais de l'Isère vers le quartier de la Caserne de Bonne (du nord au sud), on constate une présence intéressante d'aménités le long des axes structurants de la ville de Grenoble : le cours Jean-Jaurès, le boulevard Gambetta, le boulevard Agutte Sembat, le boulevard Maréchal Joffre, la rue Hoche, la rue Lesdiguières et le Boulevard Clemenceau. Au sud de Grenoble, la densité d'aménités accessibles à 5 minutes à pied tend à se réduire et ce malgré une importante densité de population dans ces secteurs à cheval entre les communes de Grenoble et Echirolles. Toutefois, cette dernière, à l'instar des principales ville limitrophes de Grenoble, accueillent une quantité d'aménités qui reste proche de la moyenne (30 à 40). Ces secteurs correspondent aux principales polarités de la métropole de Grenoble. Ils se situent en majeure partie dans les centres-villes de ces communes (Fontaine, Saint-Martin-d'Hères et le Pont de Claix). À contrario, l'accessibilité est beaucoup moindre au-delà de ces secteurs (urbains) et s'observe à travers les zones blanches. Par exemple, le campus universitaire situé dans la commune de Saint-Martin-d'Hères qui accueille plus de 35'000 étudiants offre en même temps une très faible accessibilité aux aménités majeures du quotidien. Ce constat est valable par ailleurs dans d'autres secteurs de la métropole qui malgré une importante présence d'individus, n'offre aucun accès à pied à ces aménités. C'est le cas particulièrement de la zone d'activité *Inovallée* située à Meylan (12'000 emplois), le *Polygone scientifique* au sein de la presqu'île au nord-ouest de Grenoble (10'000 étudiants et 15'000 emplois dans la recherche et l'industrie) ainsi que le Centre Hospitalier Universitaire (CHU) qui emploie plus de 9'000 agents hospitaliers situé sur la commune de La Tronche.

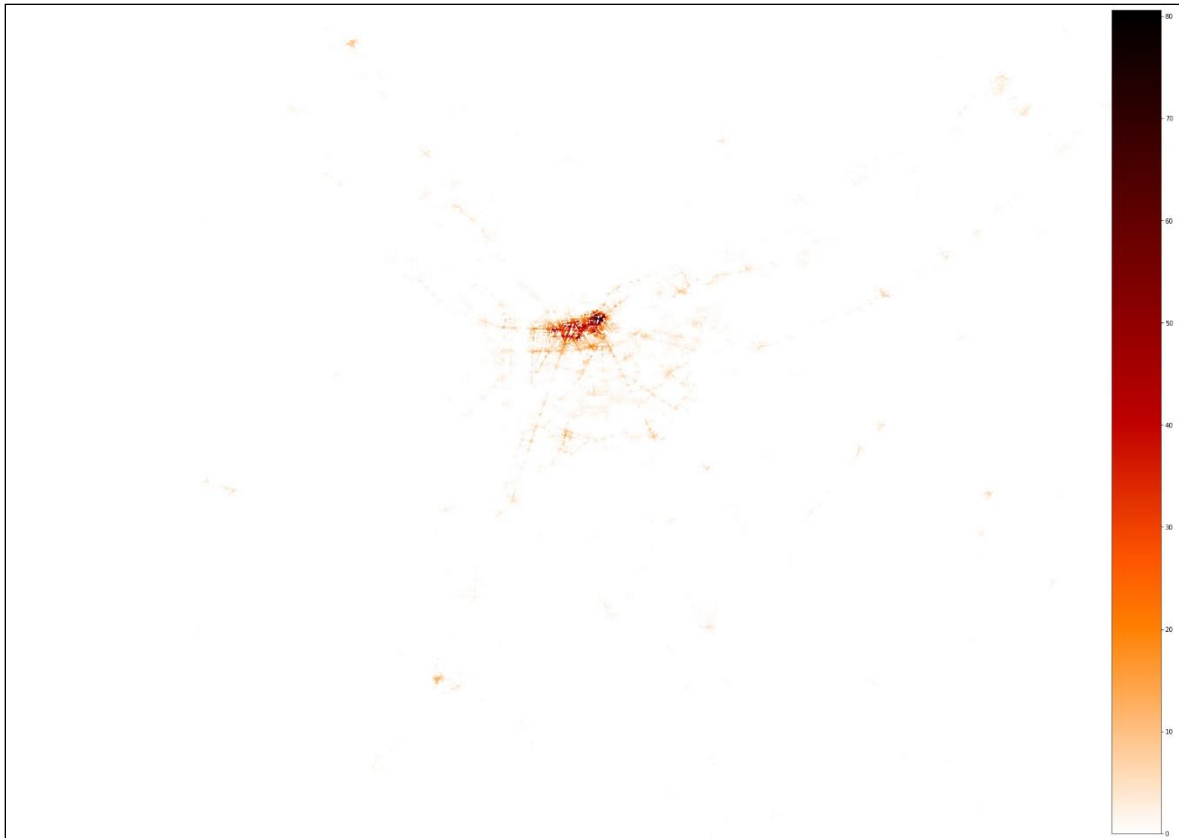


FIGURE 4.117 : aménités urbaines accessibles à 5 minutes à pied à l'échelle de la métropole de Grenoble. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

La figure 4.118 illustre l'accessibilité piétonne aux *aménités majeures du quotidien* en 10 minutes. Cette carte permet de mettre en évidence une moindre disparité spatiale en matière d'accessibilité. En effet, à 10 minutes à pied, le périmètre d'accessibilité est plus important que dans le premier cas des 5 minutes de marche. Cette carte fait ressortir plusieurs éléments intéressants. Premièrement, la quantité d'aménités accessibles à pied est beaucoup plus importante au centre historique de Grenoble, qui se démarquait déjà pour un temps d'accès de 5 minutes (couleurs chaudes sur la carte représentant une quantité d'aménités de plus de 200 aménités). La même tendance s'observe du côté des principaux axes structurants de la ville de Grenoble où la quantité d'aménités est plus importante. Il faut noter d'ailleurs qu'en ce qui concerne ces axes, ils sont désormais visibles au-delà de la ville de Grenoble et pour ceux qui étaient déjà visibles dans la précédente carte, l'échelle des couleurs est désormais plus sombre, ce qui témoigne d'une meilleure accessibilité dans un périmètre de 10 minutes de marche. De même, les principales polarités de la métropole sont plus visibles dans le cas d'une accessibilité étendue à 10 minutes de marche. En revanche, on constate que même à 10 minutes à pied, le CHU, l'*Inovallée* et le *Polygone scientifique* demeurent des secteurs où l'accessibilité aux aménités est très faible. Par ailleurs, il faut noter que le secteur du campus universitaire de Saint-Martin-d'Hères n'est plus en « zone blanche » en raison d'une présence (même si elle reste faible) d'aménités accessibles dans un rayon de 10 minutes de marche.



FIGURE 4.118 : aménités urbaines accessibles à 10 minutes à pied à l'échelle de la métropole de Grenoble. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

La figure 4.119 représente l'accessibilité piétonne aux *aménités majeures du quotidien* dans un rayon de 15 minutes de marche. On constate sur cette figure une couverture spatiale plus élargie que dans le cas du modèle de 10 minutes de marche. Elle rend compte d'une accessibilité piétonne aux aménités plus dense au centre de la ville de Grenoble (couleur noire, c'est-à-dire, 500 aménités et plus) qui tend à se réduire en direction des secteurs périphériques. Cependant, il faut noter quelques contrastes qui méritent d'être évoqués. En effet, si les axes structurants (principaux boulevards et avenues) sont ceux qui concentrent le plus d'aménités accessibles à pied, d'autres axes moins importants (rues de desserte locale) dans les principales villes de la métropole structurent à leur tour cette accessibilité. Ce constat est valable dans des villes à proximité immédiate de Grenoble, notamment Echirolles, Saint-Martin-d'Hères, Fontaine, Gières, La Tronche et dans une moindre mesure Meylan et Eybens. Les villes plus en périphérie de cet ensemble apparaissent sur la carte et reflètent des niveaux d'accessibilité assez faibles. Cette faible accessibilité est visible au niveau de Saint-Egrève, Sassenage, Seyssins et Varcès-Allières-et-Risset. Par ailleurs, des *zones blanches* apparaissent clairement autour et le long des grandes axes autoroutiers : rocade sud de Grenoble (nationale 87) ainsi que les autoroutes A480 et A41. D'autres îlots sont totalement privés de ressources majeures du quotidien. Ces îlots se situent essentiellement sur les massifs montagnards et concernent plusieurs villes notamment Sarcenas et le Sappey-en-Chartreuse (massif de

La Chartreuse), Saint-Martin-d'Uriage, Vaulnaveys-le-Haut, Séchilienne et Saint-Barthélemy-de-Séchilienne (massif de Belledonne) et Le Gua (massif du Vercors).



FIGURE 4.119 : aménités urbaines accessibles à 15 minutes à pied à l'échelle de la métropole de Grenoble. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Le modèle d'accessibilité développé dans cette section sur le territoire métropolitain de Grenoble a le mérite d'être beaucoup plus robuste que celui présenté dans la section précédente (*zones buffers*) en raison de la pluralité des critères pris en compte dans la modélisation de l'accessibilité piétonne (paramétrage de la vitesse de déplacement piéton et prise en compte de la topographie des rues qui impacte la vitesse de déplacement piéton). Néanmoins, ce modèle présente deux principales limites. Premièrement, le modèle ignore les caractéristiques *réelles* des rues piétonnes (largeur, encombrement, qualité du revêtement du sol, etc.). En effet, notre graphe piétonnier considère les rues de la même manière en tenant compte des caractéristiques topologiques sans aucune typologies préalable se basant sur les caractéristiques *effectives* du réseau piéton. Ces effets peuvent être intégrés dans un modèle plus sophistiqué permettant d'améliorer la qualité du graphe piétonnier. Or, ces améliorations nécessiterait d'une part un travail de terrain astronomique qui consisterait à arpenter *à pied* chaque tronçon de rue et de renseigner une base de données qu'il faut intégrer aux matrices pour calculer ensuite l'accessibilité aux aménités. Ce délai est incompressible car il faut relever les caractéristiques de chaque rue en conditions réelles. Dans le cadre de cette thèse, nous avons écarté ce travail en raison d'un temps de recherche limité.

Deuxièmement, le modèle proposé ne tient pas compte des horaires d'ouverture des aménités urbaines. Seule la localisation géographique est prise en compte. Sur ce point, il faut noter qu'aucune base de données n'existe et est exploitable. Là encore, un temps de travail conséquent est nécessaire pour pouvoir intégrer les horaires d'ouverture des ressources disponibles à nos bases de données.

Troisièmement, il faut noter que les temps de processus de traitement des données aboutissant à la modélisation de l'accessibilité piétonne sont relativement long. En effet, malgré une automatisation totale de ce processus, ce dernier est relativement lourd et nécessite un matériel informatique robuste avec de grandes capacités de calcul pour espérer réduire les délais de traitement. D'ailleurs, c'est la principale contrainte que nous avons rencontré. En effet, nous n'avons pas pu appliquer le modèle développé dans cette section sur les métropoles de Lyon et de Paris. Les bases de données associées à ces deux dernières sont tellement grandes qu'il est impossible de les traiter avec un simple ordinateur dont les capacités ne sont pas adaptées. En ce sens, nous avons eu recours à un environnement SIG implanté dans un logiciel SIG (*Qgis*) pour modéliser l'accessibilité piétonne aux aménités majeures du quotidien de chacune des métropoles étudiées dans la thèse. Dans ce modèle que nous présentons dans la section suivante, la modélisation à nécessité d'importantes bases de données de plusieurs natures tenant compte des réseaux piétons, des aménités et de la population.

3.1.4. Temps d'accès à pied aux aménités urbaines du quotidien : inégalités sociales et disparités spatiales

Nous présentons ici les résultats des mesures de l'accessibilité piétonne à chacune des catégories des aménités considérées dans le cadre de cette thèse. Le modèle développé ici est enrichi à travers la prise en compte de la distribution spatiale de la population dans les quatre métropoles. Nous analysons d'une part les **inégalités sociales** et d'autre part les **disparités spatiales d'accès à pied aux aménités majeures du quotidien**. L'indicateur d'accès à pied aux *aménités majeures du quotidien*¹⁹ que nous avons élaboré tient compte de trois paliers de temps : 5, 10 et 15 minutes. Dans ce modèle, les temps d'accès sont générés sur la base du réseau routier praticable par les piétons et ne se limite aucunement aux limites des unités géographiques administratives (commune ou Iris). Les mesures d'accessibilité sont déterminées à partir d'une vitesse moyenne d'un déplacement à pied de 4 kilomètres à l'heure et s'appuient sur l'algorithme du plus court chemin de Dijkstra²⁰ [Dijkstra, 1959]. En dehors des trois paliers de temps de marche –

¹⁹ 1). bureau de poste, 2). superette, 3). boulangerie, 4). boucherie/charcuterie, 5). école élémentaire, 6). médecin omnipraticien, 7). chirurgien-dentiste, 8). pharmacie, 9). plateaux de terrains de jeux extérieurs et 10). terrains de grands jeux.

²⁰ L'algorithme de Dijkstra a été créé en 1959 par le mathématicien hollandais Edsger Dijkstra. C'est l'un des algorithmes les plus célèbres permettant de calculer des plus courts chemins dans un graphe. Cette méthode fournit un plus court chemin d'un sommet s donné à tous les autres sommets du réseau [Bovet, 1986]. Il existe bien évidemment d'autres algorithmes qui constituent une variante de celui de Dijkstra, notamment celui de Floyd-Warshall ou encore celui de Bellman-Ford. Tandis que l'algorithme de Dijkstra est conçu pour partir d'un nœud source vers un nœud final, l'algorithme de Floyd-Warshall est différent dans le sens où il le fait pour tous les nœuds qui sont liés dans exception et donne comme résultat une matrice avec tous les chemins les plus courts entre tous les nœuds. C'est pour cette raison qu'il est considéré comme étant non efficient car le processus de calcul est beaucoup trop long.

c'est-à-dire 5, 10 et 15 minutes – des *zones blanches* apparaissent et représentent les secteurs géographiques où aucune aménités n'est accessible à pied dans un rayon de 15 minutes de marche.

Pour étudier les éventuelles inégalités sociales d'accès aux aménités, nous avons pris en compte la distribution spatiale de la population. Trois types de secteurs géographiques ont été distingués selon des caractéristiques socioéconomiques des revenus et du patrimoine des ménages²¹. Nous avons par ailleurs comparé les niveaux d'accessibilité selon des critères d'âge en distinguant deux profils démographiques, les plus âgées (65 ans ou plus) et le reste de la population (moins de 65 ans). Nos mesures d'accessibilité sont illustrées dans des cartes dédiées chacune à un type d'aménité (cf. par exemple la Figure 4.120). Cependant, et afin de ne pas alourdir le texte inutilement et pour une lecture plus fluide, nous avons inséré les cartes d'accessibilité dans les annexes²². De même, la comparaison des quatre métropoles étudiées d'un point de vue de leur accessibilité aux différentes aménités est illustrée dans des graphes insérés dans les annexes²³.

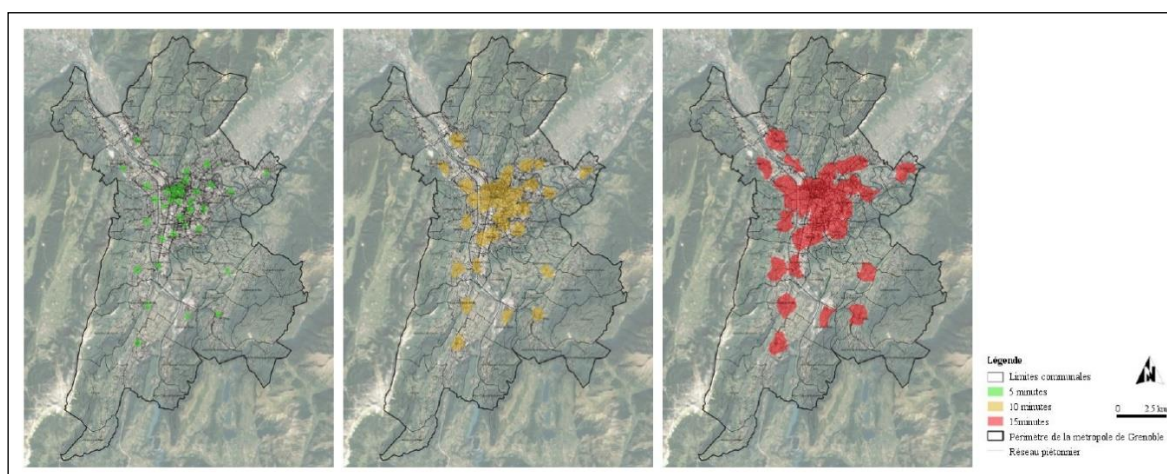


FIGURE 4.120 : accessibilité piétonne aux bureaux de poste selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Grenoble). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

²¹ Le profil des ménages selon des critères de **revenus*** et de **propriété du logement** – statut d'occupation de la résidence principale définie par l'Insee sur la base du critère de détention de la résidence principale** –

* Revenu mensuel médian disponible des ménages par habitant défini par l'Insee en 2010 selon quatre seuils : 1) **très faible** (moins de 1084€/UC), 2) **faible** (1084-1806€/UC), 3) **élevé** (1806-2890€/UC), 4) **très élevé** (>2890€/UC). Ces classes d'intervalles ont été définies selon le revenu médian (*m*) de référence selon deux cas de figure en 2010. Premièrement, le cas de la métropole de Paris en référence aux données d'Île-de-France avec un *m* égal à 1806€/UC. Deuxièmement, le cas des trois métropoles Rhône-Alpines en référence aux données de la moyenne nationale, c'est-à-dire un *m* égal à 1610€/UC [Burrigand *et al.*, 2012 ; Bichler et Kerjosse, 2012]. Les unités géographiques (carreaux de 200 m) ont été classées en deux catégories selon des critères de revenu et de patrimoine mobilier des ménages : la **première**, « seuil de pauvreté » ou ménages dans la précarité, correspond à 60% du revenu médian et au statut de locataire ; la **seconde**, ménages « aisés », correspond au revenu médian ou plus et au statut de propriétaire.

** : « Une résidence principale est un logement occupé de façon habituelle et à titre principal par une ou plusieurs personnes qui constituent un ménage. » [Insee, 2020].

²² Voir Annexes Q1, 2, 3 et 4 : Cartes des temps d'accès à pied aux aménités urbaines du quotidien.

²³ Voir Annexe Q.5. Comparaison de l'accessibilité piétonnes aux aménités majeures du quotidien dans les quatre métropoles

3.1.4.1. Inégalités sociales d'accès à pied aux aménités majeurs du quotidien

Commençons d'abord par l'analyse de l'accessibilité piétonne aux aménités du quotidien selon le type de ménage et les classes d'âge afin de vérifier s'il existe ou non des inégalités sociales.

3.1.4.1.1. Métropole de Grenoble : un accès à pied aux aménités plutôt favorable aux ménages précaires

La figure 4.121 présente les principaux résultats statistiques de la population et des ménages ayant accès ou non à pied aux différentes aménités. Premièrement, pour les **bureaux de poste**, seulement 6.87% de la population à accès à ce type de service à 5 minutes de marche. En 10 minutes, par contre, leur proportion atteint 28% et 22% de la population à accès à au moins un bureau à 15 minutes de marche. Par ailleurs, il reste encore 41% des habitants pour qui aucun bureau de poste n'est accessible aux temps retenus dans cette étude. Ces écarts se réduisent légèrement si l'on considère l'accessibilité des ménages : 7.88% (5 minutes), 31% (10 minutes), 26% (15 minutes) et 38% des ménages se situent dans des zones blanches.

Si l'on compare l'accessibilité des ménages propriétaires aux ménages précaires (faibles revenus), on constate que ces derniers ont une meilleure accessibilité aux bureaux de poste et ce quel que soit le palier de temps d'accès. En effet, alors que 45% des ménages propriétaires n'ont pas accès à aucun bureau de poste (à 5, 10 et 15 minutes), leur part est de seulement 24%. Si on s'intéresse maintenant à l'accessibilité en fonction des classes d'âge, on constate que les plus âgées (65 ans ou plus) ont un meilleur accès que les autres classes d'âge.

Deuxièmement, pour les **superettes**, on constate que la population (individus et ménages) à un accès moindre comparativement aux bureaux de poste. En effet, plus de la moitié des individus et des ménages n'ont pas accès à pied à ce type de commerce alimentaire (respectivement 54% et 50%). La comparaison des ménages propriétaires avec les ménages précaires laisse apparaître la même tendance que celle observée au niveau des bureaux de poste, c'est-à-dire, les ménages précaires ont un accès meilleur aux superettes que les propriétaires et ce quel que soit le temps d'accès à pied. Il en est de même pour la comparaison des classes d'âges où les plus âgées conservent ont un accès meilleure comparativement aux plus jeunes.

Troisièmement, pour les **boulangeries**, la population semble avoir un meilleur accès à ce type de commerce que dans le cas des bureaux de poste et des superettes. Cependant, il faut noter que 18% des individus sont des secteurs géographiques avec aucun accès à ce commerce de première nécessité et 16% des ménages sont dans la même situation. Notons aussi qu'une part marginale des ménages précaires n'a pas accès à aucune boulangerie (0.47%) tandis que leur part s'élève à 20% dans le cas des ménages propriétaires. Il faut noter que ces derniers ont en revanche un meilleur accès aux boulangeries et ce quel que soit le temps d'accès retenu. Du côté des classes d'âge, là

encore, on constate la même tendance que précédemment. En effet, les plus âgées ont un meilleur accès à pied aux boulangeries que les autres classes d'âge.

Quatrièmement, pour ce qui est des **boulangeries et charcuteries**, et même si globalement la tendance est très proche que celle observé dans le cas des boulangeries, on constate globalement que l'accessibilité piétonne à ce type de commerce est moins bonne comparativement aux boulangeries. En effet, 26% des individus se trouvent dans des secteurs géographiques dépourvus de boucheries/charcuteries.

Cinquièmement, pour les **écoles élémentaires**, on constate que 15% des ménages de la métropole Grenobloise se trouvent dans des zones géographiques où aucune école n'est accessible à pied. En revanche, 40% des ménages ont accès à pied à au moins une école à 10 minutes de marche contre 27% (15 minutes) et seulement 16% pour un temps de marche de 5 minutes. Concernant la comparaison des ménages, et hormis un accès à 15 minutes à pied, pour les autres paliers de temps d'accès, les propriétaires de leur logement ont un meilleur accès que les ménages précaires – respectivement, 5 minutes (14% contre 3%), 10 minutes (39% contre 27%). En revanche, on constate que y a plus de ménages propriétaires qui se situent dans des zones blanches que de ménages précaires (respectivement 19% et 14%). D'un point de vue des classes d'âge, il semble que les enfants âgés de moins de 3 ans sont les mieux lotis pour des temps d'accessibilité de 5 et 15 minutes de marche tandis que les 4-5 ans pour un temps de marche de 10 minutes.

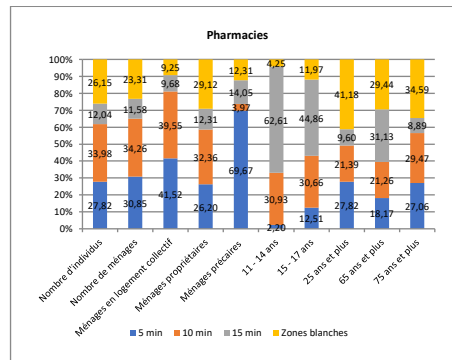
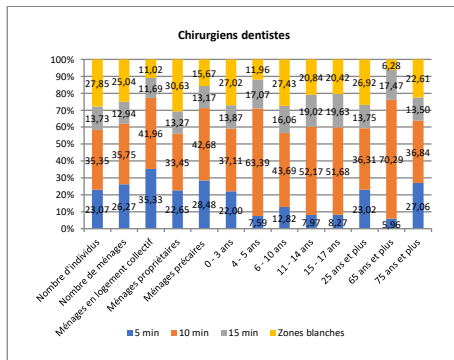
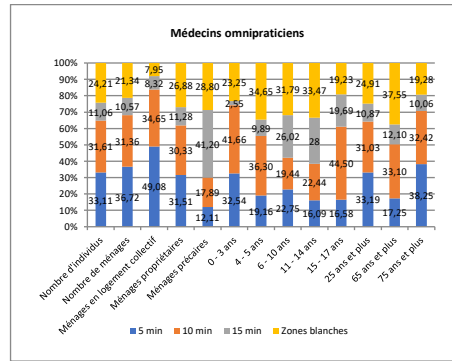
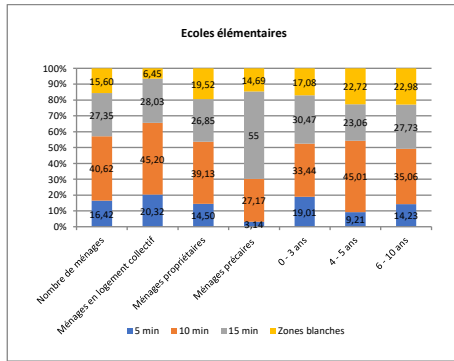
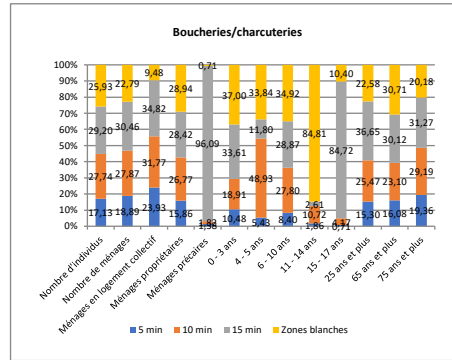
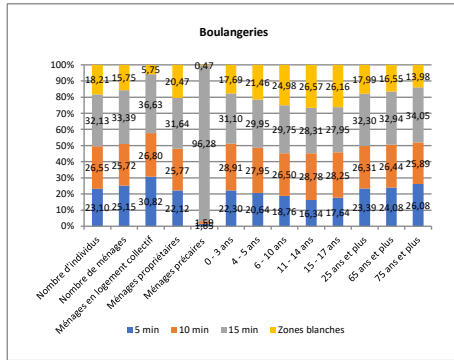
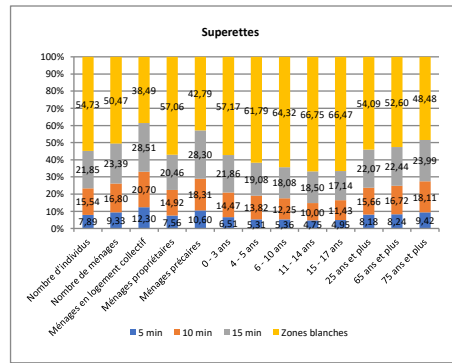
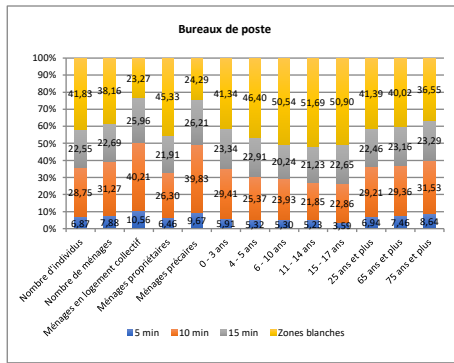
Sixièmement, pour les **médecins omnipraticiens**, la comparaison de l'accessibilité à pied des individus et des ménages à ce type d'aménité selon le temps de marche illustre des tendances contrastées que ceux des aménités évoquées précédemment. En effet, le quart des résidents de la métropole habitent des zones blanches dépourvues de médecins et c'est le cas de 21% des ménages. Si l'on compare les ménages précaires avec les ménages propriétaires situés dans des zones blanches, on constate que leur part est presque identique (28% contre 27% respectivement). En revanche, les ménages propriétaires de leur logement ont une meilleure accessibilité pour des temps de marche de 5 et de 10 minutes (respectivement 31% et 30%) et leur part est plus faible dans le cas des ménages précaires (respectivement 12% et 18%). Ils ont par ailleurs un meilleur accès aux médecins pour un temps de marche de 15 minutes (41% contre 11% pour les ménages propriétaires). Selon la classe d'âge, on constate de nouveau que ce sont les plus âgés qui obtiennent la meilleure accès à pied aux médecins plus particulièrement pour le palier de temps de 5 minutes de marche.

Septièmement, pour les **chirurgiens-dentistes**, on constate que la part des individus et des ménages qui habitent des zones blanches est plus élevé que dans le cas des médecins omnipraticiens (respectivement, pour les individus 28% contre 24% et pour les ménages 25% contre 21%). Cependant, on observe que l'accès aux dentistes est meilleur que pour les médecins généralistes pour des temps de marche de 10 et 15 minutes contrairement à un temps de marche de 5 minutes où la situation des ménages

et des individus est meilleure dans le cas des médecins. Contrairement à ce que nous avons observé en matière d'accès aux médecins omnipraticiens, l'accès à pied aux dentistes est meilleur pour les ménages précaires que pour les ménages propriétaires et ce quel que soit le temps de marche considéré. De plus, 30% des ménages propriétaires habitent une zone blanche contre seulement 15% des ménages précaires. De leur côté, les personnes âgées de 65 ans ou plus ont le meilleur accès à pied aux dentistes et seulement 6% des personnes de cette classe d'âge sont situées dans des zones blanches.

Huitièmement, pour ce qui est des **pharmacies**, l'accès des individus et des ménages est légèrement moins bon que celui des dentistes. En effet, 26% des individus et 23% des ménages n'ont pas accès à aucune pharmacie et ce quel que soit le temps de marche. Si on prend un temps d'accès de 5 minutes, 30% des ménages et 27% des individus ont accès à au moins une pharmacie. Leur part est supérieure si l'on considère un temps d'accès de 10 minutes (respectivement 34% et 33%). Les ménages précaires ont un meilleur accès aux pharmacies que les ménages propriétaires de leur logement et ce quel que soit le temps d'accès. De plus, 12% des premiers habitent une zone blanche contre 29% des seconds. En termes de classes d'âge, si les 75 ans ou plus ont globalement un bon accès aux pharmacies à 5 et 10 minutes de marche (27% et 30% respectivement), il sont tout de même 35% à n'avoir aucun accès à ce type d'aménité.

Enfin, la part des individus et des ménages qui n'ont aucun accès à pied aux **plateaux de terrains de jeux extérieurs** et aux **terrains de grands jeux** est presque identique (respectivement 30% contre 29% et 27% contre 26%). Pour un temps d'accès de 5 minutes, les individus ont une meilleure accessibilité aux plateaux de terrains de jeux extérieur qu'aux terrains de grands jeux. En revanche, la tendance s'inverse lorsqu'on considère des temps d'accès plus long. En effet, pour 10 minutes de marche, 41% des individus et 43% des ménages ont accès au premier type d'aménité sportive, contre 34% et 35% respectivement pour le second type d'aménité. Il en est de même pour un temps de marche de 15 minutes. L'analyse montre aussi que les ménages précaires ont un meilleur accès à pied aux plateaux de terrains de jeux extérieurs comparativement aux ménages propriétaires pour des temps de marche de 5 et 10 minutes. En revanche, pour ces mêmes temps de marche, les ménages précaires ont un accès moins bon aux terrains de grands jeux que les ménages propriétaires.



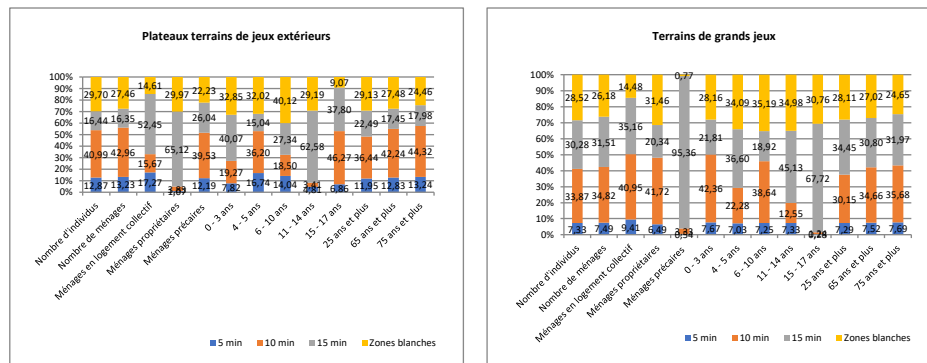


FIGURE 4.121 : accessibilité piétonne aux services et commerces du quotidien – répartition selon les temps d'accès, le type de ménage et les tranches d'âge (Métropole de Grenoble). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

3.1.4.1.2. Métropole de Lyon : un accès à pied meilleur qu'à Grenoble et plus favorable aux ménages précaires

La figure 4.122 présente les principaux résultats statistiques de l'accessibilité des ménages, des individus aux différentes aménités. 75% des personnes et des ménages qui habitent la métropole lyonnaise ont accès à pied –5 à 15 minutes – à au moins un **bureau de poste**. 27% des individus et un peu moins du quart des ménages n'ont pas cependant accès à cette aménité. **Cette tendance est plus équilibrée et est meilleure par rapport à la situation dans la métropole des Alpes**. A contrario, que ce soit pour les ménages précaires ou les ménages propriétaires, les Grenoblois sont mieux servis que leurs homologues de l'aire lyonnaise. Il faut noter que dans cette dernière, les ménages précaires ont un meilleur accès aux bureaux de poste que les ménages propriétaires. A l'image de Grenoble, nous constatons dans la métropole de Lyon que les plus âgés sont les mieux desservies à pied par les bureaux de poste.

Moins de la moitié des individus et des ménages ont accès à pied aux **superettes**. Respectivement, seulement 8% et 9% ont accès à cette aménité à 5 minutes de marche. Pour 15 minutes de marche, l'accès aux superettes concerne un plus grand nombre d'individus et de ménages (respectivement 22% et 24%). **Par conséquent, cette tendance est moins bonne dans la métropole lyonnaise que dans la métropole de Grenoble où l'accès aux superettes concerne un plus grand nombre d'individus et de ménages**. Quel que soit le temps de marche considéré, l'accessibilité à ce type d'aménité est meilleure pour les ménages précaires que pour les ménages propriétaires. Cependant, c'est à 15 minutes de marche qu'un plus grand nombre de ménages accède à au moins une supérette. La part de la population âgée qui accède à au moins une aménité de ce type est supérieure à celle des autres classes d'âge. Cependant, à 5 minutes de marche, leur part est faible (9.42%) contre 18% (10 minutes) et 24% (15 minutes).

A l'échelle de la métropole lyonnaise, l'accessibilité piétonne des individus et des ménages aux **boulangeries** est meilleure que celle des habitants de la métropole Alpine. En effet, seulement 10% des individus et 8.49% des ménages sont situées dans des secteurs géographiques où l'accès à une boulangerie est au-delà de 15 minutes de marche.

A 5 minutes de marche, 39.54% des individus et 44% des ménages accèdent à au moins une boulangerie. Là encore, la situation de l'accessibilité des ménages précaires est meilleure que celle des ménages propriétaires. En effet, on peut constater qu'à 5 minutes de marche, 50% des ménages précaires accèdent à au moins une boulangerie contre 35.61% des ménages propriétaires. De même, environ 12% de ces derniers habitent une zone blanche contre trois fois moins pour les ménages précaires. La comparaison de l'accessibilité aux boulangeries selon la classe d'âge témoigne d'une situation plus favorable aux plus âgées (65 ans ou plus). **On déduit que l'accessibilité aux boulangeries est meilleure dans la métropole de Lyon qu'à Grenoble.**

Nous observons que l'accessibilité piétonne aux **bougeries/charcuteries** bénéficie à une moindre part d'individus et de ménages que dans le cas des trois aménités évoquées ci-dessus. Respectivement, 18% et 15.55% doivent marcher plus de 15 minutes pour atteindre ce type de commerce. **Cette situation est meilleure que celle observée au niveau de la métropole de Grenoble.** Ainsi, à 10 minutes de marche, une part importante des individus et des ménages accèdent à au moins une boucherie/charcuterie et environ le quart y accède à seulement 5 minutes de marche. La comparaison des ménages précaires et des ménages propriétaires laisse apparaître clairement une meilleure accessibilité des premiers. Force est de constater que les plus âgées sont les mieux desservies à pied par les boucheries/charcuteries que les autres classes d'âge. Cependant, 15% sont localisées dans des zones blanches impliquant des déplacements piétons de plus de 15 minutes pour accéder à ce type de commerce.

Pour ce qui est de l'accessibilité piétonne aux **écoles élémentaires**, on constate qu'une part importante des ménages accède à ce type d'équipement à 10 minutes de marche (40.62%). Leur part est beaucoup moindre pour un temps de marche de 5 minutes (16.42%) et 27% des ménages doivent marcher 15 minutes pour accéder à au moins une école élémentaire. **De ce fait, la situation est meilleure pour les ménages de la métropole de Lyon que leurs homologues de Grenoble.** Alors que 2.68% des ménages précaires doivent marcher plus de 15 minutes pour accéder à au moins une école élémentaire, leur part s'élève 5.9% pour les ménages propriétaires. Globalement, la situation des ménages précaires est meilleure en termes d'accessibilité piétonne à ce type d'équipement que celle des ménages propriétaires. Presque la moitié des ménages précaires accède à une école élémentaire à 10 minutes de marche. Là encore, force est de constater que la situation des ménages aussi bien précaires que propriétaires est meilleure à Lyon qu'à Grenoble. Quel que soit le temps de marche, la comparaison des classes d'âge laisse apparaître une meilleure accessibilité des moins de 3 ans aux écoles par rapport aux autres classes d'âge.

L'accès à pied aux médecins omnipraticiens laisse apparaître une meilleure situation pour les habitants de la métropole de Lyon que celle de la métropole de Grenoble. En effet, seulement 11.75% des individus et 9.84% des ménages se situent dans des zones blanches. A seulement 5 minutes de marche à pied, la majeure partie accède à au moins un médecin (respectivement 37.69% et 41.76%). Hormis les ménages

qui doivent marcher 15 minutes pour atteindre au moins un médecin, la situation des ménages précaires est globalement meilleure que celles des ménages propriétaires (respectivement 8.72% et 14.79%). En effet, presque la moitié des ménages précaires accède à au moins un médecin à 5 minutes de marche. Même si la situation des 75 ans ou plus est très proche des moins de 3 ans, ce sont les plus âgées qui ont la meilleure accessibilité. **Là encore, force est de constater que quel que soit la tranche d'âge, l'accès aux médecins est meilleure pour les Lyonnais que pour les Grenoblois.**

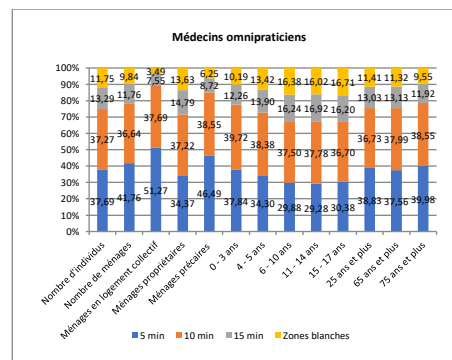
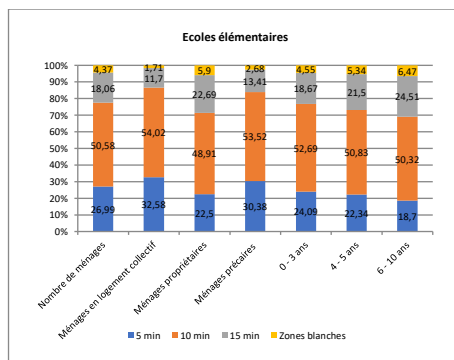
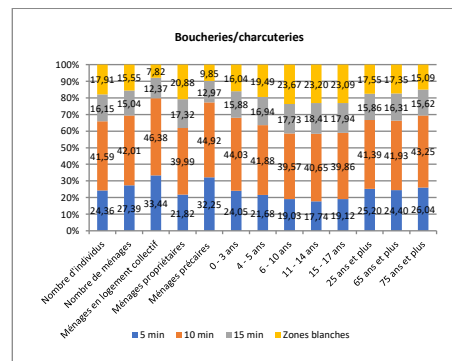
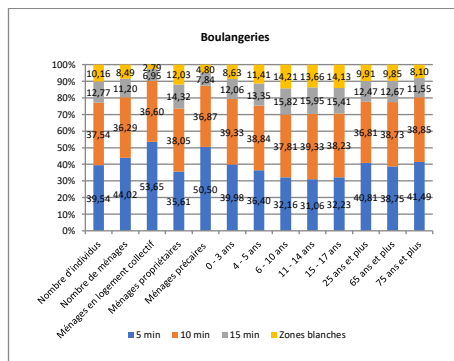
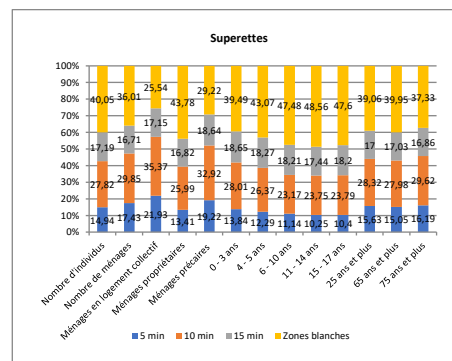
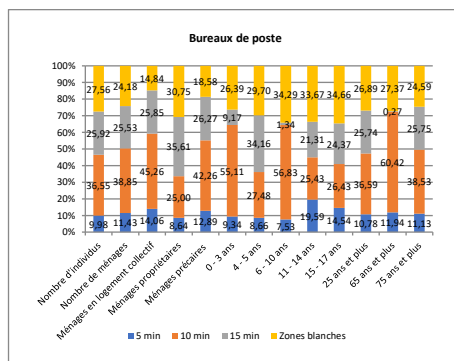
La part d'individus et de ménages qui doivent marche plus de 15 minutes pour accéder à au moins un **chirurgien-dentiste** est moindre dans la métropole de Lyon qu'à Grenoble métropole. La plupart des individus et des ménages accèdent à ce type d'aménité en 10 minutes de marche (respectivement 37.71% et 38.11%). Là encore, l'accessibilité aux dentistes est plus favorable aux ménages précaires qu'aux ménages propriétaires. En effet, alors que 11.5% des premiers habitent une zone blanche, leur part s'élève à 18.27% dans le cas des ménages propriétaires. De même, l'accessibilité des plus âgées est meilleure que celle des autres classes d'âge. **Au final, la situation est meilleure à l'échelle de la métropole de Lyon qu'à Grenoble.**

La répartition des individus et des ménages selon le temps de marche permettant d'accéder à au moins une **pharmacie** reflète une situation d'accessibilité meilleure à Lyon qu'à Grenoble. En effet, seulement 11% des individus et 9.28% des ménages se situent dans des zones où l'accès à ce type d'aménité est à plus de 15 minutes de marche. Un peu plus de 40% des ménages et des individus y accèdent à 10 minutes de marche. Notons aussi que l'accessibilité est plus favorable aux ménages précaires qu'aux ménages propriétaires. Dans l'ensemble, l'accessibilité aux pharmacies est presque identique pour les plus âgées (75 ans ou plus) et les moins âgées (moins de 3 ans). **À l'instar de l'accessibilité aux dentistes, l'accessibilité aux pharmacies est meilleure dans Lyon qu'à Grenoble.**

La majorité des individus et des ménages qui habitent la métropole de Lyon ont accès à au moins un **plateau de terrains de jeux extérieures** à 10 minutes de marche (respectivement 38.2% et 40.25%). Toutefois, un peu plus du quart des individus et un moins du quart des ménages doivent marcher plus de 15 minutes pour atteindre ce type d'équipement récréatif. **Cette tendance reflète une situation plus favorable aux individus et aux ménages de la métropole de Lyon comparativement à celle observée à Grenoble.** Environ 18% des ménages précaires et presque 30% des ménages propriétaires se situent dans des zones blanches. Quel que soit le temps de marche, l'accessibilité à cette aménité est meilleure pour les ménages précaires. L'accessibilité est plus ou moins la même pour les personnes âgées de 75 ans ou plus et les moins de 3 ans.

Enfin, l'accessibilité piétonnes aux **terrains de grands jeux** est moins bonne que dans le cas des plateaux de terrains de jeux extérieures. En effet, 40% des individus et des ménages doivent marcher plus que 15 minutes pour atteindre ce type d'équipement. **De**

ce fait, les Grenoblois sont mieux lotis que leurs homologues lyonnais. Une faible part de ces derniers accède à ce type d'aménité à 5 minutes de marche (environ 4% des ménages et la même proportion d'individus). Ils sont beaucoup plus nombreux à y accéder à 15 minutes de marche (un peu plus de 30%). Alors que la part des ménages précaires et des ménages propriétaires ayant accès à 15 minutes de marche à un terrain de grands jeux est identique, ils sont plus nombreux à y habiter des zones blanches dans le cas des ménages propriétaires (42.15%) que dans le cas de leurs homologues (34.11%). Dans l'ensemble, l'accessibilité aux terrains de grands jeux est identique pour toutes les classes d'âge. Cependant, la comparaison avec les habitants de la métropole Grenobloise témoigne d'une situation moins favorable au niveau de la métropole de Lyon.



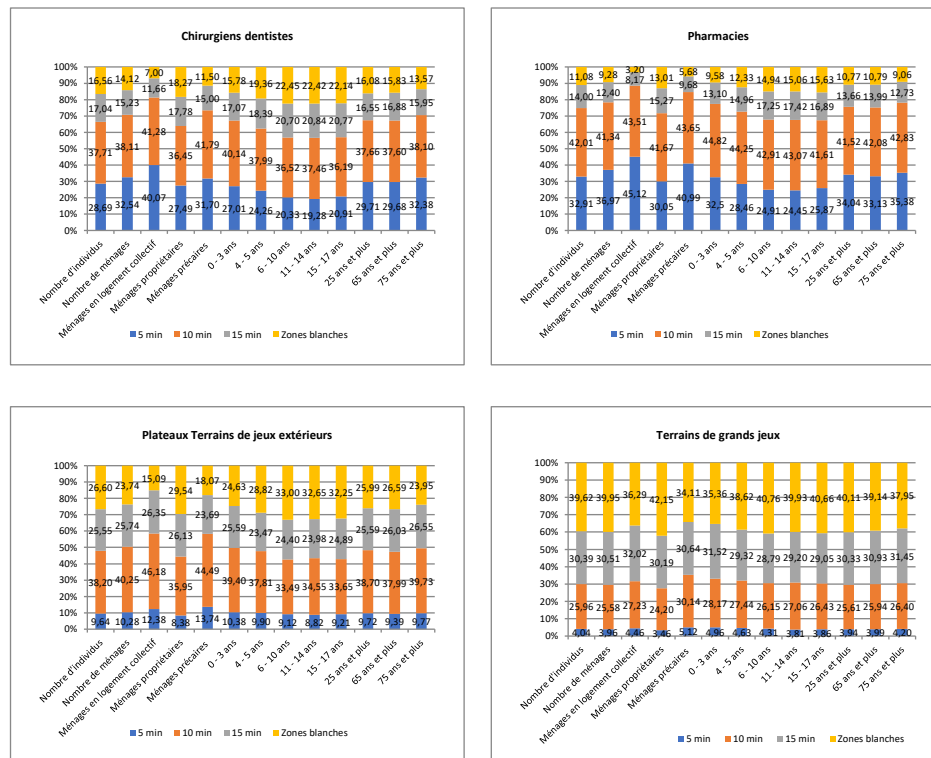


FIGURE 4.122 : accessibilité piétonne aux services et commerces du quotidien – répartition selon les temps d’accès, le type de ménage et les tranches d’âge (Métropole de Lyon). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

3.1.4.1.3. Métropole de Saint-Étienne : un moindre accès à pied aux aménités

La figure 4.123 présente les résultats statistiques de l’accessibilité piétonnes aux aménités au sein de la métropole de Saint-Étienne. On observe que presque la moitié de la population (individus ou ménages) n’a pas accès à un **bureau de poste** dans un rayon de 15 minutes de marche. en effet, 49.69% des individus et 46% des ménages se situent dans des zones blanches. De plus, seulement 7.47% et 6.73% respectivement accèdent à ce type de service en 5 minutes de marche. en revanche, la majeure partie accède à ce service dans un rayon de 10 minutes de marche (respectivement 28% et 26%). **Cette tendance reflète une situation moins favorable pour les habitants de la métropole de Saint-Étienne que leurs homologues des métropoles de Lyon (surtout) ou Grenoble (dans une moindre mesure).** A l’instar des métropoles de Grenoble et de Lyon, il s’avère que les ménages précaires ont une meilleure accessibilité aux bureaux de poste que les ménages propriétaires. En effet, alors que 36% des ménages précaires se situent dans des zones blanches, leur part dépasse la moitié des ménages propriétaires (55.72%). La comparaison de l’accessibilité aux bureaux de poste selon la classe d’âge laisse apparaître une situation plus favorable aux plus âgés. Toutefois, les plus âgées qui habitent à Saint-Étienne sont les moins bien desservis en bureaux de poste que ceux qui habitent Grenoble ou Lyon.

À Saint-Étienne, la part des individus et des ménages ayant accès à moins de 15 minutes de marche à au moins une supérette est le plus faible parmi les quatre

métropoles étudiées. En effet, 62.81% des individus et 59.42% des ménages doivent marcher plus de 15 minutes pour atteindre ce type de commerce alimentaire. Seulement 7% des individus y accèdent à 5 minutes de marche. La majorité des ménages (29.49%) se situent dans un rayon de 10 minutes à pied d'une supérette. Cette accessibilité est plus favorable aux ménages précaires qu'aux ménages propriétaires. 68% de ces derniers sont situés dans une zone blanche contre 48.69% des ménages précaires. Enfin, l'accessibilité des plus âgées est meilleure que celle des autres tranches d'âge.

L'accessibilité piétonnes aux **boulangeries** est meilleure que celle observée dans le cas des supérettes. Environ le tiers des individus et des ménages sont situés cependant dans des secteurs géographiques où l'accès à ce type de commerce est dans un rayon de plus de 15 minutes de marche. La majeure partie accède à 10 minutes de marche (30% environ). A 15 minutes de marche, la part des ménages et des individus est presque identique (autour de 13%). Là encore, l'accessibilité des ménages précaires est meilleure que celle qui s'observe pour les ménages propriétaires. Une part importante de ces derniers est située dans des zones blanches (41%) contre la moitié des ménages précaires. De plus, 33.9% de ces derniers accèdent à au moins une boulangerie à 5 minutes de marche contre seulement 18% des ménages propriétaires. Aussi, nous constatons une meilleure accessibilité parmi les plus âgées qu'au sein des autres classes d'âge. **Au final, l'accès à pied aux boulangeries est meilleure pour les habitants des métropoles de Grenoble et de Lyon que dans le cas de la métropole de Saint-Étienne.**

L'accessibilité piétonnes des individus et des ménages aux **boucheries/charcuteries** est moins bonne que celle observée pour les boulangeries. En effet, quel que soit le temps de marche, on constate que leur proportion est moindre. De plus, 44% des individus et 41% des ménages doivent parcourir plus de 15 minutes de marche pour accéder à ce type de commerce. Une fois de plus, les ménages précaires ont une accessibilité meilleure que celle des ménages propriétaires. En effet, plus de la moitié de ces derniers se situent dans des zones blanches contre un peu moins du tiers des ménages précaires. 20% de ces derniers ont accès à au moins une boucherie dans un rayon de 5 minutes de marche contre seulement 10% des ménages propriétaires. Nous observons de nouveau une meilleure accessibilité pour les plus âgées qu'au sein des autres classes d'âge. **Comparé aux autres métropoles étudiées, c'est à Saint-Étienne que l'accessibilité piétonne de la population aux boucheries est la moins bonne.**

Les ménages de Saint-Étienne métropole ont l'accessibilité piétonne aux écoles élémentaires la moins bonne comparativement aux ménages des autres métropoles. En effet, un peu moins du tiers des ménages stéphanois se situent dans une zone blanche. 40% y accèdent en 10 minutes de marche et seulement 17.64% en 5 minutes. Nous constatons une meilleure situation en termes d'accessibilité aux écoles élémentaires parmi les ménages précaires que les ménages propriétaires. En effet, seulement 18% des précaires doivent marcher plus de 15 minutes pour atteindre au moins une école élémentaire tandis que leur part double au sein des ménages propriétaires. La comparaison de l'accessibilité aux écoles selon la tranche d'âge laisse

apparaître une situation plus favorable aux plus jeunes (moins de 3 ans) qu'aux autres classes d'âge.

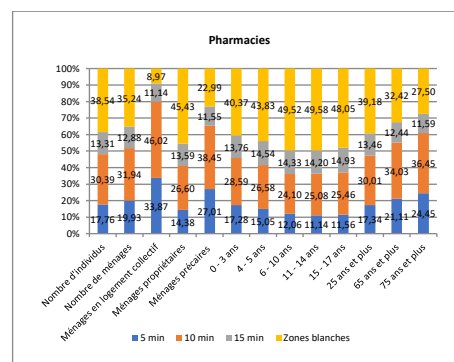
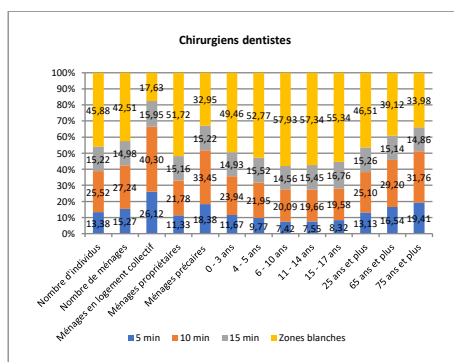
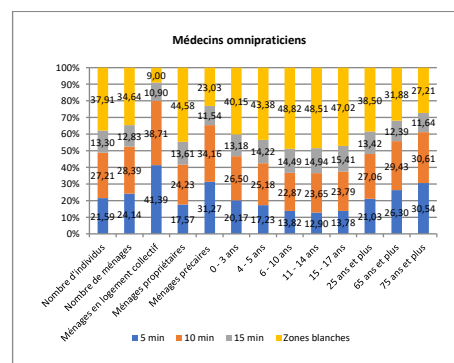
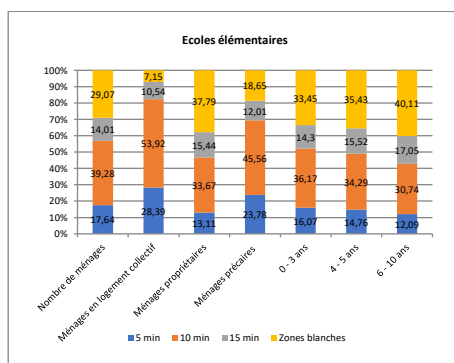
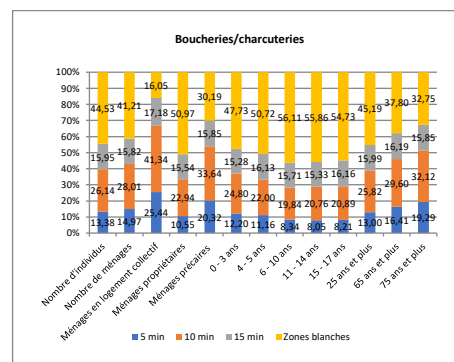
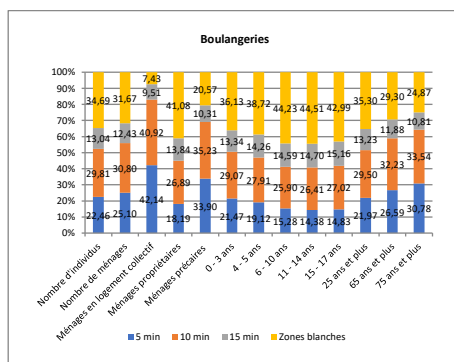
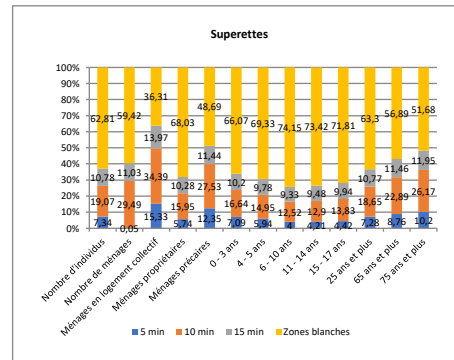
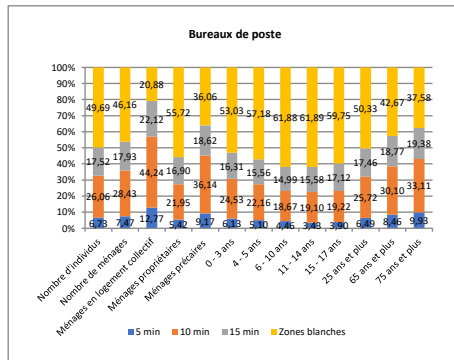
Plus du tiers des individus et des ménages doivent marcher plus de 15 minutes pour atteindre un **médecin généraliste**. Seulement le quart des ménages et des individus à accès à ce type de service de santé à 5 minutes de marche. Nous constatons que l'accès à pied aux médecins omnipraticiens est meilleure dans le cas des ménages précaires que des ménages propriétaires. En effet, 44.58% de ces derniers doivent marcher plus de 15 minutes pour accéder à ce type d'aménité et la moitié lorsqu'il s'agit des ménages précaires. Là encore, l'accessibilité des plus âgées est meilleure que celle des plus jeunes. **Enfin, nous constatons que les habitants de la métropole de Saint-Étienne sont ceux pour qui l'accessibilité aux médecins est la moins bonne par rapport aux autres métropoles.**

L'accessibilité piétonnes aux **dentistes** des résidentes de la métropole de Saint-Étienne est plus problématique qu'aux médecins. En effet, presque la moitié des ménages et des individus doivent parcourir plus de 15 minutes de marche pour atteindre ce type de prestation de santé (respectivement 42.51% et 45.88%). Seulement un peu plus du quart ont accès à 10 minutes de marche à au moins un dentiste. On observe la même tendance pour les ménages précaires comparativement aux ménages propriétaires aussi bien dans le cas des médecins que dans le cas des dentistes. En effet, un plus de la moitié des ménages propriétaires est localisée dans des zones blanches contre 32% des ménages précaires. A 15 minutes de marche, leur part est quasiment la même (15.15% contre 15.22% respectivement). De nouveau, nous constatons que les plus âgées sont les plus favorisées en termes d'accessibilité à ce type de prestation comparativement aux autres classes d'âge. **Globalement, et une fois de plus, nos résultats témoignent d'une accessibilité aux dentistes moins bonne à Saint-Étienne que dans les autres métropoles étudiées.**

Pour ce qui est de l'accès à pied aux **pharmacies**, la situation des habitants de Saint-Étienne est légèrement meilleure que pour les dentistes. Toutefois, il faut noter que plus du tiers des individus et des ménages se situent dans des zones blanches. Environ e tiers accèdent à 10 minutes de marche leurs parts chutent si l'on considère un temps de marche de 5 minutes (17% et 20% respectivement). Nous constatons également que les ménages précaires ont une meilleure accessibilité aux pharmacies que les ménages propriétaires. Les plus âgées sont mieux desservies en pharmacies que les autres classes d'âge. **Enfin, il faut noter que l'accès aux pharmacies est bien meilleur pour les habitants des métropoles de Grenoble et de Lyon que pour les habitants de Saint-Étienne.**

Aussi bien pour les **plateaux de terrains de jeux extérieures** que pour les **terrains de grands jeux**, à Saint-Étienne métropole, plus de la moitié des individus et des ménages doivent marcher plus de 15 minutes pour accéder à ce type d'aménité récréative et sportive. Seulement le quart des ménages et des individus sont localisés à 10 minutes

de marche de ces aménités. On observe aussi que les ménages précaires sont plus favorisés en la matière que leurs homologues propriétaires. Les plus âgées apparaissent également plus favorisés que les plus jeunes. Nous constatons enfin que quel que soit le palier de temps de marche, la situation à Saint-Étienne est moins bonne que dans les autres métropoles étudiées.



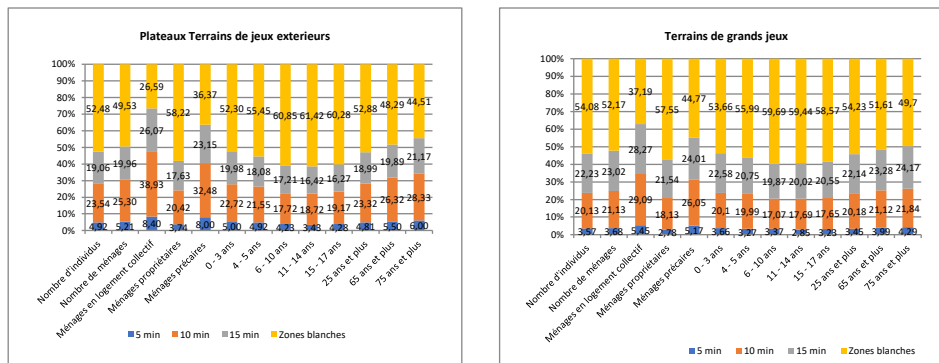


FIGURE 4.123 : accessibilité piétonne aux services et commerces du quotidien – répartition selon les temps d'accès, le type de ménage et les tranches d'âge (Métropole de Saint-Étienne). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

3.1.4.1.4. Métropole de Paris : un accès à pied aux aménités plus important et une situation équilibrée entre ménages précaires et propriétaires

Si l'on se réfère à la figure 4.124, on constate que l'accessibilité piétonne des habitants de la métropole de Paris s'avère nettement meilleure par rapport aux autres métropoles et ce quel que soit le type d'aménité. Prenons la peine de détailler ces niveaux d'accessibilité par type d'aménité. En effet, une faible proportion d'individus et de ménages n'a pas accès à aucun **bureau de poste** dans un rayon de 15 minutes de marche (respectivement 7.31% et 6.39%). C'est en effet la plus faible proportion parmi les habitants des quatre métropoles étudiées. Plus de la moitié des individus (52.48%) et des ménages (53.41%) ont accès à au moins un bureau de poste à 10 minutes de marche. Il semble néanmoins que l'accessibilité des ménages précaires et des ménages propriétaires est légèrement différente, contrairement à ce que nous avons pu observer au niveau des trois métropoles Rhône-Alpines. En effet, la part des ménages précaires situés dans une zone blanche est de 6% contre 8% des ménages propriétaires. De même, à 10 minutes de marche, leurs parts respectives sont assez proches (53% et 51%). La comparaison de l'accessibilité aux bureaux de poste selon la tranche d'âge reflète une tendance peu contrastée. En effet, les personnes âgées de 25 ans ou plus ont des niveaux d'accessibilités relativement proches et sont les mieux desservies. Des niveaux d'accessibilité proches se dessinent également pour les personnes âgées de 6 à 17 ans. **Notons que ce sont les personnes âgées qui habitent la métropole de Paris qui sont clairement les plus favorisées de toutes les métropoles étudiées.**

Pour ce qui concerne l'accessibilité aux **supérettes**, nous constatons qu'elle est moins meilleure que celle des bureaux de poste. **Toutefois, là encore, force est de constater que les habitants de la métropole de Paris sont ceux qui conservent la meilleure accessibilité comparativement aux habitants des autres métropoles.** 16% d'individus et 14.71% des ménages sont localisés dans des zones blanches, c'est trois fois moins qu'à Grenoble et quatre fois moins qu'à Saint-Étienne. La majeure partie des individus et des ménages à accès à au moins une supérette à 10 minutes de marche (respectivement 39.33% et 39.82%) et environ le quart ont accès à seulement 5 minutes

de marche. Nous constatons que les ménages précaires et les ménages propriétaires ont des niveaux d'accessibilité très proches, avec un léger avantage pour les seconds. En effet, 14.75% des ménages précaires sont localisés dans des zones blanches contre 17.92% des ménages propriétaires. Du point de vue d'âge, les plus âgées sont légèrement favorisées que les autres tranches d'âge.

Il est à noter que l'accessibilité de la population de la métropole de Paris aux **boulangeries** est particulièrement bonne. En effet, seulement 1.38% des individus et 1.2% des ménages se situent dans des zones blanches. Mieux encore, plus de 60% des individus et des ménages accèdent à ce type de commerce à seulement 5 minutes de marche et environ le tiers y accède en 10 minutes de marche. **Si l'on considère l'accessibilité aux boulangeries des habitants des différentes métropoles étudiées, force est de constater que ce sont ceux de Paris qui sont de loin les mieux dotés.** Pour ce qui concerne la comparaison des ménages précaires avec les ménages propriétaires, les premiers sont légèrement favorisés. En effet, seulement 0.93% des ménages précaires sont localisés dans des zones blanches contre 1.69% des ménages propriétaires. A 5 minutes de marche, 65% des précaires et 60% des propriétaires accèdent à ce type d'aménité. L'accessibilité aux boulangeries selon la tranche d'âge laisse entrevoir des situations très proches quel que soit l'âge des habitants.

À priori, **l'accessibilité aux boucheries/charcuteries des résidents de la métropole de Paris est la meilleure comparativement aux habitants des trois autres métropoles (dans l'ordre, du pire au moins pire, Saint-Étienne, Grenoble et Lyon).** Seulement 3.71% des individus et 3.24% des ménages doivent marcher plus de 15 minutes pour atteindre ce type de commerce alimentaire. C'est presque 5 fois moins qu'à Lyon, presque 7 fois moins qu'à Grenoble et 12 fois moins qu'à Saint-Étienne. A Paris métropole, plus de 80% des ménages et des individus ont accès à au moins une boucherie à seulement 5 à 10 minutes de marche. Une fois de plus, nous constatons que l'accessibilité des ménages précaires est légèrement meilleure que celle des ménages propriétaires. 2.46% des premiers et 4.48% des seconds résident dans un secteur dépourvu de boucheries accessibles à moins de 15 minutes de marche. Cependant, plus de 45% des ménages précaires y accèdent en 5 minutes de marche contre 40% des ménages propriétaires. Globalement, il apparaît que les plus âgées (65 ans ou plus) sont légèrement favorisées que les autres classes d'âge.

Parmi l'ensemble des aménités considérées ici, l'accessibilité piétonne aux **écoles élémentaires** est de loin la meilleure. **D'ailleurs, c'est à Paris métropole que l'accès aux écoles est le meilleur comparé aux autres métropoles.** En effet, seulement 1.37% des ménages se situent dans des zones blanches – avec une situation particulièrement problématique au niveau de Saint-Étienne (29.07%), de Grenoble (15.60%) et dans une moindre mesure de Lyon (4.37%). Plus de la moitié des habitants de l'aire métropolitaine de Paris accèdent à au moins une école élémentaire en 10 minutes et 41.77% à 5 minutes de marche. Globalement, l'accessibilité des ménages précaires et des ménages propriétaires est quelque peu différente. En effet, 1.20% des premiers doivent marcher

plus de 15 minutes pour atteindre une école contre 1.81% des seconds. En termes d'âge, il s'avère que les 6-10 ans ont une accessibilité légèrement meilleure que les autres classes d'âge.

D'un point de vue statistique, l'accessibilité piétonne aux **médecins omnipraticiens** bénéficie à un grand nombre d'individus et de ménages qui habitent la métropole de Paris. En effet, plus de 60% des ménages et 57% des individus ont accès à ce type d'aménité de santé en seulement 5 minutes de marche. C'est presque trois fois plus qu'à Saint-Étienne et deux fois plus qu'à Grenoble. Environ le tiers des ménages et des individus ont accès à au moins un médecin omnipraticien à 10 minutes de marche. Seulement 1.79% des individus et 2.03% des ménages doivent marcher plus de 15 minutes pour atteindre ce type de service. On constate par ailleurs que la situation des ménages précaires et des ménages propriétaires est assez poche. De même, on observe des niveaux d'accessibilité proches pour les personnes âgées de 25 à 75 ans ou plus qui s'avèrent légèrement favorisées que les autres classes d'âge. **On note enfin que l'accessibilité piétonne aux médecins généralistes est meilleure à Paris par rapport aux autres métropoles.**

A l'instar des médecins omnipraticiens, l'accès à pied aux **chirurgiens-dentistes** concerne une part importante des individus et des ménages de l'aire métropolitaine de Paris. En effet, presque la moitié des individus et plus de la moitié des ménages ont accès à seulement 5 minutes de marche. Plus du tiers ont accès à 10 minutes de marche. Seulement 3.24% des ménages et 3.84% des individus doivent marcher plus de 15 minutes pour atteindre au moins un service sanitaire de ce type. De même que pour les médecins généralistes, l'accessibilité aux dentistes est presque identique pour les ménages précaires et propriétaires. Il s'avère également que les plus âgées sont légèrement favorisées que les autres classes d'âge. **Notons enfin que la situation est de loin meilleure pour les habitants de Paris que pour les résidents des autres métropoles.**

Pour ce qui est des **pharmacies**, là encore, nous constatons qu'à Paris métropole l'accessibilité piétonne bénéficie à une plus grande proportion d'individus et de ménages comparativement aux autres métropoles. En effet, seulement 1.66% des individus et 1.45% des ménages doivent marcher plus de 15 minutes pour atteindre ce type d'aménité. Mieux encore, plus de la moitié des ménages et des individus peuvent y accéder en seulement 5 minutes de marche. Ménages précaires et ménages propriétaires ont pratiquement les mêmes niveaux d'accessibilité. Enfin, il semble que les plus âgées bénéficient d'une accessibilité légèrement meilleure que les autres classes d'âge.

L'accès à pied aux **plateaux de terrains de jeux extérieurs** en région parisienne est moins bon que pour les aménités abordées ci-dessus. Environ le huitième des ménages et des individus se situent dans des zones blanches. Un peu plus de la moitié y accède à seulement 10 minutes de marche et un peu moins du quart en 15 minutes de marche.

Malgré cette tendance, la situation est tout de même meilleure à Paris que dans les autres métropoles. L'accessibilité des ménages précaires est meilleure que celle des ménages propriétaires. En effet, 9.58% des premiers doivent marcher plus de 15 minutes pour atteindre un équipement sportif et de loisir de ce type contre 14.03% des ménages propriétaires. Concernant la comparaison de l'accessibilité selon l'âge, on note une légère situation favorable aux plus jeunes par rapport aux autres classes d'âge.

Enfin, si l'on compare l'accessibilité des résidents de la métropole de Paris selon le type d'aménité, il ressort que l'accès aux **terrains de grands jeux** est le plus problématique. En effet, presque le tiers des ménages et des individus doivent marcher plus de 15 minutes pour atteindre ce type d'aménité. Moins de 5% des ménages et des individus y accèdent en 5 minutes de marche. **De ce fait, on note que l'accessibilité est meilleure à Grenoble métropole qu'à Paris. Cette dernière offre tout de même une meilleure accessibilité à ses habitants que ceux des métropoles de Lyon ou de Saint-Étienne surtout.** Globalement, l'accessibilité des ménages précaires est légèrement meilleure que celle des ménages propriétaires. Enfin, on constate peu de différences en termes d'accessibilité selon les tranches d'âge.

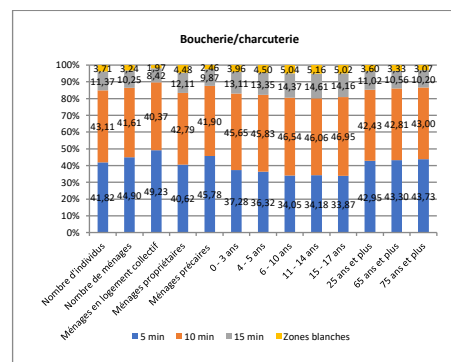
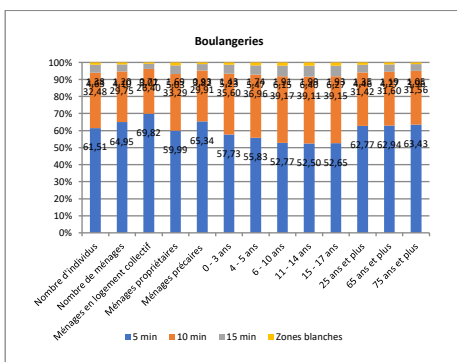
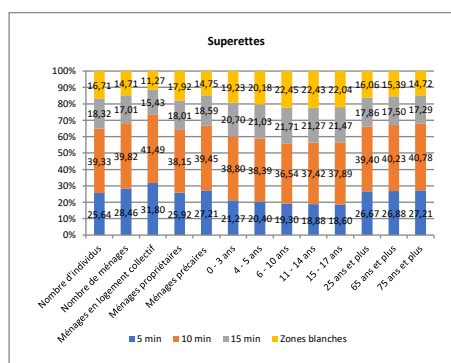
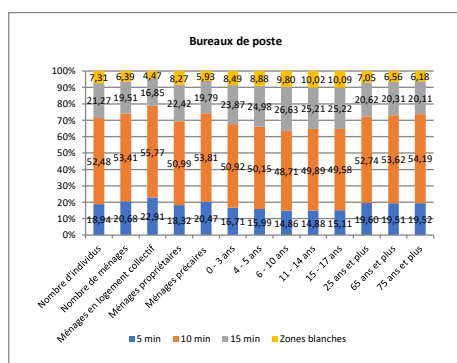




FIGURE 4.124 : accessibilité piétonne aux services et commerces du quotidien – répartition selon les temps d’accès, le type de ménage et les tranches d’âge (Métropole de Paris). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

À l’issue de cette analyse de la situation de l’accessibilité piétonnes aux aménités du quotidien à l’échelle des quatre métropoles étudiées, nous pouvons poser quelques éléments de synthèse (cf. Tableau Q.6 au niveau des annexes²⁴). **Premièrement**, nous constatons que les ménages précaires des métropoles de Lyon et de Saint-Étienne bénéficient d’une meilleure accessibilité piétonne aux aménités étudiées comparée à celle des ménages propriétaires qui s’avèrent moins favorisés. La situation à Grenoble est légèrement différente dans le sens où l’accès à pied aux écoles élémentaires, aux médecins omnipraticiens et aux terrains de grands jeux est plus favorable aux ménages propriétaires qu’aux ménages précaires. Ensuite, à Paris métropole la situation est beaucoup plus équilibrée. En effet, hormis l’accès aux boulangeries, aux boucheries, aux

²⁴ Voir Annexe Q.6 : Synthèse de la comparaison de l’accessibilité aux aménités

plateaux de terrains de jeux extérieurs et aux terrains de grands jeux qui s'avère plus avantageux pour les ménages précaires que leurs homologues propriétaires, l'accès aux autres aménités étudiées est quasi équitable entre ces deux types de ménages.

Deuxièmement, si l'on compare l'accessibilité piétonne aux différentes aménités du point de vue des âges, globalement, nous constatons que la situation est plus favorable aux plus âgées qu'aux autres classes d'âge. Cependant, il faut noter quelques particularités. Au niveau des métropoles de Grenoble et de Paris, les plus jeunes bénéficient d'une meilleure accessibilité aux plateaux de terrains de jeux extérieurs par rapport aux plus âgées. Aussi, l'accessibilité selon les tranches d'âge semble plus équilibrée à Paris et Lyon que dans les deux autres métropoles. En effet, une accessibilité quasi identique aux pharmacies, aux plateaux de terrains de jeux extérieurs et aux terrains de grands jeux s'observe dans le territoire lyonnais. De même pour les bureaux de poste, les boulangeries, les médecins omnipraticiens et les terrains de grands jeux au niveau de Paris métropole.

Troisièmement, hormis l'accessibilité aux terrains de grands jeux qui s'avère bénéficier à un plus grand nombre d'individus et de ménages qui habitent la métropole de Grenoble comparativement aux autres métropoles, nous constatons pour le reste des aménités que l'accessibilité piétonne est nettement meilleure dans Paris métropole. Dans la même sens, il faut noter que Lyon métropole arrive en deuxième position, suivie par Grenoble et enfin Saint-Étienne où la situation est la plus problématique.

3.1.4.2. Disparités spatiales d'accès à pied aux aménités majeures du quotidien

Nous examinons dans cette section la distribution spatiale de l'accessibilité piétonne aux aménités quotidiennes pour chaque métropole. L'objectif de cette analyse est de vérifier s'il y a ou non une réelle différenciation spatiale. Cependant, et comme évoqué plus haut, nous avons préféré reporter aux annexes²⁵ les cartes d'accessibilité piétonne à chaque type d'aménité étudiée. Nous développons d'abord les analyses associées aux disparités spatiales et terminons par des éléments de synthèse.

3.1.4.2.1. Métropole de Grenoble : un cœur de métropole favorisé au détriment des périphéries

Les cartographies montrant la distribution spatiale des niveaux d'accessibilité à chaque aménité permettent de distinguer des situations d'homogénéité ou de déséquilibres géographiques. Commençons d'abord par les aménités dont la distribution de l'accessibilité est clairement différenciée et est déséquilibrée. Il s'agit des *bureaux de poste* (1), des *supérettes* (2), des *médecins omnipraticiens* (3), des *dentistes* (4), des *pharmacies* (5) et des *plateaux de terrains de jeux extérieurs* (6). L'accès à ce groupe d'aménités dessine en effet un gradient décroissant du centre vers la périphérie. Pour les **bureaux de poste**, certaines communes de montagne sont totalement dépourvues de

²⁵ Voir Annexes Q1, 2, 3 et 4 : Cartes des temps d'accès à pied aux aménités urbaines du quotidien.

cette aménité. C'est le cas plus particulièrement de communes situées sur les massifs de Belledonne, de La Chartreuse et dans une moindre mesure Le Vercors. A 10 minutes de marche, Grenoble et ses communes alentours bénéficient d'une couverture spatiale totale aux boulangeries. Pour les **supérettes**, nous observons une Concentration spatiale plus forte au niveau du centre-ville de Grenoble avec quelques exceptions de communes de banlieue comme Claix, Domène et Saint-Egrève qui offrent des niveaux d'accessibilité proches de ceux de la ville centre. En périphérie, l'accessibilité baisse fortement et concerne surtout les communes situées sur les massifs.

Pour ce qui est de l'accessibilité aux **médecins**, on constate une certaine concentration au niveau des communes urbaines et de banlieue proche et des niveaux d'accessibilité moins importants au niveau des communes périphériques. Certaines de ces derniers sont d'ailleurs complètement dépourvues de médecins généralistes. C'est le cas d'une majorité de communes du plateau de La Chartreuse ainsi que les communes situées aux extrémités Est et Sud de la métropole. Le constat est plus contrasté concernant l'accessibilité aux **chirurgiens-dentistes**. En effet, si le centre élargi de Grenoble garde des niveaux d'accessibilité importants, les communes de la banlieue proches sont moins favorisées et c'est encore plus flagrant pour les communes périphériques. Certaines de ces derniers affichent d'ailleurs une accessibilité nulle, notamment les communes situées en montagne – massifs de La Chartreuse, de Belledonne et dans une moindre mesure Le Vercors –. Mise à part quelques exceptions, l'accessibilité aux **pharmacies** dessine une tendance très similaire à celle des dentistes. D'une part la répartition spatiale est plus homogène au niveau du centre et des communes proches. D'autre part, certaines communes non dotées en dentistes, sont en revanche dotées en pharmacies, c'est le cas de Saint-Georges-de-Commiers et de Vaulnaveys-le-Haut par exemple. L'accessibilité aux **plateaux de terrains de jeux extérieurs** prend la forme d'une concentration au niveau de Grenoble et les communes qui la jouxtent d'une part et une répartition en tâches d'huile dans le reste du territoire métropolitain d'autre part. Cependant, il faut noter que quelques communes situées pour l'essentiel sur les massifs, ne sont pas dotées de ce type d'aménité. Enfin, l'accessibilité aux **terrains de grands jeux** est quant à elle légèrement différente que celle des plateaux de terrains de jeux extérieurs. En effet, hormis le centre-ville historique de Grenoble qui n'accueille aucun équipement de ce type, la tendance est assez proche avec les plateaux et l'accessibilité est plus reportées sur les communes périphériques.

Revenons maintenant aux aménités dont la distribution est moins déséquilibrée. Il s'agit entre autres des *boulangeries* (1), des *boucheries/charcuteries* (2) et des *écoles élémentaires* (3). En effet, l'accessibilité à ces trois aménités est spatialement plus homogène et les déséquilibres sont moins forts. Ainsi, et même si nous observons une accessibilité importante aux **boulangeries** plus particulièrement dans les communes urbaines et les communes de banlieue proche, les communes périphériques, à part quelques exceptions, bénéficient-elles aussi de niveaux d'accessibilité relativement importants. Par contre, on constate une accessibilité faible ou nulle aux boulangeries plus

particulièrement dans des communes situées sur le plateau de La Chartreuse, et une partie des communes situées sur les hauteurs de Belledonne. Une tenance similaire s'observe au niveau de l'accessibilité aux **boucheries/charcuteries**. Enfin, et même s'il faut noter une certaine concertation spatiale au niveau des communes urbaines, les disparités spatiales s'estompent nettement dans le cas de l'accessibilité piétonne aux **écoles élémentaires**. Cependant, 4 communes ne sont pas dotées d'aucune école notamment Mont-Saint-Martin, Proveysieux, Sarcenas (Chartreuse) et Saint-Barthélemy-de-Séchilienne (Belledonne).

3.1.4.2.2. Métropole de Lyon : une offre urbaine qui se concentre au centre et sa banlieue

Le constat au niveau du territoire métropolitain de Lyon est quelque peu différent de celui observé à Grenoble métropole. En effet, l'accessibilité à une majeure partie d'aménités rend compte de déséquilibres territoriaux. Ces déséquilibres entre les communes centrales (les plus urbaines) et les communes de banlieue et de périphérie sont constatés pour toutes les aménités sauf pour les aménités sportives et de loisir, c'est-à-dire les plateaux de terrains de jeux extérieurs et les terrains de grands jeux. Ainsi, pour les **bureaux de poste**, il apparaît un gradient décroissant du centre vers la périphérie. Tandis que la commune de Lyon est dotée d'une accessibilité importante, les communes de banlieue proche le sont moins et les périphéries le sont encore moins. Ce gradient est plus marqué dans le cas de l'accessibilité aux **supérettes**. Quelques communes ne sont dotées aucunement par ce type aménité. C'est le cas des par exemple des communes de Limonest, Lissieu, Saint-Romain-au-Mont-d'Or et Couzon-au-Mont-d'Or au Nord-ouest, ainsi que Charly, Vernaison, Solaize, Corbas, Moins et Feyzin au Sud de la métropole. Pour ce qui est des **boulangeries**, on observe une forte concertation spatiale au niveau des communes urbaines de Lyon et Villeurbanne, une plus faible accessibilité dans les communes de banlieue proche. En périphérie, une accessibilité encore moindre est visible à l'échelle de toutes les communes mise à part une seule commune, à savoir Poleymieux-au-Mont-d'Or.

L'accessibilité piétonne aux **boucheries** couvre un territoire moins étendu spatialement parlant, même s'il faut noter que les communes de Lyon et de Villeurbanne captent une plus forte concentration. Les communes de banlieue proche obtiennent des niveaux d'accessibilité moindres. Ces niveaux se réduisent encore plus dans les communes périphériques. Notons aussi que certaines communes périphériques n'offrent aucune accessibilité piétonnes aux boucheries, situées majoritairement au nord de la métropole, notamment Quincieux, Montanay, Fleurieu-sur-Saône, Cailloux-sur-Fontaines et Sathonay-Village. Au sud c'est le cas des communes de Solaize et Feyzin.

Pour ce qui est de l'accessibilité aux **écoles élémentaires**, nous constatons une certaine concentration au niveau de Lyon et Villeurbanne. Les communes de banlieue sont relativement bien accessibles aussi. Le reste du territoire métropolitain dessine une accessibilité en taches d'huile. Nous voyons également que globalement, une plus nette

concertation de l'accessibilité aux **médecins** tant au niveau des grandes communes centrales (Lyon et Villeurbanne) qu'au niveau des communes à proximité immédiate de Lyon. Plus loin, les communes périphériques offrent une accessibilité aux médecins qui beaucoup moins importante comparativement au reste du territoire. En revanche, l'accessibilité aux **dentistes** dessine une concertation au niveau de la commune de Lyon qui s'étend beaucoup moins à ses communes proches. Ses dernières ont des niveaux d'accessibilité relativement proches des communes périphériques. Notons aussi que trois communes sont dépourvues de toute accessibilité aux dentistes, notamment Grigny au Sud, Poleymieux-au-Mont-d'Or et Curis-au-Mont-d'Or au Nord. Enfin, une tendance assez similaire aux dentistes s'observe pour l'accessibilité aux **pharmacies**.

Des tendances contrastées s'observent pour l'accessibilité aux aménités sportives et de loisirs. Primo, pour ce qui est des **plateaux de terrains de jeux extérieurs**, et hormis une concentration visible au niveau des communes de Villeurbanne et Vaulx-en-Velin situées au centre de la métropole, et dans une moindre mesure Lyon, le reste du territoire dessine des niveaux d'accessibilité identiques sous forme de taches d'huile. Secundo, l'accessibilité aux **terrains de grand jeu** est spatialement plus homogène. Le centre-ville historique de Lyon ne capte pas dans ce cas la concentration constatée par ailleurs dans les autres aménités.

3.1.4.2.3. Métropole de Saint-Étienne : une offre urbaine largement concentrée au centre

L'analyse des niveaux d'accessibilité aux aménités étudiées au niveau du territoire métropolitain de Saint-Étienne montre des disparités spatiales plus marquées par rapport aux métropoles de Grenoble et de Lyon. En effet, pour 8 aménités sur 10, les niveaux d'accessibilité les plus importants se concentrent au niveau de la ville de Saint-Étienne, en dehors de laquelle, les niveaux d'accessibilité baissent drastiquement. On trouve moins la figure du gradient décroissant du centre, vers la banlieue et ensuite la périphérie. Ici, la banlieue affiche des tendances très proches de ceux des villes périphériques. Pour ce qui est des **bureaux de poste**, la ville de Saint-Étienne concentre une certaine accessibilité au détriment du reste de son territoire métropolitain. De plus, plusieurs communes périphériques ne sont pas dotées d'aucun bureau de poste. La concentration captée par la ville de Saint-Étienne est plus avérée dans le cas de l'accessibilité aux **supérettes**. Nous comptons plus de communes périphériques dépourvues de ce type de commerce alimentaire que dans le cas des bureaux de poste.

Tandis que la ville de Saint-Étienne présente un niveau d'accessibilité qui couvre la majeure partie de son étendue spatiale et capte la plus grande concentration des **boulangeries**, on observe des disparités moindres avec ses communes proches. Dans le même temps, force est de constater qu'en dehors de ce périmètre, les communes périphériques présentent des niveaux d'accessibilité très faibles et 15 d'entre elles ne sont pas dotées d'aucune boulangerie. L'accessibilité aux **boucheries** dessine une concentration plus rétrécie qui bénéficie toujours à la ville de Saint-Étienne au détriment

ce certaines communes qui présentent des niveaux d'accessibilité très faibles et d'autres qui sont complètement dépourvues de ce type de commerce (N=26). Les disparités spatiales en termes d'accessibilité aux **écoles élémentaires** paraissent moins fortes même s'il faut noter une certaine concentration captée par les villes de Saint-Étienne, Saint-Chamond et Saint-Priest-en-Jarez. Le reste du territoire dessine d'une part des taches d'huile d'accessibilité et d'autre part des communes périphériques non dotées en écoles (N=10).

Une tendance similaire à celle des écoles s'observe au niveau de l'accessibilité aux médecins **omnipraticiens**. Une concentration captée par la ville de Saint-Étienne au détriment des zones périphériques qui présentent soit de faibles niveaux d'accessibilité, soit des niveaux nuls (N=21). Alors que le territoire de la ville de Saint-Étienne est moins bien couvert spatialement par les **dentistes** que par les médecins, les disparités spatiales sont plus marquées en périphérie. Dans cette dernière, plusieurs communes ne sont pas dotées de cabinets de dentistes (N=24). Une plus grande concentration spatiale s'observe au niveau de l'accessibilité aux **pharmacies**. En effet, les villes de Saint-Étienne et dans une moindre mesure Saint-Chamond captent une part importante des pharmacies. Les périphéries sont en revanche les moins bien équipées en pharmacies et 23 d'entre elles sont complètement dépourvues de ce type de service.

Pour ce qui est des aménités sportives et de loisirs, tandis que le territoire de la ville de Saint-Étienne concerne l'avantage en termes d'accessibilité aux **plateaux de terrains de jeux extérieurs**, les disparités spatiales semblent moins fortes que dans le cas des autres aménités. Cependant, 20 communes situées en périphérie ne disposent d'aucun équipement de ce type. Enfin, lorsqu'on observe l'accessibilité aux **terrains de grands jeux**, on constate que globalement, les disparités spatiales entre le centre et le reste du territoire sont moindres que pour les autres aménités. Cependant, 8 communes périphériques ne sont pas dotées d'aucun terrain de grand jeux.

3.1.4.2.4. Métropole de Paris : un accès à pied aux aménités plus équilibré

La situation des disparités spatiales en termes d'accessibilité aux aménités se présente différemment comparativement aux trois métropoles Rhône-Alpines. En effet, nous distinguons à l'échelle du territoire métropolitain de Paris quatre cas de figure. Le **premier**, le moins représenté quantitativement, se traduit par une forte concentration au niveau de Paris intra-muros au détriment des autres communes. C'est le cas de l'accessibilité aux **bureaux de poste**. A l'extérieur du périphérique, des taches d'huile d'accessibilité sont visibles dans toutes les communes qu'elles soient en banlieue ou en périphérie.

Le **second** traduit un certain équilibre spatial entre Paris et les communes de banlieue qui la jouxtent au détriment des communes périphériques. Cette figure apparaît dans le cas de l'accessibilité aux *boulangeries* (1), aux *écoles élémentaires* (2), aux *médecins omnipraticiens* (3) et aux *pharmacies* (4). Prenons le temps de détailler les tenances pour

chacune de ces aménités. Il apparaît clairement que la distribution spatiale de l'accessibilité aux **boulangeries** dessine une tendance moins inégalitaire. En effet, Paris intra-muros et les communes de banlieue sont spatialement entièrement couvertes par ce type de commerce alimentaire. Plus en périphérie, cette couverture territoriale s'estompe. Il faut cependant noter que certaines de ces communes périphériques offrent des niveaux d'accessibilité plus faibles encore. C'est le cas plus particulièrement des communes « résidentielles » situées au Sud-est de la métropole de Paris – exemple Santeny, La Queue-en-Brie, Boissy-Saint-Léger, etc.

Pour ce qui est de l'accessibilité aux **écoles élémentaires**, on constate que les communes de banlieue proche présentent des niveaux d'accessibilité similaires à ceux de Paris intra-muros. Plus loin, en périphérie, la densité des écoles baisse et l'accessibilité baisse par conséquent. En revanche, certaines communes obtiennent des niveaux d'accessibilité très faible. C'est le cas notamment des communes situées à l'extrémité périphérique comme Tremblay-en-France, Villepinte et Dugny au Nord ; Mandres-les-Roses, Santeny, Thiais, Boissy-Saint-Léger et La-Queue-en-Brie au Sud ; Meudon, Clamart, Sèvres, Ville-d'Avray au Sud-ouest. L'accessibilité aux **médecins omnipraticiens** dessine un gradient décroissant du centre vers la périphérie. Toutefois, les communes de banlieue situées sur la première couronne présentent des niveaux d'accessibilité très proches de ceux de Paris. En périphérie, l'accessibilité est nettement moins bonne. Même si la figure du gradient décroissant du centre vers la périphérie persiste, l'accessibilité aux **pharmacies** est plus équilibrée spatialement parlant qu'aux dentistes. Cet équilibre est visible surtout entre Paris intra-muros et les communes à proximité immédiate. En périphérie, même si certaines communes gagnent en accessibilité, les écarts avec Paris et sa première couronne demeurent importants. Il faut noter toutefois que certaines communes de périphérie lointaine affichent des niveaux d'accessibilité particulièrement bas. C'est le cas notamment de Périgny, Santeny, Noiseau, La-Queue-en-Brie, Marnes-la-Coquette, Dugny, Coubron et Tremblay-en-France.

Le **troisième** inclut les aménités dont les niveaux d'accessibilité décroissent du centre vers la banlieue et ensuite vers la périphérie illustrant ainsi parfaitement la figure du gradient décroissant du centre vers la périphérie. Cette tendance s'observe au niveau de l'accessibilité aux *bougeries* (1), aux *dentistes* (2) et aux *supérettes* (3). En effet, Paris intra-muros capte la plus forte concentration des **bougeries**. Des niveaux d'accessibilité proches sont aussi visibles dans certaines communes de banlieue proche, notamment Puteaux, Levallois-Perret, Neuilly-sur-Seine, Clichy, Saint-Ouen, Asnières-sur-Seine, Saint-Ouen, Courbevoie, Saint-Denis et Aubervilliers. En revanche, il faut noter qu'un ensemble de communes périphériques à caractère « résidentiel », restent peu ou pas couverts à pied par des boucheries.

Pour ce qui est de l'accessibilité aux **dentistes**, nous constatons qu'à l'intérieur du périphérique la concentration est la plus élevée. Les communes de banlieue proche offrent globalement une accessibilité importante même s'il faut noter quelques contrastes. En effet, nous distinguons d'une part des communes avec une bonne

accessibilité qui sont situées majoritairement à l'Est et qui sont denses en population avec un niveau de vie moyennement élevé comme Puteaux, Courbevoie, Levallois-Perret, Suresnes, Asnières-sur-Seine. D'autre part, des communes avec des niveaux d'accessibilité plus faibles situées pour la plupart au Nord comme Aubervilliers, Saint-Denis, La Courneuve et Pantin. En périphérie, les niveaux d'accessibilité baissent encore. Globalement, plus on va vers les zones périphériques, plus l'accessibilité baisse. Là encore, dans certaines communes l'accès à pied aux dentistes est plus problématique, notamment à Argenteuil, Vaucresson, Marnes-la-Coquette, Orly, Morangis, Boissy-Saint-Léger, Périgny, Santeny, La-Queue-en-Brie, Coubron, Dugny et Tremblay-en-France.

Un gradient plus claire se dessine dans le cas de l'accessibilité aux **supérettes**. En effet, l'espace de Paris intra-muros capte la plus forte concentration, et cette concentration a tendance à baisser du centre vers la périphérie. Cependant, il faut noter deux exceptions. Premièrement, des niveaux d'accessibilité proches de ceux de Paris s'observent dans certaines communes de banlieue proche, notamment à Boulogne-Billancourt, Asnières-sur-Seine, La Garenne-Colombes, Puteaux ainsi que Levallois-Perret et dans une moindre mesure à Aubervilliers et Clichy. Ces communes sont pour les premières dotées d'une forte densité de population avec des revenus aisés, et pour les deuxièmes d'une forte densité de population.

Le **quatrième** concerne les aménités sportives et de loisirs. Dans cette dernière figure, les disparités spatiales affichent une tendance inverse en quelque sorte entre centre, banlieue et périphéries. Dans le cas de l'accès aux **plateaux de terrains de jeux extérieurs**, les différents arrondissements de Paris affichent des niveaux d'accessibilité contrastés : les 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20 arrondissements sont les mieux lotis par rapport aux autres arrondissements. En banlieue proche, globalement l'accessibilité est meilleure qu'à Paris. Cependant, au sein de ces communes de la première couronne nous distinguons d'une part celles avec des niveaux forts comme Puteaux, Nanterre, Colombes, Bagnolet, Montrouge, Ivry-sur-Seine, Malakoff, Gentilly, et d'autre part celle avec des niveaux moins importants comme Clichy, Saint-Ouen, Aubervilliers, Pantin. En revanche, en périphérie, l'accessibilité à ce type d'aménité est plus faible et dessine des taches d'huile. À l'intérieur de ce dernier groupe de communes, certaines offrent des niveaux encore plus bas comme Ville-d'Avray, Santeny, Marolles-en-Brie, Noisy-le-Grand, Gagny, et d'autres ne disposent pas d'aucun équipement sportif de cette catégorie notamment Marnes-la-Coquette, Coubron, Thiais et Périgny. Enfin, la tendance est légèrement différente dans le cas de l'accessibilité aux **terrains de grands jeux**. En effet, à Paris intra-muros ce type d'équipement est quasi absent. Cependant, un nombre non négligeable de terrains sont implantés le long du périphérique de Paris. Les communes de banlieue proche sont globalement celles qui offrent les niveaux d'accessibilité les plus importants pour ce type d'équipement. C'est le cas plus particulièrement des communes de Nanterre, Aubervilliers, Saint-Ouen, Ivry-sur-Seine et Malakoff. En périphérie l'équipement des communes en terrains de grands jeux baisse et l'accessibilité à ce type d'équipement dessine des taches d'huile.

Après avoir exposé en détail la géographie de l'accessibilité aux aménités majeurs du quotidien qui reflète clairement des distributions hétérogènes mettant en évidence des disparités, nous proposons dans ce qui suit une synthèse de ces résultats en explicitant les tendances propres à chaque métropole.

Premièrement, les disparités spatiales d'accessibilité aux aménités à Grenoble métropole sont surtout visibles pour les *bureaux de poste*, les *supérettes*, les *médecins*, les *chirurgiens-dentistes*, les *pharmacies* et les *plateaux de terrains de Grands jeux.*, soit 50% des aménités étudiées. Ces disparités sont moins flagrantes dans le cas des *boulangeries*, des *bougeries/charcuteries*, des *écoles élémentaires* et des *terrains de grands jeux*.

Deuxièmement, à l'échelle de la métropole de Lyon, si les disparités territoriales sont assez prégnantes entre centre, banlieue et périphérie, on constate que les communes proches de Lyon et une partie des communes périphériques offrent des niveaux d'accessibilités meilleurs que ceux observés au niveau de la métropole de Grenoble. Ce gradient décroissant du centre vers la périphérie concerne huit aménités sur dix. Deux cas particuliers sont à noter. D'une part, une tendance inverse qui s'observe dans le cas de l'accessibilité aux *plateaux de terrains de jeux extérieurs* qui bénéficie plus aux communes de banlieue qu'aux communes du centre ou de la périphérie. D'autre part, un équilibre spatial entre le centre, la banlieue et la périphérie est visible pour l'accessibilité aux *terrains de grands jeux*.

Troisièmement, les disparités spatiales entre centre et le reste du territoire sont plus fortes au niveau de la métropole de Saint-Étienne. En effet, la majeure partie des aménités présentent des niveaux d'accessibilité fortes au niveau de la commune de Saint-Étienne et des niveaux beaucoup plus faibles tant en banlieue qu'en périphérie. Seulement deux types d'aménités présentent des niveaux d'accessibilités plus ou moins proches entre centre, banlieue et périphérie. C'est le cas plus particulièrement des terrains de grands jeux et dans une moindre mesure les plateaux de terrains de jeux extérieurs.

Quatrièmement, la métropole de Paris présente un cas de figure différent des trois métropoles Rhône-Alpines. En effet, les disparités territoriales sont moins fortes notamment pour ce qui est de l'accessibilité aux boulangeries, aux écoles élémentaires, aux médecins et aux pharmacies. Pour ces aménités, non seulement les communes de banlieue obtiennent des niveaux d'accessibilité relativement proches de ceux de Paris intra-muros, et en plus, une bonne partie des communes périphériques est dotée de niveaux d'accessibilité corrects. La situation est cependant plus contrastée dans le cas de l'accessibilité aux bureaux de poste, où la concentration est réservée à Paris au détriment des autres communes. Des disparités moins fortes s'observent aussi dans le cas des bougeries et des dentistes où l'accessibilité en banlieue est relativement proche de celle de Paris d'une part et les périphéries offrent des niveaux d'accessibilité corrects. Enfin, deux cas particuliers apparaissent et concernent l'accessibilité aux plateaux de terrains de jeux extérieurs et aux terrains de grands jeux. Ce constat visible par ailleurs dans toutes les métropoles étudiées s'explique sans doute en grande partie par les dynamiques

urbaines qui régissent le foncier. En effet, l'emprise spatiale importante des équipements sportifs de grande taille implique leur implantation dans les zones périphériques (proches ou lointaines).

Après avoir présenté les principaux résultats de l'analyse des inégalités sociales et des disparités sociales d'accès aux aménités majeurs du quotidien, nous explorons dans la section suivante les éventuelles inégalités et disparités d'accès à la ville marchable.

3.2. INDICE SYNTHÉTIQUE DE LA MARCHABILITÉ SPATIALISÉE

A ce point de notre argumentation, il convient de présenter les résultats de l'étude des inégalités sociales et des disparités spatiales d'accès à la « ville marchable ». Les conceptions et les dimensions de la marchabilité ont été développées dans la première partie de la thèse (cf. sections 3.3.2.1 et 3.3.2.2). Nous invitons donc le lecteur intéressé à se référer à ces deux sections²⁶. Nous présentons en revanche dans un premier temps les dimensions prises en compte dans le cadre de la mesure de la marchabilité pour nos terrains d'étude. Nous exposons dans un deuxième temps les résultats de l'analyse des inégalités sociales et des disparités spatiales d'accès à la ville marchable.

3.2.1. Présentation de l'indice de marchabilité synthétique développé

Dans la première partie de cette thèse (cf. section 3.4), nous avons émis deux hypothèses générales qui orientent notre recherche dès son origine. La première hypothèse formulée situe l'action individuelle, plus particulièrement le recours ou non à la marche à pied, sous l'influence de déterminants spatiaux – matérialité de la ville – qui renvoie à des conceptions **géographiques** dans laquelle s'inscrit cette première hypothèse. Nous verrons plus loin, que par la force des choses nous nous sommes référés également à des conceptions de **sociologie**, notamment à la théorie des **représentations sociales**. Partant de la première hypothèse qui stipule que « la pratique de la marche dépend de facteurs matériels qui caractérisent les espaces de la ville : la marche est en fonction de la marchabilité potentielle de chaque espace », nous avons conçu un indicateur objectif de la marchabilité. L'élaboration de l'indice de marchabilité synthétique prend en considération le fait qu'un espace est marchable s'il est : **doté d'une part d'un environnement piétonnier qui répond aux exigences du marcheur (1)** – c'est-à-dire, pouvoir se déplacer vite dans un environnement de qualité et confortable – qui se traduit par des variables déterminées par les caractéristiques topologiques du réseau piétonnier et par la dotation de la ville en mobilier urbain et en aménités vertes, et **d'autre part d'une bonne accessibilité piétonne aux aménités majeurs du quotidien (2)**, qui se traduit par la disponibilité et l'accessibilité à pied aux services et commerce du

²⁶ Plusieurs revues de la littérature existent sur ce thème. Voir par exemple : Owen et al., 2006, Understanding environmental influences on walking. Review and research agenda ; Moudon et al., 2008, Operational Definitions of Walkable Neighborhood: Theoretical and Empirical Insights ; Saelens et al., 2008, Built environment correlates of walking : a review ; Spoon., 2005, What defines walkability : walking behavior correlates ; Brownson et al., 2004, Measuring the Environment for Friendliness Toward Physical Activity: A Comparison of the Reliability of 3 Questionnaires.

quotidien. Nous avons choisi d'inscrire la conception de la ville marchable dans la lignée de la définition de Bruno Marzloff pour qui « *Une ville marchable est par définition une ville où il fait bon marcher et où le quotidien se saisit à portée de marche* » [Marzloff, 2010].

En ce sens, pour qualifier localement les niveaux de marchabilité, c'est-à-dire la capacité de secteurs géographiques à offrir aux usagers et aux habitants des configurations spatiales favorables à la pratique de la marche – tant utilitaire que récréative –, nous nous sommes appuyés sur modèle SIG. L'indice synthétique de marchabilité développé tient compte de trois dimensions :

- **La qualité du réseau piétonnier** déterminée par ses caractéristiques topologiques ;
- **La qualité paysagère et le confort de la marche** déterminée par les aménités vertes et le mobilier urbain ;
- **L'accessibilité piétonne aux aménités majeurs du quotidien** déterminée par la densité et l'accès à ces aménités.

Chacune de ces trois dimensions est traduite par plusieurs indicateurs et leurs coefficients de pondération qui sont présentés dans la Figure 4.125.

Dimensions	Indicateurs	Coefficient de pondération
Qualités du réseau piétonnier (1)	Ordre (n) = somme des nœuds du graph	0.1
	Taille (m) = somme des liens du graph	0.1
	Degré moyen = $2 \times (\text{somme des liens}) / \text{somme des nœuds}$	0.1
	Taille d'intersections = somme des nœuds - somme des nœuds en cul-de-sac	0.1
	Longueur totale des liens = somme des longueurs des liens	0.01
	Longueur moyenne par lien = somme des longueurs des liens / somme des liens	1
	Densité des rues = somme des rues / superficie	0.1
	Circuité moyenne = somme des longueurs des liens / somme des longueurs des liens en ligne droite	1
	Degré moyen de voisinage par nœud = somme des degrés de voisinage de chaque nœud / somme des nœuds	0.1
Qualités paysagères et confort de marche (2)	Diamètre = plus long de tous les chemins les plus courts	0.1
	Densité de végétation = somme des arbres, arbustes... / superficie	1
	Dotation en aménités vertes = somme des équipements de type jardins, parcs...	1
	Densité des bancs publics = somme des bancs publics / superficie	1
	Densité des boîtes postales = sommes des boîtes postales / superficie	1
	Densité des points d'eau potable = sommes des points d'eau potable / superficie	1
	Densité des fontaines d'eau décoratifs = somme des fontaines d'eau décoratifs / superficie	1
Accessibilité piétonne aux aménités majeurs du quotidien - rayon de 10 minutes de marche - (3)	Densité des toilettes publiques = somme des toilettes publiques / superficie	1
	Densité des bureaux de poste = somme des bureaux de poste / superficie	1
	Densité des superettes = somme des superettes / superficie	1
	Densité des boulangeries = somme des boulangeries / superficie	1
	Densité des boucheries = somme des boucheries / superficie	1
	Densité des écoles élémentaires = somme des écoles élémentaires / superficie	1
	Densité des médecins omnipraticiens = somme des médecins omnipraticiens / superficie	1
	Densité des chirurgiens-dentistes = somme des chirurgiens-dentistes / superficie	1
	Densité des pharmacies = somme des pharmacies / superficie	1
Densité des plateaux de terrains de jeux extérieurs = somme des plateaux de terrains de jeux extérieurs / superficie	1	
Densité des terrains de grands jeux = somme des terrains de grands jeux / superficie	1	

FIGURE 4.125 : variables de calcul de l'indice de marchabilité potentielle synthétique.
Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Notre indice synthétique de la marchabilité est calculé à une échelle fine, à savoir celle des carreaux de 200 mètres par 200 mètres (pour plus de détails sur les principes méthodologiques des données carroyées de l'Insee, voir la section 1.1.1.3 de la première partie). Ainsi, nous avons mesuré l'indice de marchabilité synthétique pour les 34'109 carreaux qui composent les quatre métropoles étudiées : Grenoble (N=4'294), Lyon (N=8'029), Saint-Étienne (N=6'812) et Paris (N=14'974). En pratique, la valeur de l'indice de marchabilité synthétique de chaque carreau est obtenue à partir de la somme des valeurs des 3 dimensions de la ville marchable citée ci-dessus. Nous allons maintenant présenter les résultats de l'analyse de la distribution spatiale et sociale de la marchabilité

pour chacun des quatre terrains d'étude. Cette démarche vise premièrement à mettre en évidence s'il existe ou non des inégalités sociales et des disparités spatiales d'accès à la ville marchable. Deuxièmement, ce travail va permettre de tester la validité de notre première hypothèse de recherche en interrogeant à quel point la part des déplacements réalisés à pied est en fonction de déterminants matériels inhérents à la marchabilité de la ville. Commençons d'abord par l'étude des éventuelles inégalités sociales.

3.2.2. Accessibilité piétonne à la ville marchable : quelles inégalités sociales ?

Pour vérifier l'existence d'éventuelles inégalités sociales d'accès à la ville marchable, nous nous sommes appuyés d'une part sur la base de données de 2010 de l'Insee « DCPRFM²⁷ » et d'autre part sur les scores de l'indice de marchabilité synthétique développés dans le cadre de la thèse. En cartographiant la répartition spatiale des ménages selon les deux classes définies²⁸ d'une part et des niveaux de marchabilité selon les cinq classes retenues d'autre part, nous pouvons visualiser géographiquement les inégalités sociales de marchabilité au sein de chaque métropole. Pour une lecture plus fluide, nous avons inséré les représentations cartographiques dans les annexes²⁹.

3.2.2.1. Métropole de Grenoble : un accès à la ville marchable homogène socialement

Les figures 4.126 et 4.127 représentent la synthèse statistique relative aux ménages « aisés » et « précaires » selon les niveaux de marchabilité de leurs secteurs de résidence. La première étape de cette analyse consiste à comparer d'une part les proportions de ménages **aisés** ayant un accès *potentiel* à des espaces faiblement versus fortement marchables. D'autre part, nous comparons les parts de ménages **précaires** qui habitent des espaces avec un fort versus faible indice de marchabilité. Nous déduisons ensuite laquelle des deux catégories de ménages est favorisée dans l'accès *potentiel* à la ville marchable. **Premièrement**, l'analyse révèle que le nombre de carreaux avec un fort indice de marchabilité et des ménages majoritairement **aisés** est beaucoup plus faible que ceux avec un faible indice de marchabilité (respectivement 42 contre 365), soit un rapport de plus de huit fois. De même, on remarque que les populations aisées qui habitent des espaces *potentiellement* marchables sont moins nombreuses que leurs homologues situés dans des secteurs avec de faibles scores de marchabilité – respectivement, individus : 9'788 contre 23'991, ménages : 8'526 contre 25'033 –.

²⁷ Données Carroyées à 200 mètres sur la Population et les Revenus Fiscaux des Ménages.

²⁸ Définies plus haut. Pour rappel, les unités géographiques (carreaux de 200 m) ont été classées en deux catégories selon des critères de revenu et de patrimoine mobilier des ménages : la **première**, « seuil de pauvreté » ou ménages dans la précarité, correspond à 60% du revenu médian et au statut de locataire ; la **seconde**, ménages « aisés », correspond au revenu médian ou plus et au statut de propriétaire. Pour plus de détail, se référer à la section 3.1.4 de la quatrième partie.

²⁹ Voir Annexe Q.7 : indice synthétique de la marchabilité par métropole. Une représentation graphique sous forme de nuages de points (illustrant la valeur de l'indice de marchabilité de chaque carreau) de chacun des terrains d'étude est disponible au niveau de l'Annexe Q.7.5 : nuages de points des indices de marchabilité synthétique par carreau et par métropole. Enfin, des régressions linéaires croisant pour chaque métropole les valeurs de l'indice de marchabilité synthétique avec les valeurs de la proportion des ménages dont le revenu fiscal par U.C est inférieur au « seuil de bas revenu » sont consultables dans l'Annexe Q.7.6.

Deuxièmement, l'analyse révèle que la part des ménages **précaires** qui bénéficient d'un espace avec un fort potentiel de marchabilité est largement moindre que leurs homologues qui habitent des secteurs dont la marchabilité potentielle est faible. En effet, on compte plus de deux fois d'individus faisant partie d'un ménage précaire qui habitent des secteurs à faible indice de marchabilité que leurs homologues avec une forte marchabilité – respectivement 23'307 contre seulement 9'713 –. De même, on dénombre 2.68 fois plus de ménages **précaires** qui habitent des secteurs faiblement marchables que ceux qui habitent des espaces fortement marchables – respectivement 22'416 contre seulement 8'491 –.

Troisièmement, la comparaison des ménages aisés et précaires selon les niveaux de marchabilité ne traduit pas des inégalités sociales. En effet, nous constatons que le nombre d'individus aisés et précaires résidant un secteur fortement marchable est assez proche – respectivement 9'788 contre 9'713 –. De même, la comparaison du nombre de ménages aisés et précaires situés dans des secteurs faiblement marchables laisse apparaître une situation légèrement favorable aux seconds – respectivement 25'033 contre 22'416 –. Cette tendance est sans doute liée en grande partie à la distribution géographique des ménages aisés qui sont proportionnellement plus nombreux dans les zones périphériques (proches ou lointaines) que ceux du centre-ville de Grenoble (cf. Figures Q.33 et Q.34 de l'annexe Q.7.1). Toutefois, on peut également expliquer cette tendance par le fait qu'une part importante de ménages précaires soit géographiquement localisée à Grenoble et sa banlieue proche (cf. Figures Q.35 et Q.36 de l'annexe Q.7.1). En d'autres termes, on peut dire que l'accessibilité résidentielle des ménages précaires à certains quartiers de Grenoble et sa proximité immédiate induit par conséquent une tenance socialement non inégalitaire.

Ménages et individus « aisés » avec un fort indice de marchabilité						
	Sum	Std	Var	Quantile	Sem	Mad
Carreaux	42	-	-	-	-	-
Individus	9'788	-	-	-	-	-
Ménages	8'526	-	-	-	-	-
Indice marchabilité synthétique	666.046	1.070493e+01	1.145955e+02	21.478	2.099410	8.401893e+00
Ménages et individus « aisés » avec un faible indice de marchabilité						
Carreaux	365	-	-	-	-	-
Individus	23'991	-	-	-	-	-
Ménages	25'033	-	-	-	-	-
Indice marchabilité synthétique	639.637	2.481607e+00	6.158374e+00	0.244	0.120376	1.869910e+00

FIGURE 4.126 : synthèses statistiques des ménages et individus « **aisés** » selon le niveau de marchabilité – métropole de Grenoble. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Ménages et individus « précaires » avec un fort indice de marchabilité						
	Sum	Std	Var	Quantile	Sem	Mad
Carreaux	34	-	-	-	-	-
Individus	9'713	-	-	-	-	-
Ménages	8'491	-	-	-	-	-
Indice marchabilité synthétique	675.264	5.161936e+00	2.664558e+01	20.111	8.985776e-01	3.850320e+00
Ménages et individus « précaires » avec un faible indice de marchabilité						
Carreaux	272	-	-	-	-	-
Individus	23'307	-	-	-	-	-
Ménages	22'416	-	-	-	-	-
Indice marchabilité synthétique	867.477	3.545613e+00	1.257137e+01	0.378	0.182126	2.724015e+00

FIGURE 4.127 : synthèses statistiques des ménages et individus « précaires » selon le niveau de marchabilité – métropole de Grenoble. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.2.2.2. Métropole de Lyon : des secteurs marchables plus accessibles aux ménages précaires

Comme représenté dans la figure 4.128, et comme c'est le cas dans la métropole de Grenoble, on observe à l'échelle de la métropole de Lyon que la part des ménages « aisés » qui habitent des secteurs avec un faible *potentiel* de marchabilité est plus importante que celle qui sont localisés dans des secteurs avec un fort *potentiel* de marchabilité (rapport de 7 fois de plus). De même, on note que y a plus d'individus « aisés » dans les secteurs peu marchables que leurs homologues qui habitent des secteurs fortement marchables (rapport de 9 fois de plus). On observe la même tendance du côté des ménages et des individus « précaires » mais avec des proportions plus proches (*cf.* figure 4.129). En effet, on dénombre plus de personnes « précaires » dans les secteurs faiblement marchables que ceux des secteurs fortement marchables – respectivement 59'020 contre 42'145 –, soit un rapport de 1.4 fois de plus. De même pour le nombre de ménages – respectivement 26'730 contre 29'536 –, soit un rapport de 1.1 fois de plus.

Enfin, on constate que dans les secteurs fortement marchables, la quantité des ménages **aisés** est moindre que celle des ménages **précaires** d'une part et que, dans les secteurs faiblement marchables, la quantité des ménages **précaires** est moindre que celle des ménages **aisés**. L'analyse ne fait pas apparaître des inégalités sociales d'accès à la ville marchable entre populations **aisés** et **précaires**.

Ménages et individus « aisés » avec un fort indice de marchabilité						
	Sum	Std	Var	Quantile	Sem	Mad
Carreaux	136	-	-	-	-	-
Individus	21'078	-	-	-	-	-
Ménages	18'367	-	-	-	-	-
Indice marchabilité synthétique	5'885	3.337563e+01	1.113933e+03	38	2.861937	2.185348e+01
Ménages et individus « aisés » avec un faible indice de marchabilité						
Carreaux	3862	-	-	-	-	-
Individus	199'718	-	-	-	-	-
Ménages	140'460	-	-	-	-	-
Indice marchabilité synthétique	1'418	7.918840e-01	6.270802e-01	0	0.012743	5.145286e-01

FIGURE 4.128 : synthèses statistiques des ménages et individus « **aisés** » selon le niveau de marchabilité – métropole de Lyon. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Ménages et individus « précaires » avec un fort indice de marchabilité						
	Sum	Std	Var	Quantile	Sem	Mad
Carreaux	194	-	-	-	-	-
Individus	42'145	-	-	-	-	-
Ménages	26'730	-	-	-	-	-
Indice marchabilité synthétique	320.8	1.359127e+01	1.847225e+02	21.50	4.097921e+00	1.065124e+01
					0	
Ménages et individus « précaires » avec un faible indice de marchabilité						
Carreaux	174	-	-	-	-	-
Individus	59'020	-	-	-	-	-
Ménages	29'536	-	-	-	-	-
Indice marchabilité synthétique	377.1	2.628005e+00	6.906412e+00	1	0.188680	1.929275e+00

FIGURE 4.129 : synthèses statistiques des ménages et individus « **précaires** » selon le niveau de marchabilité – métropole de Lyon. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.2.2.3. Métropole de Saint-Etienne : une situation plus favorable aux ménages précaires

La figure 4.130 représente la synthèse statistique relative aux ménages **aisés** selon le niveau de marchabilité de leur secteur de résidence. On constate que y a plus de ménages et d'individus qui résident des secteurs peu marchables que ceux des secteurs fortement marchables – rapport de 19 fois de plus pour les ménages et de 16 fois de plus pour les individus -. Nous constatons la même tendance du côté des ménages et des individus **précaires** mais avec des différenciations beaucoup moindres (*cf.* figure 4.131). En effet, on compte 7'873 ménages précaires qui habitent un secteur fortement marchable contre 8'069 ménages des secteurs faiblement marchables, et pour les individus, on compte respectivement 12'713 contre 12'733.

La comparaison de la quantité des ménages précaires avec les ménages aisés selon les niveaux de marchabilité de leurs secteurs de résidence invalide l'hypothèse selon laquelle des inégalités sociales d'accès à la ville marchable entre catégories sociales aisées et précaires.

Ménages et individus « aisés » avec un fort indice de marchabilité						
	Sum	Std	Var	Quantile	Sem	Mad
Carreaux	20	-	-	-	-	-
Individus	4'752	-	-	-	-	-
Ménages	3'553	-	-	-	-	-
Indice marchabilité synthétique	694	3.075563e+01	9.459085e+02	27	7.249170	2.186420e+01
Ménages et individus « aisés » avec un faible indice de marchabilité						
Carreaux	2'898	-	-	-	-	-
Individus	77'011	-	-	-	-	-
Ménages	68'947	-	-	-	-	-
Indice marchabilité synthétique	697	8.566981e-01	7.339316e-01	0.2	0.016798	0.458677

FIGURE 4.130 : synthèses statistiques des ménages et individus « **aisés** » selon le niveau de marchabilité – métropole de Saint-Étienne. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Ménages et individus « précaires » avec un fort indice de marchabilité						
	Sum	Std	Var	Quantile	Sem	Mad
Carreaux	88	-	-	-	-	-
Individus	12'713	-	-	-	-	-
Ménages	7'873	-	-	-	-	-
Indice marchabilité synthétique	149	1.366382e+01	1.867000e+02	26	6.110646	10.56
Ménages et individus « précaires » avec un faible indice de marchabilité						
Carreaux	108	-	-	-	-	-
Individus	12'733	-	-	-	-	-
Ménages	8'069	-	-	-	-	-
Indice marchabilité synthétique	117	1.870204e+00	3.497664e+00	0.11	0.179960	1.402778e+00

FIGURE 4.131 : synthèses statistiques des ménages et individus « **précaires** » selon le niveau de marchabilité – métropole de Saint-Étienne. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.2.2.4. Métropole de Paris : des secteurs marchables plus accessibles aux ménages aisés qu'aux ménages précaires

Les figures 4.132 et 4.133 représente la synthèse statistique des ménages **aisés** selon le niveau de marchabilité de leur secteur de résidence. On constate que y a plus de ménages et d'individus aisés qui habitent des secteurs faiblement marchables que ceux qui résident des secteurs fortement marchables, soit un rapport de plus de 4 fois de plus pour le nombre de ménages et de plus de 6 fois de plus pour le nombre d'individus. On observe une tendance similaire concernant les ménages et les individus **précaires**. En effet, on dénombre plus de 3 de plus d'individus qui habitent un secteur faiblement marchable que leurs homologues des secteurs fortement marchables. De même, on dénombre presque 4 fois plus de ménages précaires des secteurs faiblement marchables que leurs homologues.

En revanche, et contrairement à la tendance observée au niveau des métropoles de Grenoble, Lyon et Saint-Étienne, au niveau de la métropole de Paris la ville marchable semble bénéficier plus aux ménages et individus **aisés** qu'aux **précaires**. En effet, 243'513 personnes aisées habitent des secteurs fortement marchables, contre seulement 41'926

personnes précaires, soit un rapport de presque 6 fois de plus. De même, nous dénombrons plus de ménages aisés dans les secteurs fortement marchables (248'180) que de ménages précaires (16'770), soit un rapport de presque 15 fois de plus. Malgré le fait que y a plus de ménages et d'individus aisés qui habitent des secteurs peu marchables que les populations précaires, les résultats sur la métropole de Paris mettent en évidence des inégalités d'accès à la ville marchable qui s'avèrent profiter aux populations aisées plus qu'aux précaires.

Ménages « aisés » avec un fort indice de marchabilité						
	Sum	Std	Var	Quantile	Sem	Mad
Carreaux	469	-	-	-	-	-
Individus	243'513	-	-	-	-	-
Ménages	248'180	-	-	-	-	-
Indice marchabilité synthétique	10'759.8	1.337598e+01	1.789167e+02	22.62	0.666305	9.198398e+00
Ménages « aisés » avec un faible indice de marchabilité						
Carreaux	8'705	-	-	-	-	-
Individus	1'503'988	-	-	-	-	-
Ménages	1'125'330	-	-	-	-	-
Indice marchabilité synthétique	6'610.54	2.091015e+00	4.372345e+00	0.4	0.030172	1.480341e+00

FIGURE 4.132 : Synthèses statistiques des ménages « **aisés** » selon le niveau de marchabilité – métropole de Paris. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Ménages et individus « précaires » avec un fort indice de marchabilité						
	Sum	Std	Var	Quantile	Sem	Mad
Carreaux	59	-	-	-	-	-
Individus	41'926	-	-	-	-	-
Ménages	16'770	-	-	-	-	-
Indice marchabilité synthétique	220.62	6.195385e+00	3.838279e+01	24.51	2.190399e+00	5.039375e+00
0						
Ménages « précaires » avec un faible indice de marchabilité						
Carreaux	354	-	-	-	-	-
Individus	134'166	-	-	-	-	-
Ménages	65'788	-	-	-	-	-
Indice marchabilité synthétique	284.25	1.475567e+00	2.177299e+00	0.53	0.085477	9.178456e-01

FIGURE 4.133 : Synthèses statistiques des ménages et individus « **précaires** » selon le niveau de marchabilité – métropole de Paris. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

3.2.3. Accès à la ville marchable : quelles disparités spatiales ?

Avant d'aborder les disparités spatiales d'accès à la ville marchable à l'échelle de chaque terrain d'étude, nous commençons par une analyse de quelques statistiques descriptives reflétant les tendances globales caractérisant chaque métropole³⁰ en termes de marchabilité. **Premièrement**, nous constatons que la part des carreaux avec un score

³⁰ Afin de ne pas alourdir le texte inutilement, nous avons inséré la dispersion des valeurs des indices de marchabilité synthétique à l'échelle de chaque métropole dans l'Annexe Q.7.7. Diagrammes de dispersion « indice de marchabilité synthétique – nombre d'habitants par carreau ».

de marchabilité très faible (c'est-à-dire, inférieur à 1) laisse apparaître des tendances proches entre les métropoles de Grenoble et de Saint-Étienne d'une part et entre les métropoles de Paris et de Lyon d'autre part (cf. figure 4.134). En effet, plus des trois quart des carreaux qui composent les métropoles de Grenoble et de Saint-Étienne ont un indice de marchabilité synthétique inférieur à 1 – secteurs très peu marchables –, respectivement 84.85% et 78.66%. De même, ces parts sont relativement proches dans le cas des métropoles de Lyon et de Paris (respectivement 66.37% et 65.92%). À l'opposé, la part des carreaux dont la valeur de l'indice de marchabilité est grande (c'est-à-dire, supérieure à 10), laisse apparaître une tendance similaire au niveau de Grenoble et Saint-Étienne d'une part et au niveau de Lyon et Paris d'autre part (respectivement 3.77% et 2.73%, 5.91% et 5.45%). La même tendance s'observe également en termes de part des carreaux dont le score de marchabilité est de 5 à 10 (respectivement 2.88% et 2.59%, 5.91% et 5.45%). Toutefois, tandis que les parts des carreaux avec un indice de 1 à 5 sont relativement proches à Lyon et Paris (respectivement 19.09% et 20.74%), des écarts importants s'observant entre Grenoble et Saint-Étienne (respectivement 8.50% et 16.02%). Ainsi, si l'on se tient à ces statistiques, nous pouvons dresser un premier bilan en comparant ces tendances en termes de marchabilité. **Il semble que la métropoles de Paris et de Lyon arrivent en tête avec des proportions assez proches. Les métropoles de Grenoble et de Saint-Étienne affichent des tendances assez proches même s'il faut noter une tendance légèrement meilleure au niveau de Saint-Étienne.**

Deuxièmement, d'autres indicateurs statistiques tendent vers ce constat. Par exemple, la moyenne de l'indice de marchabilité est assez proche à Grenoble et Saint-Étienne (respectivement 1.14 et 1.08) et à Lyon et Paris (respectivement 2.92 et 2.79). Si l'on prend les tendances en termes d'écart-type (σ) par rapport à la moyenne de chaque métropole, on constate que la dispersion des valeurs de l'indice de marchabilité est moins étalée dans le cas de Grenoble (2.71) que dans le cas des trois autres métropoles (Lyon : 4.68, Saint-Étienne : 4.30, Paris : 4.41). L'analyse de la variance (σ^2) stipule une plus faible dispersion autour de la moyenne dans le cas de la métropole de Grenoble (14.8), suivie par le cas de Saint-Étienne où la dispersion est un peu plus importante (28.95) et enfin les cas de de Lyon et de Paris qui sont assez proches avec une importante dispersion (respectivement 57.86 et 51.93).

	Moyenne	Ecart type	Variance	Max	Min	% < 1	% 1-5	% 5-10	% >10	Carreaux*
Grenoble	1.14	3.85	14.80	52.36	0	84.85	8.50	2.88	3.77	4'294
Lyon	2.92	7.60	57.86	105.2	0	66.37	19.09	5.91	8.63	8'030
Saint-Étienne	1.08	5.38	28.95	127	0	78.66	16.02	2.59	2.73	6'813
Paris	2.79	7.20	51.93	176.6 2	0	65.92	20.74	5.45	7.90	14'974
% < 1 : part des carreaux avec un indice de marchabilité synthétique inférieur à 1 % 1-5 : part des carreaux avec un indice de marchabilité synthétique de 1 à 5 % 5-10 : part de carreaux avec un indice de marchabilité synthétique de 5 à 10 % >10 : part de carreaux avec un indice de marchabilité synthétique supérieur à 10 * : nombre de carreaux qui composent chaque métropole										

FIGURE 4.134 : synthèse statistique des valeurs des indices de marchabilité synthétique des carreaux par métropole. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

A ce point, nous pouvons s'intéresser à la géographie de la ville marchable. L'idée est de mettre en évidence les différenciations spatiales des niveaux de marchabilité entre les secteurs qui composent chaque terrain d'étude, de comparer ensuite les tenances entre les différentes métropoles, mais aussi de vérifier l'hypothèse d'une dichotomie entre espaces urbains et périphériques. A l'aide de l'indicateur de marchabilité synthétique, nous avons classé les carreaux de la valeur de cet indice en trois classes : faiblement marchable (1), moyennement marchable (2) et fortement marchable (3). Les résultats de la distribution géographique des niveaux de marchabilité sont représentés pour les quatre terrains d'étude au niveau de la figure 4.135. Les résultats obtenus pour la métropole de Grenoble laissent apparaître deux ensembles homogènes. D'une part, le secteur urbain central, qui représente la ville de Grenoble est caractérisé par des poches de marchabilité moyenne à forte (respectivement orange et vert), et quelques poches de marchabilité faible (en rouge). D'autre part, le reste de l'aire métropolitaine dont les poches sont majoritairement faiblement marchables et çà et là des poches moyennement marchables. Ces dernières correspondent aux centres-villes et centralités des villes périphériques. **La carte de la géographie de la ville marchable de la métropole de Grenoble met clairement en évidence une distribution spatiale inégalitaire de la ville marchable concentrée largement dans Grenoble au détriment de ses périphéries proches et lointaines. En ce sens, et en dehors de la ville de Grenoble, les populations des périphéries et des banlieues apparaissent clairement désavantagées.**

La tendance à Lyon métropole est différente. En effet, alors que la ville de Lyon concentre une part importante des poches fortement et moyennement marchables, on observe tant en banlieue proche qu'en périphérie des secteurs moyennement à fortement marchables. Ces secteurs marchables en dehors de la zone centrale s'observent dans plusieurs villes comme Saint-Priest, Moins, Corbas, Oullins, Tassin-la-Demi-Lune, Villeurbanne, Chassieu. **Dans l'ensemble, la carte de Lyon montre une réalité plus équilibrée en termes de marchabilité même s'il faut noter des disparités spatiales entre le cœur de la métropole et les zones périphériques d'une part et les secteurs périphériques proches ou lointains et la ville de Lyon d'autre part.**

L'examen du cas de la métropole de Saint-Étienne reflète une situation assez proche de celle de la métropole de Grenoble. En effet, on constate une captation des secteurs moyennement à fortement marchables surtout par la ville de Saint-Étienne au détriment du reste de l'espace métropolitain. Pour autant, trois villes périphériques dessinent des ensembles homogènes en termes de marchabilité avec des niveaux moyens à fort. C'est le cas plus particulièrement des villes de Saint-Chamond, Rive-de-Gier et Firminy. En dehors de ces cas de figure, on observe çà et là des poches de marchabilité dont l'étendue est assez réduite et correspond aux centres-villes de villes périphériques. C'est le cas notamment de la Ricamarie, Le Chambon-Feugerolles, Roche-la-Molière, Villars, La Tour-en-Jarez, Andrézieux-Bouthéon ou encore Lorette. **En ce sens, la carte de la géographie de la marchabilité de la métropole de Saint-Étienne correspond à des disparités spatiales entre la ville de Saint-Étienne qui demeurent moins fortes que dans le cas de la métropole de Grenoble.**

L'analyse de la géographie de la marchabilité au niveau de la métropole de Paris laisse apparaître un déséquilibre important entre la zone centrale et le reste du territoire. En effet, la majeure partie des poches dont la marchabilité est moyenne à forte se concentrent à l'intérieur du périmètre de Paris intra-muros. Ailleurs, on observe çà et là des poches de marchabilité qui se situent essentiellement à proximité immédiate de Paris. C'est le cas notamment de villes de Pantin, Ivry-sur-Seine, Montrouge, Boulogne-Billancourt, Suresnes, Neuilly-sur-Seine, Puteaux, Levallois-Perret, Courbevoie et Saint-Ouen. **Un gradient décroissant du centre vers la périphérie est plus visible dans le cas de la métropole de Paris.** En effet, plus on s'éloigne du centre, plus la marchabilité tend à baisser. Parmi ces périphéries très peu marchables, nous pouvons citer plusieurs villes notamment Argenteuil, Antony, Périgny, Santeny, Gagny, Clichy-sous-Bois, Coubron, Vaujours ou encore Tremblay-en-France.

En guise de bilan provisoire, on peut dire que les quatre terrains étudiés se caractérisent par une géographie de la marchabilité assez hétérogène. Cette hétérogénéité traduit des disparités spatiales entre les principales centralités urbaines – villes chef-lieu des métropoles, localisées au centre géographique – et les zones périphériques. Toutefois, il faut noter de moindres déséquilibres spatiaux au niveau des métropoles de Paris et Lyon. Les cas Saint-Étienne reflète une situation différente qui à première vue peut apparaître comme moins déséquilibrée en raison de la présence çà et là de quelques poches de marchabilité dans des secteurs périphériques. En réalité ces poches sont assez étroites spatialement parlant ce qui témoigne de disparités spatiales même dans le cas de la métropole de Saint-Étienne. Enfin, le cas de Grenoble apparaît comme le plus déséquilibré spatialement avec une concentration accaparée par la ville de Grenoble au détriment du reste du territoire.

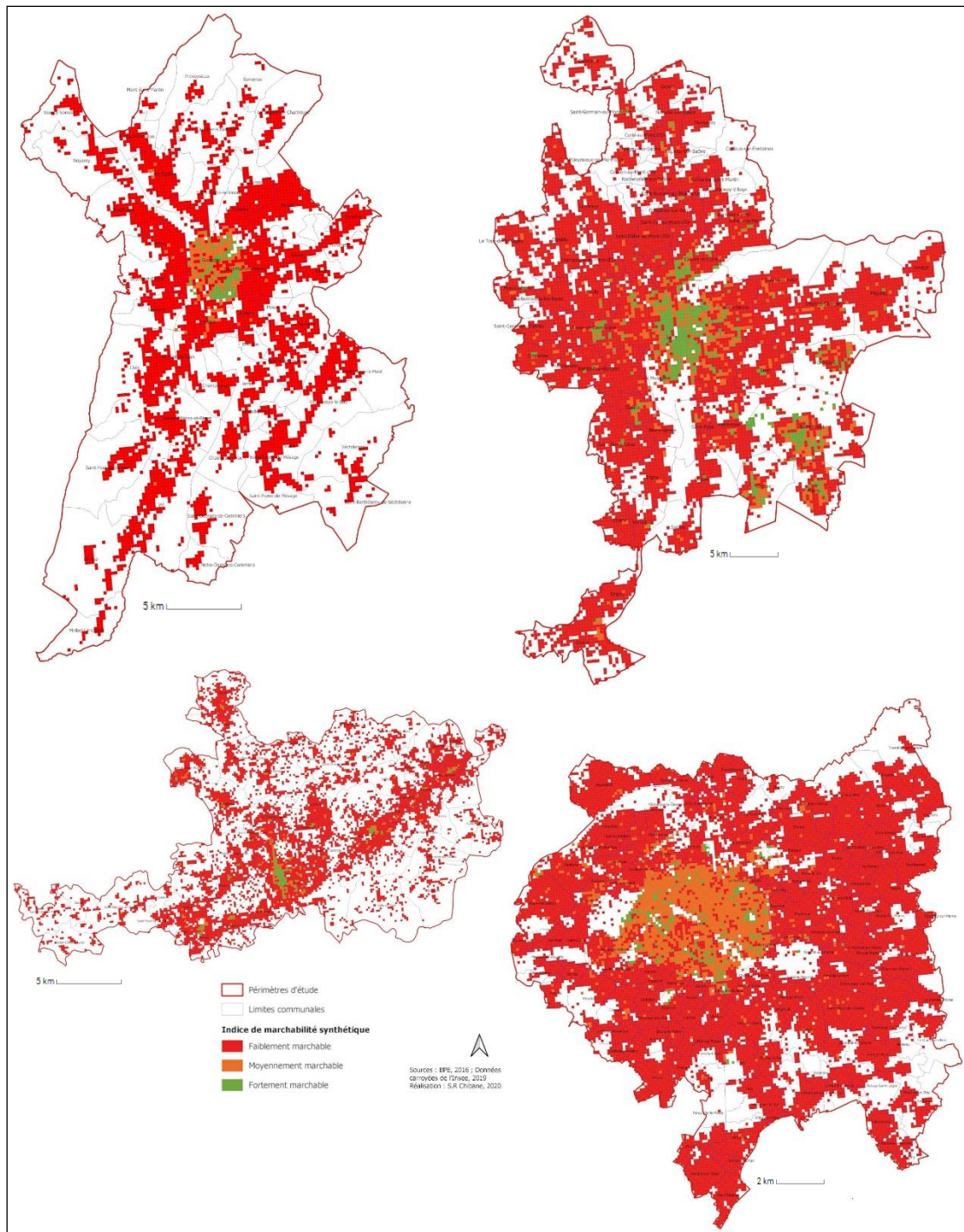


FIGURE 4.135 : géographie de la ville marchable – comparaison des quatre métropoles.
Réalisation : S.R Chibane, 2020.

A ce stade de notre réflexion, et à partir de cette base de connaissance de la géographie de la marchabilité établie à un niveau géographique réduit, nous pouvons vérifier le poids des dimensions matérielle et organisationnelle de la ville – c'est-à-dire la marchabilité – dans la détermination de l'intensité de la pratique de la marche. Formulé autrement, dans quelle mesure les niveaux de marchabilité correspondent ou non à l'intensité de la marche ? Pour répondre à cette interrogation centrale de cette thèse, nous

confrontons les niveaux de marchabilité aux parts modales de la marche. Cette grille d'analyse permet de vérifier la validité de la première hypothèse de la thèse.

3.3. Les parts modales de la marche dépendent-elles fortement de la marchabilité spatialisée ?

La démarche vise à proposer une confrontation entre intensité des pratiques de la marche – plus précisément la part modale de la marche dans les déplacements quotidiens – et les scores de marchabilité des secteurs étudiés. Avant d'entamer l'analyse proprement parlant, précisons quelques éléments de méthode. Afin de calculer les parts modales par unité géographique (IRIS³¹), nous nous sommes appuyés sur les données des enquêtes standardisées de mobilité des quatre terrains d'étude : pour Grenoble et Saint-Étienne – les EMD³² de 2010 – ; pour Lyon – l'EDGT³³ de 2015 – ; pour Paris – l'EGT³⁴ de 2010 –. Ces trois catégories d'enquêtes sont réalisées selon une méthodologie nationale standardisée du CERTU³⁵. Elles portent sur l'ensemble des déplacements d'un jour donné de la semaine (tous modes confondus) et sur un échantillon représentatif de la population des aires d'enquête. Cette standardisation est parfaitement adaptée à des approches comparatives, comme c'est le cas dans le cadre de cette thèse. Rappelons par ailleurs que la méthode standard CERTU recueille des informations sur les déplacements où chaque déplacement correspond à un mode principal. Le *mode principal* est établi en donnant la priorité aux modes motorisés par rapport aux modes doux (marche à pied, vélo, etc.). Ainsi, un trajet au cours duquel l'individu aurait par exemple utilisé la voiture et la marche à pied sera classé comme un déplacement fait principalement en voiture. Dernière précision méthodologique, dans le cadre de cette thèse, nous avons pris en considération les cinq types de motifs suivants : domicile, travail, études, achats, loisirs (activités récréatives, culturelles ou sportives, visites à des proches, etc.). En revanche, les "activités non spécifiées" et les "activités d'accompagnement" ont été exclues car trop peu fréquentes pour être analysées avec les autres types d'activités.

Les représentations cartographiques³⁶ qui résultent de la superposition de la couche (*Layer*) des parts modales de la marche par secteur avec celle des indices de marchabilité par carreaux sont résumées dans la figure 4.136. Pour ce qui concerne le cas de la **métropole de Grenoble**, on peut observer plusieurs points. Premièrement, dans le cœur historique de la ville de Grenoble avec ses différents quartiers très marchables, les parts modales de la marche varient entre 29 et 58% selon les secteurs. C'est le cas plus particulièrement pour les quartiers Berriat Sud, Championnet, Administrations, Albert Premier, Île Verte, Villeneuve de Grenoble, et Boulevards. D'autres secteurs comme Malherbe et Village Olympique, les scores de marchabilité sont élevés et la pratique de la

³¹ Les Îlots Regroupés pour l'Information Statistique forment le découpage infra-communal de la France.

³² Enquête Ménages Déplacements.

³³ Enquête Déplacements Grands Territoires.

³⁴ Enquête Globale Transport.

³⁵ Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques.

³⁶ Pour consulter les ces cartes pour chaque terrain d'étude et à une échelle plus grande et plus visible, voir Annexe Q.7.8. Confrontation des parts modales de la marche aux indices de la marchabilité.

marche légèrement moindre en comparaison avec le centre-ville, soit entre 29% et 38% de part modale. Les autres quartiers comme les Eaux Claires, Capuche, Mistral et Le Rondeau se caractérisent par des poches de marchabilité dispersées ou groupées et une pratique de la marche identique à celle des quartiers Sud de Grenoble.

En dehors de ce périmètre, le constant est plus contrasté. Nous constatons globalement que la part modale de la marche a tendance à baisser du centre vers la périphérie. Toutefois, dans les secteurs à proximité immédiate de Grenoble, les niveaux de marchabilité demeurent relativement faibles – hormis quelques poches de marchabilité çà et là qui correspondent à quelques centralités périphériques ou des centre-ville – mais en même temps les pratiques de la marche ne coïncident pas toujours avec ces niveaux de marchabilité. Ce décalage est visible plus particulièrement au niveau du Bas Seyssinet, du Bas Meylan, de Sassenage, du Bas Saint-Martin-le-Vinoux, de Domène, de Murianette et de Fontaine ainsi qu'une part importante des quartiers qui composent la ville de Saint-Martin-d'Hères. Dans ces cas de figure, la part modale de la marche semble plus élevée que les niveaux de marchabilité obtenus. En revanche, plus en périphérie, la part de la marche baisse, ne dépassant pas les 16% dans les meilleurs cas, et la marchabilité est très faible. **Pour résumer le propos concernant la métropole de Grenoble, on peut dire que l'hypothèse de la détermination de la part de la marche par les niveaux de marchabilité est assez valide dans le centre urbain, c'est-à-dire Grenoble ville. Elle l'est également en périphérie. En revanche, dans les secteurs intermédiaires, c'est-à-dire la banlieue proche, elle l'est moins car nous observons des décalages entre ces deux dimensions.**

Concernant le cas de la **métropole de Lyon**, nous constatons plusieurs choses. Premièrement, la zone centrale, c'est-à-dire la ville de Lyon est celle où la pratique de la marche est la plus importante et ce quel que soit le quartier (la marche représente plus de 34% de part modale). Toutefois, il faut noter que dans certains secteurs excentrés de la ville de Lyon, la part de la marche baisse légèrement (elle est de 25 à 34%) et les niveaux de marchabilité également. C'est le cas de Champvert Nord, Les Trois Goutes-Grand Champ, Le Plateau, Balmont Est, Louis Bouquet Jean Perrin, Champvert Sud, Pierre Valdo, La Mouche Le Port, etc. Cette tendance en termes de pratiques correspond parfaitement aux niveaux de marchabilité obtenus. Cette harmonie entre pratiques de marche et marchabilité de la ville est visible également au niveau de certaines communes à proximité immédiate de Lyon. C'est le cas de la majorité des quartiers de *Villeurbanne* (Bellecombe-Thiers, Croix-Luizet-Est, Genas, Charmettes, Albert-Thomas, République, Buers-Sud, Gratte-Ciel, etc.) et des quartiers Nord de la ville de *Bron* (Caravelle, Duboeuf-Camille Rousset, Les-Sapins-Pessivas, Terrailon-Plein-Sud, etc.).

Plus en périphérie, d'autres villes présentent des niveaux de marchabilité qui coïncident avec les parts modales de la marche. C'est le cas des quartiers Sud de *Vaulx-en-Velin* (Ecoin-Thibaude, Grolieres-Noirettes, Sauveteur-Sud, Vercheres, Village-Centre, Village-Sud, etc.), des quartiers Est de la ville de *Tassin-la-Demi-Lune* (Centre-Ville, La-Raude et Montriblound-Boyer), les quartiers qui composent le centre de la ville de *Saint-*

Priest (Alpes, Bel-Air, Bellevue, Colette-Plaine de Sayte, La-Cordiere, Garibaldi, Revaison-Ouest, Village-Ouest, etc.), et enfin, d'une partie des quartiers Nord de la ville de *Caluire-et-Cuire* (Centre-Bourg, Coste-Croix-Rousse, Jean-Moulin de-Gaulle, Pierre-Brunier, etc.). Toujours en zones périphériques, d'autres secteurs présentent des niveaux de marchabilité faibles qui correspondent aux parts modales de la marche (ne dépassant pas 19%), comme par exemple *Lissieu, Charly, Jonage, Saint-Genis-Laval, Irigny, Vernaison, Solaize, Feyzin, Francheville, Dardilly*, etc. En plus de ces villes, citons aussi le cas des villes de *Dardilly, Charbonnières-les-Bains, Écully, La Tour-de-Salvagny, Limonest* et *Marcy-l'Étoile* situées sur les hauteurs des Monts d'Or

En revanche, certains secteurs dérogent à la règle de la concordance entre marchabilité et pratiques de la marche. Parmi ces villes, une bonne partie se situent au Nord de Lyon comme *Cailloux-sur-Fontaines, Fleurieu-sur-Saône, Fontaines-sur-Saône, Genay, Montanay, Neuville-sur-Saône, Rochetaillée-sur-Saône, Sathonay-Village*. **À la lumière des résultats qui viennent d'être présentés, nous pouvons résumer le propos concernant la métropole de Lyon. En somme, nous constatons qu'il y a une correspondance entre niveaux de marchabilité et part de la marche. Au niveau du terrain Lyonnais, l'hypothèse selon laquelle la part modale de la marche est en fonction de la marchabilité de la ville est largement valide. Il faut cependant noter que si les liens entre marchabilité et pratique de la marche sont évident, certains secteurs dérogent à cette règle.**

Abordons maintenant le cas du **territoire métropolitain de Saint-Étienne**. Lorsque l'on observe la carte qui superpose les parts modales de la marche et les niveaux de marchabilité, il ressort clairement que ces deux dimensions sont liées. **Premièrement**, nous constatons que c'est dans les poches de la marchabilité que les parts modales de la marche sont les plus élevées. Ce constat est visible au niveau des ville de *Saint-Étienne, Firminy, Rive-de-Gier* et seulement une partie de *Saint-Chamond*. Plus exactement, plusieurs quartiers de ces villes sont concernés notamment Firminy-Vert, Tardive, Tremollet, Centre, Fayol et Laprat-Benaud (Firminy) ; Centre, Le Grand Pont, Versant Sud et Couzon-Combeplaine (Rive-de-Gier) ; La-Brosse, La-Gare, La-Boucherie, Lavieu-Clot Marquet et Hypercentre (Saint-Chamond). Dans ces zones, la part de la marche est de 23% au minimum et dépasse les 31% dans certains secteurs.

Deuxièmement, plus en périphérie, nous constatons que globalement, la part de la marche baisse et les niveaux de marchabilité avec. Cette tendance s'observe au niveau de plusieurs communes notamment, *Saint-Paul-en-Jarez, Farnay, La Terrasse-sur-Dorlay* et *Doizieux* au Sud de la métropole où la part modale de la marche est de moins 14%. Une tendance assez similaire est visible au Nord de la métropole au niveau des communes de *Saint-Héand, La Gimond, Saint-Christo-en-Jarez, Marcenod, Chagnon, Cellieu, Valfleury, Fontanès, Dargoire, Tartaras, Saint-Joseph* et *Saint-Romain-en-Jarez* où la part modale de la marche ne dépasse pas les 19%. **Troisièmement**, il faut toutefois noter que dans certains secteurs une contradiction entre parts modales de la marche et marchabilité s'observe. En effet, des secteurs peu marchables affichent pourtant une pratique de la

marche relativement importante ou inversement. Parmi les secteurs peu marchables où la population marche quand même, nous avons les communes de *Saint-Maurice-en-Gourgois*, *Çaloire et Unieux* et *Pavezin* (part modale de la marche de 14% à 19%) ; *Saint-Bonnet-les-Oules* et *Chambœuf* (part modale de la marche de 19% à 23%) ; *Saint-Martin-la-Plaine* (plus de 31% de part modale de marche à pied). Parmi les secteurs où la marchabilité est moyenne à élevée et est où la pratique reste faible, la commune de *Andrézieux-Bouthéon* à l'Ouest de la métropole ainsi que les communes de *Saint-Priest-en-Jarez*, *Villars*, *L'Étrat* et *La Tour-en-Jarez* qui se situent en grande partie sur une colline culminant à un plus de 600 mètres d'altitude. **Pour résumer les principaux éléments constatés à l'échelle de la métropole de Saint-Étienne, on peut dire qu'en somme, la géographie de la marchabilité est en adéquation avec les parts modale de la marche. Seuls des cas particuliers révèlent une certaine contradiction entre pratique de la marche et marchabilité. Nous pouvons donc conclure que pour la métropole de Saint-Étienne, l'hypothèse de la détermination de la pratique de la marche par la marchabilité est valide.**

Revenons maintenant au dernier terrain d'étude, à savoir la **métropole de Paris**. Cette dernière présente des tendances différentes en comparaison des trois métropoles Rhône-Alpines. **Premièrement**, nous constatons que les arrondissements de Paris sont les mieux dotés en marchabilité et qu'en même temps la part modale de la marche est élevée (plus de 39%). **Deuxièmement**, nous constatons que la part modale de la marche a tendance à baisser au fur et à mesure que l'on se dirige vers les zones périphériques. Dans ces secteurs périphériques, la part modale de la marche est en parfaite harmonie avec les niveaux de marchabilité.

Pourtant, en banlieue proche plusieurs contradictions sont à noter. En effet, nous constatons que dans certains secteurs peu marchables, la population pratique pourtant la marche au même titre qu'à Paris intra-muros (c'est-à-dire plus de 39% de part modale de marche à pied). La majeure partie de ces secteurs sont situés à l'Est de Paris dans un rayon maximal de 10 kilomètres à vol d'oiseau : *Nogent-sur-Marne*, *Ivry-sur-Seine*, *Alfortville*, *Fontenay-sous-Bois*, *Vitry-sur-Seine*, *Créteil*, *Champigny-sur-Marne*, *Noisy-le-Sec*, *Le Perreux-sur-Marne*, *Maisons-Alfort*, *Bry-sur-Marne*, *Bondy*, *Les Pavillons-sous-Bois* et *Livry-Gargan*. Nous retrouvons la même tendance au Nord-Ouest de Paris sur les communes de *Gennevilliers*, *Colombes*, *Asnières-sur-Seine*, *Bois-Colombes* et *Villeneuve-la-Garenne*. D'autres secteurs sont peu marchables et où la part modale de la marche est relativement importante (31% à 39%). C'est le cas des communes suivantes : *Fontenay-aux-Roses*, *Châtillon*, *Romainville*, *Aubervilliers*, *Saint-Denis*, *Saint-Ouen*, *Saint-Cloud*, *Le Pré-Saint-Gervais*, *Les Lilas*, *Bagnolet*, *Saint-Maurice*, *Montreuil*, *Charenton-le-Pont*, *Le Kremlin-Bicêtre*, *Gentilly*, *Cachan*, *Villejuif*, *Rosny-sous-Bois*, *Drancy* et *Bobigny*. **À la lumière de ces éléments, nous pouvons résumer la situation de la métropole de Paris. L'hypothèse stipulant que la part de la marche est déterminée par la marchabilité est valide dans la zone urbaine dense (Paris) et en périphérie**

contrairement aux zones de banlieue proches où l'on observe une pratique importante de la marche malgré les faibles niveaux de marchabilité.

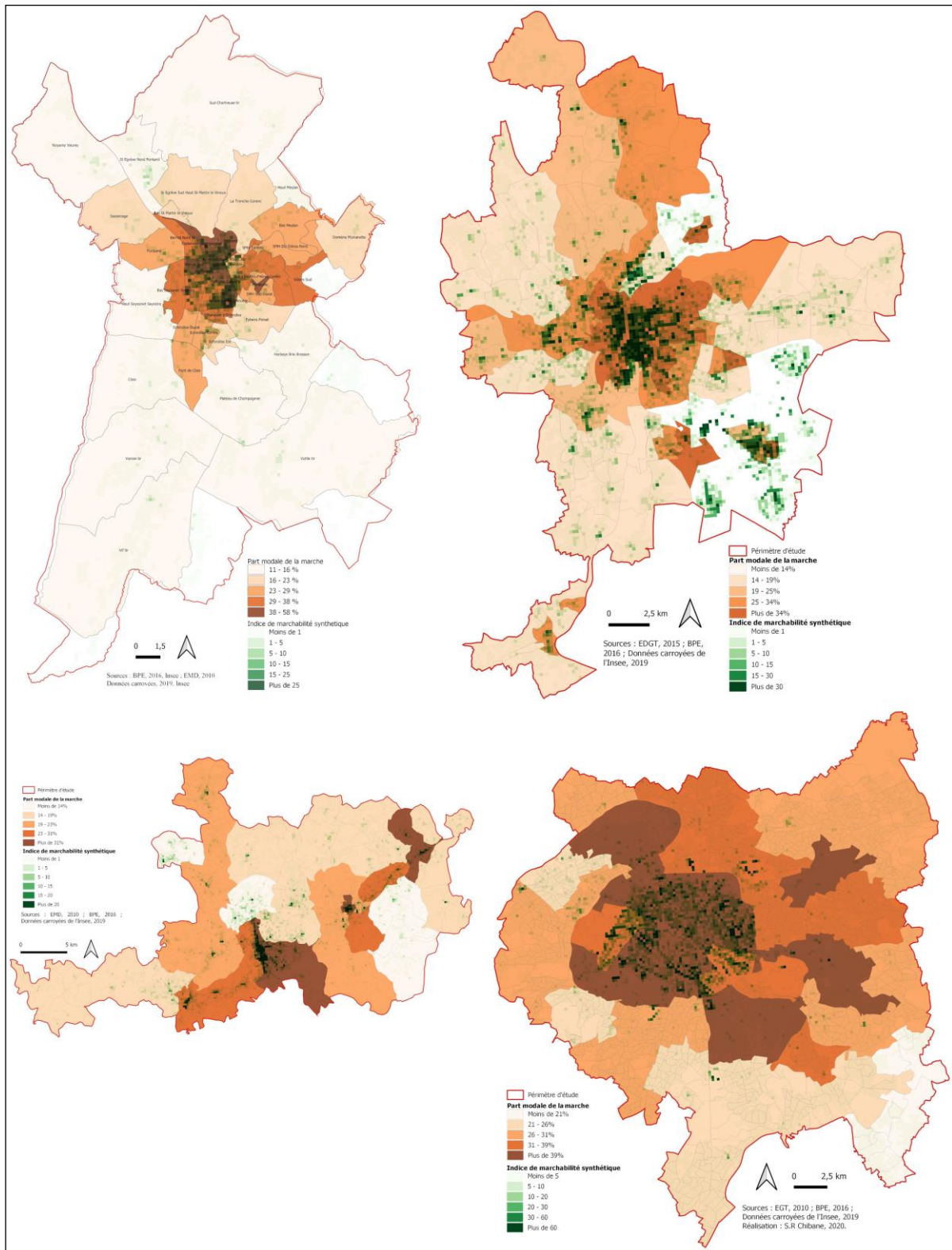


FIGURE 4.136: superposition des parts modales de la marche avec l'indice de marchabilité synthétique des quatre terrains d'étude. Réalisation : S.R Chibane, 2020.

Conclusion du troisième chapitre

Tout au long de ce chapitre, nous avons développé plusieurs outils permettant d'étudier l'accessibilité piétonne aux aménités majeurs du quotidien d'une part et la marchabilité potentielle d'autre part. Les modèles développés sur les quatre terrains d'investigation se basent sur des données nationales qui ont l'avantage d'être facilement reproductibles sur d'autres terrains en France. Nous résumons les apports de ce chapitre dans les quelques points suivants. Notre exposé suggère qu'en termes d'accessibilité piétonnes aux aménités majeurs du quotidien, les populations des grandes métropoles, c'est-à-dire, Paris (en premier lieu) et Lyon (en second lieu) ont une meilleure accessibilité en comparaison avec celle des métropoles de Grenoble et de Saint-Étienne.

D'un point de vue des inégalités sociales d'accès à ces aménités, nous constatons des tendances similaires au niveau des métropoles rhône-alpines où les ménages précaires ont tendance à être plus favorisée en termes d'accessibilité que les ménages aisés. En revanche, une tendance différente est constatée au niveau de la métropole de Paris où ménages précaires et aisés ont des niveaux d'accessibilité assez proches. D'un point de vue des disparités spatiales d'accès à pied à ces aménités, nous avons constaté que les zones urbaines centrales sont celles qui concentrent en grande partie l'offre au détriment des zones de banlieue proches et surtout des zones périphériques. C'est particulièrement le cas dans les métropoles de Grenoble, de Saint-Étienne (surtout) et de Lyon (dans une moindre mesure). Seuls les équipements sportifs et de loisir de type *plateaux de terrains de jeux extérieurs* et *terrains de grands jeux*, qui par leur grande emprise foncière sont éjectés en quelque sorte à l'extérieur des centres urbains et sont par conséquent plus profitables aux populations des banlieues et des périphéries. Notons toutefois que le cas de la métropole de Paris est plus nuancé dans le sens où les disparités spatiales sont moins fortes notamment pour ce qui est de l'accessibilité aux boulangeries, aux écoles primaires, aux médecins omnipraticiens et aux pharmacies – équilibre entre centre et banlieue au détriment de la périphérie – avec là aussi une tendance inverse, c'est-à-dire une accessibilité favorable plus aux espaces de banlieue et de périphérie qui s'observe en termes d'accessibilité aux équipements sportifs de grande taille foncière.

Dans ce chapitre empirique nous avons développé un indice synthétique de la marchabilité potentielle qui prend en compte trois dimensions de la ville marchable, à savoir la *qualité du réseau piétonnier*, les *qualités paysagères* et le *confort de la marche*, et enfin *l'accessibilité piétonne aux aménités du quotidien*. Les indicateurs développés permettent d'une part d'étudier les inégalités sociales et les disparités spatiales d'accès à la ville marchable et d'autre part de vérifier notre hypothèse qui stipule que la part de la pratique de la marche est en fonction des niveaux de la marchabilité. Nous retenons plusieurs éléments de ces analyses autour de la marchabilité. En termes de disparités spatiales, nos analyses mettent en évidence des déséquilibres spatiaux entre zones centrales et zones périphériques. Ces déséquilibres s'observent surtout dans les terrains Grenoblois et Stéphanois. Toutefois, il faut noter que certains secteurs de banlieue

bénéficient de niveaux de marchabilité importants dans le cas des métropoles de Lyon et de Paris.

En termes d'inégalités sociales d'accès à la ville marchable, nous retenons plusieurs points suivants. Tandis que les analyses menées sur les métropoles de Grenoble, Lyon et Saint-Étienne suggèrent que la ville marchable ne profite pas forcément plus aux ménages aisés en comparaison avec les ménages précaires, ce qui invalide l'hypothèse des inégalités sociales pour ces trois terrains d'étude, au niveau de la métropole de Paris, la ville marchable semble bénéficier plus aux ménages aisés qu'aux ménages précaires.

Denier apport de ce chapitre, c'est la vérification de l'hypothèse stipulant que la marche est en fonction de la marchabilité. Là encore, des différences doivent être notées. Premièrement, au niveau des métropoles de Grenoble et de Lyon, nos analyses suggèrent que dans les secteurs urbains et périphériques, la marche est fonction de la marchabilité. L'hypothèse est en ce sens largement valide. En revanche, nous avons mis en évidence des décalages entre ces deux dimensions au niveau de certains secteurs intermédiaires, c'est-à-dire ceux de la banlieue proche où pratique de la marche et marchabilité ne sont pas toujours en harmonie.

Deuxièmement, une tendance similaire à celle de Grenoble et Lyon est plus ou moins visible dans la métropole de Saint-Étienne, mais les décalages entre pratique de la marche et marchabilité ne concerne que peu de cas particuliers.

Troisièmement, la situation à Paris métropole est plus contrastée. D'une part, notre hypothèse est valide au niveau du centre (Paris intra-muros) et les périphéries lointaines. D'autre part, certains secteurs en banlieue proche, malgré les faibles niveaux de marchabilité qui les caractérisent, la pratique de la marche reste importante.

Au regard de ces éléments, force est de constater que certes, la marche est en grande partie déterminée par la marchabilité potentielle et qu'en somme les secteurs marchables sont ceux où la marche est effectivement pratiquée, mais les décalages révélés entre marche et marchabilité – des secteurs peu marchables et où pourtant la population marche et inversement – nous conduisent à explorer d'autres déterminants qui rentrent en compte dans le recours ou non à la marche. C'est l'objet du quatrième chapitre qui sera développé ci-après.

Chapitre 4. Motivations individuelles et représentations de la mobilité qui influencent le recours à la marche

Nous avons vu dans le précédent chapitre que le contexte urbanistique, notamment le niveau de « marchabilité » jouait un rôle sur les pratiques modales et déterminait en grande partie l'intensité effective de pratique de la marche « *Habiter un quartier urbain central, un quartier pavillonnaire éloigné du centre ou un village de montagne est associé à des usages modaux spécifiques* » [Drevon *et al.*, 2019 ; Kaufmann *et al.*, 2001 ; Didier-Fèvre, 2015]. Cependant, les résultats de la confrontation de l'indice de « marchabilité potentielle » et de l'intensité de pratique de la marche suggère un certain décalage et invalide partiellement la première hypothèse de la thèse : *dans les centres urbains où les conditions de pratique sont réunies, tous les habitants ne marchent pas. Dans les périphéries peu « marchables », des habitants circulent pourtant à pied.* En effet, « *Les psychologues ont montré que les comportements spatiaux n'étaient pas uniquement le fruit de choix rationnels s'inscrivant dans une vision utilitariste de la mobilité, d'autres facteurs psycho-environnementaux et sociaux interviennent dans les choix de déplacement et de localisation des activités* » [Drevon, 2016 ; Bailly *et al.*, 1980].

Dans l'objectif de révéler les logiques d'action qui sous-tendent le recours ou non à la marche dans le cadre de la mobilité quotidienne, nous explorons dans ce chapitre le lien entre les représentations de la marche et des différents moyens de transport et le recours ou non à la pratique de la marche dans le cadre de la mobilité quotidienne. Pour ce faire, le recueil par questionnaire et par entretiens semi-structurés de témoignages d'individus sur leurs habitudes modales, l'utilisation ou non de la marche dans la vie quotidienne, leurs représentations de la marche et des différents moyens de transport propose d'apporter de nouveaux éléments de compréhension des freins et des motivations de la pratique de la marche en ville.

En géographie, en sociologie et en psychologie sociale, deux types de représentations orientent les pratiques et les comportements modaux. D'une part par les **représentations cognitives** [Lynch, 1960 ; Bailly, 1985] qui aboutissent à une image mentale de l'environnement qui aident l'individu à planifier et à réaliser ses projets de mobilité quotidienne, et d'autre part les **représentations sociales** [Ramognino, 1984 ; Bourdieu, 1979 ; Jodelet, 1989] qui au-delà de nos expériences personnelles sont le fruit de l'interaction entre l'individu et son environnement social (sphères familiale, amicale...). À ces débuts, la théorie des représentations sociales est désignée comme spécifiquement française pour gagner ensuite ses lettres de noblesses sur le plan international [Bonardi et Roussiau, 2014]. Après son essor avec la pensée de Durkheim la qualifiant de « collective », l'intérêt pour les représentations sociales diminue [Bergamaschi, 2011]. Depuis les travaux de Serge Moscovici (1961), cette théorie connaît un véritable regain d'intérêt. Les représentations sociales désignent une forme de connaissance sociale, socialement élaborée et partagée par un groupe social : « *Le caractère social des représentations relève du fait que les codes de communication sont*

empruntés au fond culturel commun d'un contexte donné, structuré par des principes, valeurs et idéologies. » [Bergamaschi, 2011]. Ainsi, les représentations constituent un système symbolique organisé et structuré qui orientent le sens et les conduites humaines [Moscovici, 1961]. Pour lui, « *toutes les représentations sont à l'interface entre deux réalités : la réalité psychique, avec les connections qu'elle a avec le royaume de l'imagination et des sensations, et la réalité extérieure qui se situe dans une collectivité et est sujette aux règles du groupe.* » [Moscovici, 1988]. Elles ont de particulier « *qu'elles touchent tous les aspects et tous les domaines de la vie sociale ; elles agissent jusque dans les recoins intimes de la vie des individus, et matérialisent également les relations entre vie publique et vie privée ; bref, elles sont partout et efficaces pour tout.* » [Bonardi et Roussiau, 2014]. « *Elle constitue un cadre de référence riche pour de nombreux chercheurs en sciences sociales.* » [Lo Monaco et Lheureu, 2007].

Pour le sociologue Christian Guimelli (1999), les représentations sociales « *recouvrent l'ensemble des croyances, des connaissances et des opinions qui sont produites et partagées par les individus d'un même groupe, à l'égard d'un objet social donné [...] leur fonction première est d'interpréter la réalité qui nous entoure d'une part en entretenant avec elle des rapports de symbolisation et d'autre part en lui attribuant des significations.* ». Pour Jodelet (1989) les représentations sociales sont loin d'être exclusivement cognitives : « *Une forme de connaissance, socialement élaborée et partagée, ayant une visée pratique et concourant à la constitution d'une réalité commune à un ensemble social.* ». Pour Moscovici [1976], les représentations sociales ne sont pas figées et sont donc en perpétuelle transformation : « *à l'inverse des représentations collectives, constitutives de groupes sociaux larges, les représentations sociales sont à l'œuvre dans un milieu plus restreint, petites structures ou classes sociales par exemple. Par conséquent, elles sont plus nombreuses et plus diversifiées, plus limitées et fragmentaires. On ne s'étonnera pas alors de les voir changer plus aisément et plus rapidement que les représentations collectives, et de le faire dans le cadre des relations entre membres de petits groupes sociaux et dans les communications, ceci parce qu'elles sont soumises aux influences sociales, donc contextualisées [...] la position d'une représentation sociale n'est donc ni entièrement du domaine social, ni totalement du domaine individuel ; "interface" (Jodelet, 1989). Ou passerelle entre les deux serait une localisation plus exacte.* » [Bonardi et Roussiau, 2014]. Cependant, à quoi servent les représentations sociales ?

Elles remplissent plusieurs fonctions. La **première** est d'ordre cognitif. Pour Moscovici (1976), les représentations sociales permettent aux individus de penser et d'interpréter le monde et la vie quotidienne. Selon lui, « *elles permettent aux individus de disposer de croyances communes nécessaires à leur compréhension mutuelle lors de leurs interactions. Par exemple, lorsque les chasseurs parlent entre eux de protection de la nature, ils savent qu'ils abordent la question de la gestion du territoire qui a pour but de rendre pérenne l'activité de chasse. La protection de la nature aurait une toute autre finalité dans une discussion d'écologistes, mais ce qui est important de souligner ici c'est le caractère implicite du registre dans lequel s'inscrit la communication. Le fait que le registre dans*

lequel se situe cette information soit sous-entendu est d'ailleurs possible par le partage d'une vision commune de ce à quoi peut servir le fait de protéger la nature. » [Lo Monaco et Lheureu, 2007]. La **deuxième** fonction des représentations est d'ordre « justificatrice ». Selon Abric (1994) « *permettent a posteriori de justifier les prises de position et les comportements* ». La **troisième** fonction des représentations est l'orientation des conduites et des comportements. Elles engendrent des attitudes, des opinions et des comportements : « *Les représentations vont également guider les actions, car définissant la finalité des situations en lien avec l'objet, constituant des systèmes d'attentes/d'anticipations et ayant un aspect normatif prescripteur de comportements.* » [Ibid.]. Les travaux les plus marquants sur le lien entre représentation et comportement sont ceux d'Abric [1987 et 1994] pour qui les *représentations sociales* influencent, produisent et prescrivent le comportement des individus « *Ainsi, les représentations vont dicter tout ou en partie les conduites socialement normées des individus y compris les conduites spatiales* » [Rubens et al., 2011 ; Drevon, 2016].

A ce stade de la démarche, il est question d'identifier les représentations de la marche *des individus* susceptibles d'orienter leur choix modal et leurs pratiques spatiales quotidiennes vers la pérennisation des pratiques utilitaires et/ou récréatives de la marche en ville. Nous proposons donc d'explorer ces dimensions en nous appuyant sur deux outils d'investigation. **Premièrement**, une enquête par questionnaire semi-direct menée auprès d'un panel d'habitants (N=230) de la métropole grenobloise. **Deuxièmement**, la passation d'entretiens biographiques auprès de quatorze individus qui habitent dans Grenoble et ses alentours. Nous proposons de présenter ces deux approches et les résultats des analyses associées.

4.1. L'ENQUÊTE PAR QUESTIONNAIRE

Cette section se propose de développer la démarche d'enquête par questionnaire. Nous présentons les objectifs et les hypothèses, les modalités de recrutement des enquêtés ainsi que les principaux résultats de l'analyse.

4.1.1. Formulation des hypothèses de travail

Dans la littérature, les recherches relatives à l'étude des déterminants des pratiques modales montrent que ces pratiques sont liées à plusieurs facteurs notamment les **caractéristiques urbanistiques de l'environnement de vie** (espaces urbain, périurbain et rural), le **contexte temporel et les motifs de déplacement** (déplacements contraints « travail, études... » et non-contraint « visite, achats, activités sportives... ») et les **caractéristiques individuelles** (genre, âge...). Nous proposons de mettre en place **quatre hypothèses de travail** qui articulent les habitudes de déplacements et la pratique de la marche en ville avec les représentations associées à cette dernière. La **première hypothèse** que nous posons est qu'un faible usage quotidien de la marche est associé à une représentation négative de cette activité. La **deuxième hypothèse stipule** que les freins à la marche sont liés au *manque de temps* et à l'*insécurité* perçues et/ou réels. La

troisième hypothèse est que le « *désir de pratiquer une activité physique et les bénéfices sanitaires associés* » ainsi qu'une certaine « *prise de conscience écologique* » motivent la pratique de la marche. La **quatrième hypothèse** énoncée est que ces représentations dépendent à la fois des caractéristiques individuelle (âge et sexe) et des caractéristiques du cadre de vie des individus (urbain, périurbain, rural, montagnard).

4.1.2. Modalités de recrutement des enquêtés

Le recrutement des enquêtés a nécessité la mise en place de plusieurs démarches. **La première** a consisté à des *sollicitations et des rencontres fortuites* permettant d'entrer en contact direct avec des individus et groupes de personnes croisées dans les rues de Grenoble et sa périphérie. Plusieurs lieux attracteurs/diffuseurs de flux ont été investis pour cette fin : lieux festifs et culturels, arrêts de transports en commun, parcs et espaces publics, sortie des magasins et zones commerciales. **La deuxième** est la diffusion du questionnaire en ligne dans différentes plateformes de réseaux sociaux. **La troisième** est la distribution de flyers dans la rue auprès de passants *pressés* dans différents endroits à Grenoble. **La dernière** a consisté au dépôt de courriers dans la boîte aux lettres d'un échantillon de ménages tirés aléatoirement.

4.1.2.1. La passation en face à face

Au moyen d'un questionnaire papier et un questionnaire en ligne (sur smartphone), 296 personnes ont été sollicitées directement. Nous avons pu recueillir les réponses de 110 personnes, soit un taux d'acceptation de 59%. Cette méthode, si elle est assez lourde car exige un temps long et beaucoup de diplomatie lors de la sollicitation des passants, elle s'est avérée la plus porteuse pour le recrutement des répondants.

4.1.2.2. La diffusion du questionnaire en ligne

Afin d'augmenter la taille de notre échantillon, nous avons également diffusé le questionnaire en ligne sur les réseaux sociaux – *Facebook, Twitter et LinkedIn*. Cette démarche de recrutement s'est avérée peu fructueuse dans le sens où seulement 39 enquêtés ont pu être recrutés via ce canal.

4.1.2.3. La distribution de flyers en ville

A Grenoble et sa périphérie proche, et à plusieurs reprises, nous nous sommes rendus dans différents endroits afin de distribuer des flyers contenant un *lien Url* et un *Code QR* permettant d'accéder à la page web du questionnaire (*cf. Figure 4.137*). Pareillement, cette démarche s'est avérée peu efficace – seulement 28 individus ont été recrutés par ce biais.



FIGURE 4.137: flyers distribués dans les rues de Grenoble et ses alentours. Source : S.R Chibane, 2016.

4.1.2.4. Le dépôt de flyers dans la boîte aux lettres de ménages tirés aléatoirement

Nous avons recouru également à la distribution dans les boîtes aux lettres d'un courrier postal officiel³⁷. 766 ménages répartis sur trois communes aux caractéristiques contrastées (cf. Figure 4.138) ont été tirés aléatoirement dans la Base Adresse Nationale de 2015 pour servir d'échantillon : Varcès, La Tronche et Grenoble (respectivement 298, 79 et 389). Cette démarche de recrutement s'est avérée la moins attractive de toutes les démarches utilisées. En effet, seulement 7% des répondants sont issus, soit 53 individus.

4.1.2.5. Bilan de la démarche de recrutement

Globalement, et hormis la méthode de recrutement en face à face qui a porté ses fruits, le taux de réponse reste très faible pour l'ensemble des démarches de recrutement. En effet, le taux de réponse se situe aux alentours de 11%, soit un refus de 89%. Parmi les principales raisons qui expliquent ce faible taux de réponse, outre le manque de temps est souvent évoqué par les personnes que nous avons sollicitées : « *désolé, je n'ai pas le temps* » ou encore « *je veux bien, mais je n'ai pas le temps pour vous répondre (sourire)* », laisser un courrier *officiel* dans une boîte aux lettres sans le moindre contact avec les personnes s'avère inefficace pour le recrutement de répondants. De même, le fait de distribuer un flyer et de n'entrer en contact, que très brièvement, avec les personnes sollicitées ne fonctionne que marginalement. Moins attendues, les réactions de certains passants à propos de l'objet de notre enquête c'est l'étonnement de certaines personnes à l'égard de l'objet de notre enquête portant sur la marche en ville : « *une enquête sur la*

³⁷ Courrier signé par la direction du Laboratoire de rattachement (Pacte) : présentation de l'enquête par questionnaire et ses objectifs, rappel des cadres de référence de la Cnil. Courrier mis sous enveloppe et déposé dans les boîtes aux lettres des ménages tirés au sort.

marche en ville ? (rires) ». Enfin, nous n'avons aucune visibilité sur les raisons de refus de la part des individus des ménages sollicités par le biais d'un courrier postal. Les moyens humains à disposition ne nous ont pas permis de prendre contact avec ces personnes afin de les relancer et de les interroger s'ils ont bien pris note de notre enquête ainsi que les raisons de la non-réponse à notre enquête.

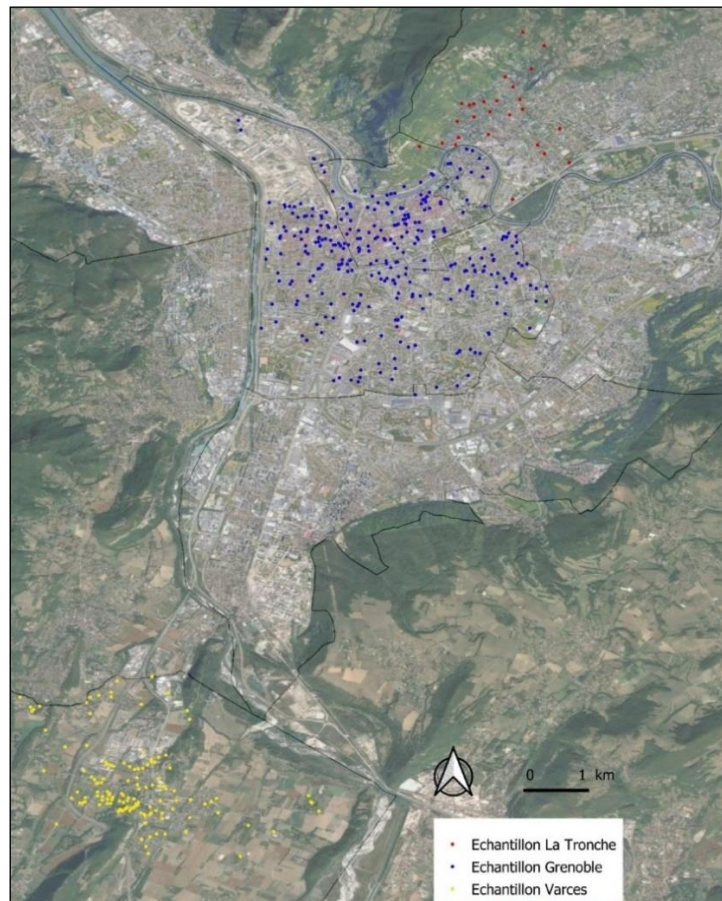


FIGURE 4.138 : géolocalisation des ménages issus du tirage aléatoire dans la Base Adresse Nationale.
Source : Data Gouv³⁸, 2015

Au total, nous avons pu recueillir les réponses de 230 individus (cf. Figure 4.139). La phase de collecte s'est déroulée de février à juin 2016. L'échantillon présente une parité presque parfaite entre femmes hommes (116 et 114 respectivement). Il faut noter en revanche la surreprésentation des répondants résidant dans la commune Grenoble (72%). Seulement 16% habitent une commune de banlieue proches (Echirolles, Saint-Martin-d'Hères, Fontaine, etc.) et 12% en périphérie (Vif, Varcès, Saint Martin d'Uriage, etc.). Il existe également une surreprésentation des **étudiants** (32% : 18% poursuivant des études et 14% à la fois étudiants et exercent une activité salariale) d'une part et des **retraités** (18%) d'autre part. Les actifs de l'ensemble des secteurs représentent 35%, les collégiens un peu moins de 4%, les lycéens 5% et 6% sont au chômage. De même, les plus jeunes (moins de 25 ans) ont plus répondu comparativement aux autres tranches d'âge.

³⁸ <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/base-adresse-nationale/>

En termes de revenus, notre échantillon se compose de 26% d'individus qui gagnent moins de 1000 euros par mois et 17% qui sont prises en charge par leurs parents. Les personnes sans revenus représentent 7.39% et 3% gagnent moins de 500 euros. La part des personnes avec des revenus supérieurs à 3000 euros est à peu près équivalente (7.96%). Les personnes avec des revenus intermédiaires (1500 à 3000 euros) sont les plus représentées (40%).

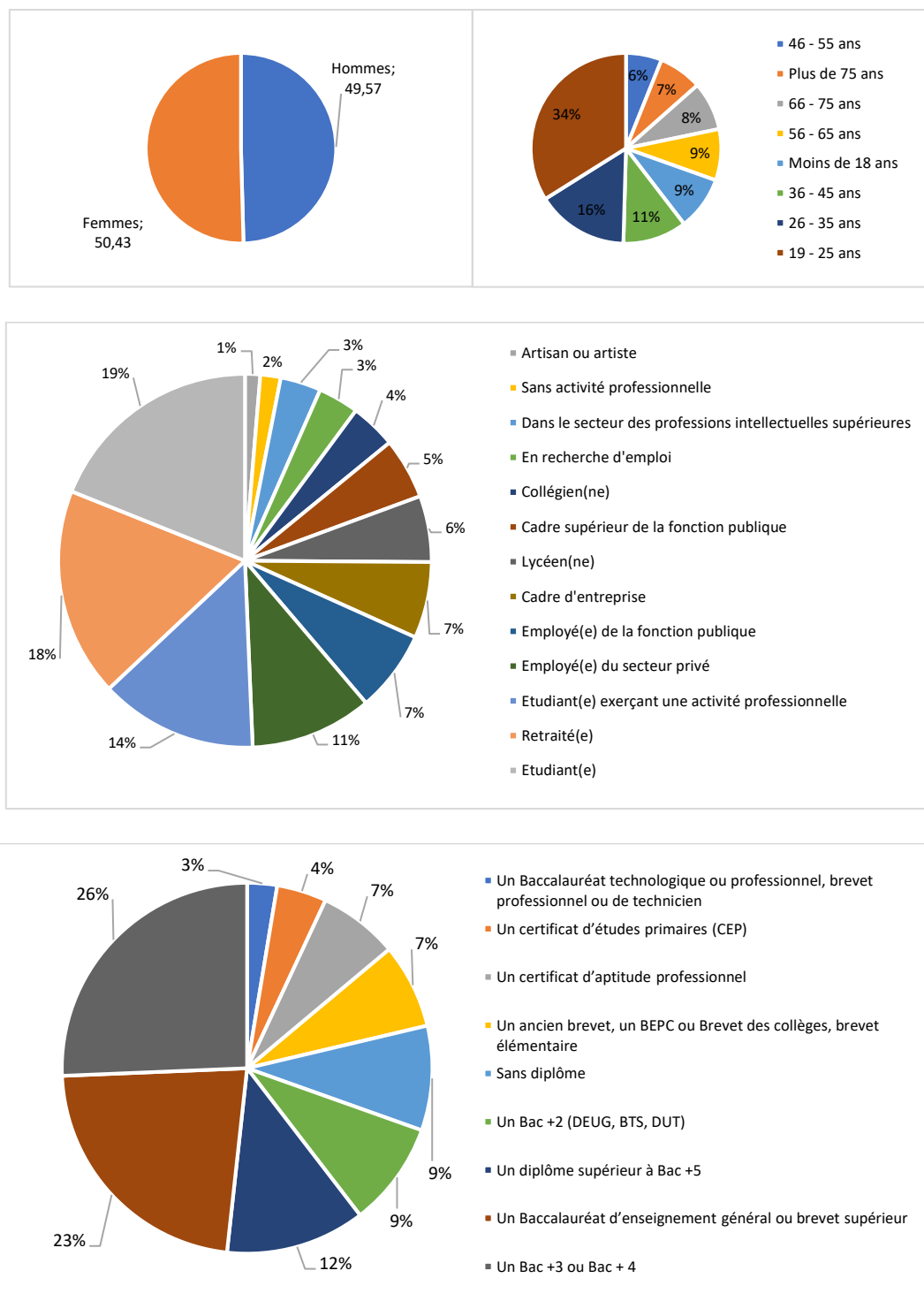


FIGURE 4.139 : caractéristiques de l'échantillon enquêté par questionnaire (n=230).
Source : S.R. Chibane, 2019.

4.1.3. Résultats de l'enquête par questionnaire

Nous proposons dans cette section de présenter les résultats de l'analyse des données recueillies par questionnaire. Pour ce faire, nous procédons dans un premier temps à l'analyse du rapport entretenu avec la marche ainsi que les freins et les motivations de sa pratique pour les individus interrogés selon leurs pratiques modales habituelles, à savoir les catégories suivantes : les automobilistes (1), les usagers exclusifs de la marche à pied (2), les usagers exclusifs du vélo (3), les usagers exclusifs des transports en communs (4), les multimodaux tournés vers les modes alternatifs à la voiture (5), et enfin les usages de la voiture individuelle combinée avec les autres modes de transport (6). Nous présentons dans un deuxième temps les freins et les motivations de la pratique de la marche pour l'ensemble de l'échantillon enquêté.

4.1.3.1. Pratiques modales habituelles et représentation des modes de déplacement

Dans cette section il est question de présenter les résultats de l'analyse des pratiques habituelles de la mobilité quotidienne de l'échantillon interrogé ainsi que les freins et les motivations de la pratique de la marche.

4.1.3.1.1. Usagers exclusifs de la voiture individuelle

Parmi l'ensemble des interrogés, 6% déclarent recourir exclusivement à la voiture individuelle pour réaliser leurs déplacements quotidiens. Il faut noter que cette faible proportion d'usagers exclusifs de la voiture est liée à la surreprésentation des enquêtés résidant la commune de Grenoble – commune dont la part des ménages motorisés est la plus faible de la métropole grenobloise –. Parmi les usagers exclusifs de la voiture, plus d'une personne sur deux réside dans une commune périphérique. Les femmes sont plus représentées que les hommes (60% et 40% respectivement). Ils évoquent pratiquer la marche rarement et plutôt le jour que la nuit (75%). En termes de temps quotidien alloué à la marche, 42% déclarent marcher moins de 10 minutes par jour et 44% marchent entre 10 et 20 minutes.

Plusieurs logiques sont évoquées par les automobilistes pour expliquer ce qui détermine leur choix modal. La raison la plus fréquemment utilisée est celle de la **recherche de la facilité et du moindre effort** (66%). La deuxième raison expliquant le choix de la voiture individuelle est celle des **problèmes de santé** qui limiterait le recours à la marche (17%). Aussi, 18% des automobilistes justifient l'usage de la voiture par **l'éloignement entre leur lieu de résidence et leur lieu de travail**. Enfin, le fait de considérer la marche comme une activité peu sportive est évoquée par 15% des automobilistes qui les conduit à ne pas recourir à la marche.

Du côté des raisons qui justifient le peu de recours à la marche, **faire des économies** arrive en tête des justifications (33%). Ensuite, 25% déclarent **marcher par nécessité**, 17% pour **faire de l'exercice physique**. L'argument **écologique** apparaît peu

et est évoqué par seulement 7% des automobilistes. Enfin, 18% des interrogés automobilistes évoquent plusieurs raisons justifiant le recours à la marche notamment l'activité physique, le faible coût financier, la recherche de la liberté et la marche par nécessité. En termes de représentations, 83% des usagers exclusifs de la voiture individuelle déclarent qu'ils **ne sont pas du tout adeptes de la marche**.

Du côté des freins de la pratique de la marche, 42% des interrogés automobilistes déclarent que **le manque de temps** est le principal frein. 20% évoquent spontanément plusieurs freins, à savoir : « *en raison du dénivelé des itinéraires* », « *assez sportive et c'est plus pratique en voiture* » et « *par manque de temps* ». 16% citent la **paresse** et de dire « *j'ai la flemme* », ou « *je suis un grand flemmard* ». Par ailleurs, 14% évoquent l'**habitude** pour expliquer leur recours à la voiture et de dire « *c'est par habitude que je ne marche pas* », ou « *j'ai pris l'habitude de la voiture* ». Enfin, 8% évoquent les **mauvaises conditions météorologiques** pour justifier leur faible recours à la marche.

4.1.3.1.2. Usagers exclusifs de la marche

Les usagers de la marche exclusif représentent 1.5% de l'échantillon interrogé. D'un point de vue géographique, les marcheurs exclusifs sont pour la plupart des résidents de la commune de Grenoble (67%) et dans une moindre mesure des communes alentours (33%). Dans le même temps, si les moins de 25 ans ne représentent que 27%, les personnes âgées de 65 ans ou plus sont les plus représentées (73%). Ils déclarent pratiquer la marche le jour plus que la nuit pour 76% contre seulement 24% qui marchent aussi bien le jour que la nuit. Selon notre enquête, les jeunes sont plus enclins à la marche de nuit, contrairement aux personnes âgées de 65 ans et plus qui sont orientées plus sur la marche du jour que la marche de nuit. En termes de temps alloué à la marche, 55% des marcheurs exclusifs déclarent marcher environ 30 minutes par jour, 25% marchent au moins une heure par jour et 20% marchent 20 à 30 minutes par jour.

Contrairement aux automobilistes qui justifient essentiellement leur choix modal par un seul motif, les usagers de la marche évoquent un ensemble d'items justifiant leur choix. En effet, 42% indiquent les motivations suivantes : « *par nécessité* », « *pour la liberté et la tranquillité qu'elle procure* » et « *pour faire des économies* » ; 35% avancent les justifications suivantes : « *par nécessité* », « *pour le plaisir, pour la liberté et la tranquillité qu'elle procure* » et pour « *faire de l'exercice physique* » et enfin, pour 23% les justifications sont les suivantes : « *pour le plaisir* », « *pour le gain de temps qu'elle permet* », « *pour faire des économies* », « *pour faire de l'exercice physique* ». A priori, les usagers de la marche ont une représentation plus positive de la marche que les automobilistes. En effet, 50% se déclarent fortement adeptes de la marche « *oui fortement* » et 50% estiment qu'ils sont *peu* ou *pas* adeptes de la marche – 40 et 10 % respectivement.

Parmi les marcheurs, la première raison évoquée comme frein à la marche est **les mauvaises conditions météorologiques** (45%). Un deuxième frein est lié à l'**insécurité** (30%) et 25% évoquent **le dénivelé des itinéraires** comme frein limitant la marche.

4.1.3.1.3. Usagers exclusifs du vélo

2% de l'échantillon interrogé déclare utiliser exclusivement le vélo pour ses déplacements quotidiens. 90% habitent la commune de Grenoble et seulement 10% résident une commune périphérique. Cette population de cyclistes est relativement jeune : les 36-45 ans représentent 52%, la part des 18-35 ans est de 30% et seulement 18% sont âgés de 46 ans ou plus. A l'image des automobilistes, les cyclistes déclarent allouer peu de temps quotidien à la marche. En effet, 40% marchent moins de 10 minutes et 60% marchent environ 20 minutes par jour.

25 % des cyclistes citent l'activité physique pour expliquer le recours à la marche. De même, un cycliste sur quatre justifie le recours à la marche par le plaisir qu'elle procure et pour faire l'exercice physique. 21 % le justifient par la praticité de la marche pour les déplacements en ville. Enfin, 29% des cyclistes évoquent plusieurs justifications : « pour la plaisir », « *par sensibilité écologique* », « *pour la liberté et la tranquillité qu'elle procure* » et « *pour faire de l'exercice physique* ». On constate en ce sens que l'argument écologique est une considération plus marquée parmi les cyclistes que les marcheurs. Sur le plan des représentations, les cyclistes semblent être moins adeptes de la marche que les marcheurs (18% seulement) et 72% déclarent qu'ils sont peu adeptes de la marche.

Pour ce qui est des freins, la dimension temporelle est assez prégnante dans les déclarations des cyclistes. En effet, 50% déclarent ne pas recourir à la marche par « *manque de temps* » et de manière plus flagrante, 28% évoquent spontanément que « *le vélo est plus rapide et plus adapté à leurs besoins de mobilité* ». Enfin, 22% indiquent deux items associés aux freins de la pratique de la marche, à savoir « *le manque de temps* » d'une part et « *l'insécurité* » d'autre part. On note en ce sens, que c'est par comparaison avec la vitesse de déplacement associée au vélo que les cyclistes justifient le manque de temps qu'ils associent indirectement à la marche.

4.1.3.1.4. Usagers des transports en commun

Leur part ne représente que 0.5% de l'échantillon interrogé. D'un point de vue géographique, 40% habitent la commune de Grenoble, 30% habitent une commune de banlieue proche et la même proportion résident une commune périphérique. Une part importante des enquêtés qui utilisent essentiellement les transports en commun pour leurs déplacements quotidiens déclarent marcher par nécessité (35%) et une personne sur trois recourt à la marche pour le plaisir qu'elle procure. Enfin, 35% évoquent plusieurs ordres de justification : « gain de temps », « par nécessité » et « pour le plaisir ».

L'analyse suggère que les personnes interrogées qui utilisent essentiellement les transports en commun ont une relation à la marche moins valorisée que leurs homologues cyclistes ou marcheurs. En effet, 70% se déclarent pas du tout adepte de la marche et 30% estiment qu'ils sont peu adeptes de la marche. Par ailleurs, 58% parmi cette catégorie évoquent plusieurs items pour justifier le faible recours à la marche notamment « *les mauvaises conditions météorologiques* », « *le dénivelé des itinéraires* » et « *le manque de*

temps ». Enfin, 42% citent spontanément le *manque de temps* comme frein à la pratique de la marche.

4.1.3.1.5. Les multimodaux tournés vers les modes alternatifs

Les multimodaux qui combinent les transports en communs avec les modes actifs présentent la part la plus importante de notre échantillon enquêté, soit 49%. Parmi cette catégorie, les grenoblois arrivent en tête et représentent 81%. En périphérie leur part est de 13% (communes à proximité immédiate de Grenoble), 6% habitent une commune périphérique et les bi-résidentiels représentent 2%. En dehors des 7% âgés de moins de 18 ans et qui sont par définition écartés de l'usage de la voiture, ils sont pour la plupart issus de classes d'âge relativement jeunes : 44% (18-25 ans), 16% (26-35 ans). Les personnes âgées de 65 ans ou plus représentent 20%.

Tandis que 37% des multimodaux – usagers des modes alternatifs à la voiture – déclarent marcher tant la nuit que le jour, 63% pratiquent la marche le jour plus que la nuit. Environ le tiers (31%) déclare marcher 30 minutes par jour, 27% marchent 10 à 20 minutes, 23% (30 à 60 minutes). A l'extrême, 17% indiquent un temps de marche quotidienne de plus de 60 minutes et seulement 2% marchent moins de 10 minutes par jour.

En termes de motivations de la marche, les multimodaux usagers des modes alternatifs à la voiture évoquent plusieurs motifs pour justifier le recours à la marche. Ainsi, 41% déclarent marcher pour le **plaisir** et pour **faire de l'exercice physique**, 26 % évoquent la marche **par nécessité**, pour le **plaisir**, pour la **liberté** et la **tranquillité** qu'elle procure et pour **faire de l'exercice physique** et enfin 26% évoquent ces mêmes ordres de justification en plus de la **dimension écologique**. D'autres enquêtés évoquent un seul motif justifiant le recours à la marche et se répartissent comme suit : 5% pour le **plaisir**, 4% déclarent **marcher par nécessité**, 2% pour faire de l'**exercice physique** et seulement 1% citent la **dimension écologique** de la marche. Leur relation à la marche est plus contrastée que les autres catégories. Alors que 26% déclarent être **énormément adeptes de la marche**, 59% se déclarent **peu adeptes** et seulement 15% estiment qu'ils ne sont **pas du tout adeptes** de la marche.

Du point de vue des freins à la marche, les multimodaux usagers des modes alternatifs à la voiture affichent plus contrastées que ceux observées dans les autres groupes. En effet, pour ceux qui évoquent un seul frein, les **mauvaises conditions météorologiques** constituent le premier frein (18%). Le **manque de temps** arrive en deuxième position avec 15% suivi par la **pollution de l'air** (8%) et l'**insécurité** (4%). D'autres enquêtés évoquent plusieurs freins comme suit : 34% citent en premier lieu le **manque de temps** qu'ils associent à d'autres items (insécurité et mauvaises conditions météorologiques) et 21% évoquent en premier lieu le manque de motivation qu'ils associent à d'autres items (dénivelé des itinéraires, pollution de l'air, insécurité et les mauvaises conditions météorologiques).

4.1.3.1.6. Les usages de la voiture individuelle combinée avec les autres modes de transport

Le dernier groupe qui se dégage de l'échantillon enquêté sont les usagers de la voiture individuelle qu'ils combinent avec d'autres moyens de transport. Ils représentent 41% de l'échantillon étudié. Du point de vue géographique, 57% habitent une commune périphérique, 24% habitent à Grenoble et 19% une commune de banlieue proche. En termes de classes d'âge, ce groupe est le plus diversifié : 19% (**18-25 ans**), 17% (**26-35 ans**), 14% (**36-45 ans**), 14% (**56-65 ans**), 8% (**46-55 ans**), 8% (**66-75 ans**), 10% (**moins de 18 ans**) et 10% (**plus de 75 ans**). La distribution par jour et par nuit laisse apparaître des tendances proches de celles observées parmi les autres groupes : 76% déclarent recourir à la marche **le jour plus que la nuit** contre 24% qui **marchent de jour comme de nuit**. La répartition de ce groupe selon le temps de marche quotidien laisse apparaître les tendances suivantes : 30% déclarent marcher **30 minutes** par jour, 22% (**10 à 20 minutes**), 20% (**30 à 60 minutes**), 19% marchent **plus de 60 minutes** par jour, 5% (**moins de 10 minutes**), et 4% déclarent marcher **moins de 10 minutes par jour**.

Un autre résultat important concerne les motivations de la marche des individus de ce groupe. L'enquête indique que 9% recourent à la marche **par nécessité** et seulement 5% **pour le plaisir qu'elle procure**. Ensuite, les autres personnes de ce groupe évoquent plusieurs motivations : 34% citent en premier lieu la marche « *par nécessité* » qu'ils associent avec d'autres motivations, notamment le **faible coût financier, la liberté et la tranquillité et l'exercice physique** ; 42% citent « *le plaisir* » conjointement avec d'autres motivations **faire des économies, promener le chien** et enfin 10% évoquent la **dimension écologique** de la marche qu'ils associent avec d'autres registres de motivation **activité physique, plaisir et gain de temps**.

En termes de représentations, 42% déclarent être *peu adeptes* de la marche, 31% s'estiment *énormément adeptes* de la marche et 27% considèrent qu'ils ne sont *pas du tout adeptes de la marche*. Les usagers de la voiture individuelle qu'ils combinent avec d'autres moyens de transport évoquent spontanément le **manque de temps** comme premier frein à la pratique de la marche et 10% citent les **mauvaises conditions météorologiques**. 8% des personnes de ce groupe évoquent la **pollution de l'air**. Par ailleurs, l'enquête révèle un résultat inattendu, à savoir que 2% des enquêtés citent la **barrière linguistique** comme frein à la marche. Aussi, 1% estiment que la voiture et les transports en commun satisfont leurs besoins de déplacements et de ce fait ils ne pensent pas à la marche. Enfin, d'autres enquêtés évoquent plusieurs items pour justifier le faible recours à la marche : 39% citent spontanément le « *manque de temps* » qu'ils associent avec d'autres freins (*insécurité et mauvaises conditions météorologiques*) et 29% citent en premier lieu le manque de motivation qu'ils associent avec d'autres freins (*insécurité et manque de temps*).

Les résultats suivants permettront des comparaisons plus systématiques entre les freins et les motivations en rapport avec des variables sociogéographiques.

4.1.3.2. Freins et motivations à la pratique de la marche : premières tendances issues de l'enquête par questionnaire

Dans l'enquête, il était demandé aux répondants d'associer une note composée de quatre échelles – un point neutre (0) et les points 1, 2 et 3 – aux différents items des motivations et des freins à la marche. Les items proposés sont ceux que nous avons identifiés dans la littérature et de nos investigations exploratoires auprès d'individus des cercles amicaux et familiaux. Ces échelles permettent de mesurer combien les participants sont d'accord ou en désaccord avec les items énoncés. L'analyse statistique descriptive permet d'évaluer chaque indicateur – 13 au total – et de tester les quatre hypothèses décrites plus haut (section 2.1.1).

4.1.3.2.1. Les freins à la pratique de la marche

La figure 4.140 illustre la synthèse statistique des items associés aux freins de la pratique de la marche. Elle montre un premier résultat intéressant : le « *manque de temps* » ressort comme étant un frein de premier ordre limitant la pratique de la marche quotidienne (52%). En effet, 28% des interrogés accordent à cet item la note 1 et 23% lui attribuent la note 2. Seulement 1% des répondants estiment à 3 cet item. Il faut noter un certain équilibre entre hommes et femmes vis-à-vis de cette limite (48% et 52% respectivement chez les hommes et les femmes). En revanche leur part est nettement plus élevée parmi deux catégories de la population (les actifs et les étudiants exerçant une activité salariale en même temps). La proportion des répondants qui restent neutre (0) vis-à-vis de cet item est de 48%. Selon leur lieu de résidence, les enquêtés n'accordent pas la même importance au « *manque de temps* ». En effet, les habitants de Grenoble, d'Echirolles et de Fontaine (urbain et banlieue proche) sont moins représentés que les habitants des communes périphériques (+9 points). De même, les personnes qui résident et travaillent dans la même commune expriment moins d'importance à cet item que leurs homologues (+11 points).

Cependant, une première surprise émerge de cette analyse : les « *mauvaises conditions météorologiques* » dissuadent une part importante de nos enquêtés (52% : 40% '1', 10% '2', 2% '3'). De même, 48% des répondants émettent une notation neutre pour ce frein. Les hommes sont cependant moins représentés que les femmes (39% et 61% respectivement).

Pas de surprise, « *l'insécurité* » arrive en troisième position des freins de la pratique de la marche (27% : 14% '1', 13% '2'). Les femmes accordent des notes plus élevées à l'insécurité que les hommes (respectivement : '1' 65 et 35% ; '2' 87 et 13%). En quatrième position, les limites liées à des « *problèmes de santé* » constituent un frein pour 21% des personnes interrogées (13% '1', 6% '2', 2% '3'). Une deuxième surprise émerge de cette analyse : pour 15% de l'échantillon, la « *pollution de l'air* » est considérée comme une limite à la pratique de la marche (11% '1', 4% '2'). Cet item est cependant évoqué par les femmes plus que par les hommes (+28 points). Le « *dénivelé des parcours* » arrive en

dernière position et est évoqué par 13% des interrogés (9% '1', 4% '2'). Aucune différence significative est à noter entre les hommes et les femmes. Cependant, les enquêtés qui résident dans une commune avec une topographie accidentée (Claix, Fontaine, La Tronche...) sont plus sensibles à la topographie que les enquêtés qui résident les autres communes.

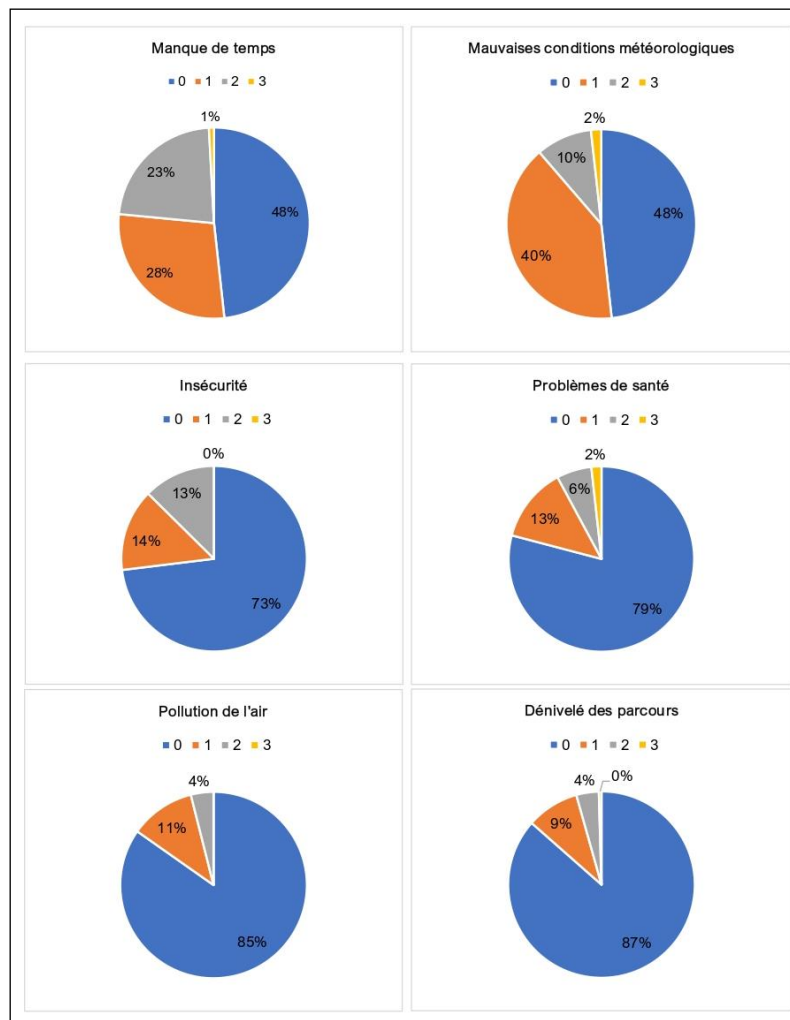


FIGURE 4.140 : synthèse des évaluations des items associés à des freins à la pratique de la marche (n=230). Source : S.R. Chibane, 2019.

Un premier bilan de la vérification des hypothèses émerge de ce premier niveau d'analyse des freins de la pratique de la marche. Premièrement, nos résultats suggèrent que le « *manque de temps* » constitue le premier frein à la pratique de la marche. Il faut noter également l'effet genre de ce premier item avec une surreprésentation des femmes. Deuxième résultat important, le poids des « *mauvaises conditions météorologiques* » dans la limitation de la pratique de la marche est manifeste et est d'une certaine manière la première surprise de l'enquête par questionnaire. On retrouve en troisième lieu « *l'insécurité* » qui reste assez dissuasive pour les pratiques de la marche. De même, un effet genre est observé pour cet item. En effet, les femmes apparaissent nettement plus sensibles à l'insécurité que les hommes. **Ces résultats permettent donc de valider en**

grande partie la deuxième hypothèse de travail (Hp 2). La section suivante aborde les résultats de l'analyse des motivations de la pratique de la marche.

4.1.3.2.2. Les motivations de la pratique de la marche

La figure 4.141 illustre la synthèse des résultats des évaluations accordées aux items associés aux motivations de la pratique de la marche. Une première surprise émerge de cette analyse : le « *plaisir que procure la marche* » serait la première motivation pour 76% des enquêtés. Ils sont 24% à lui accorder un premier niveau de notation (1), et 40% lui attribuent le second niveau (2). Seulement 9% des répondants attribuent la note 3 à l'item « *plaisir de la marche* ». Il faut noter par ailleurs qu'une part relativement importante des enquêtés considèrent que la marche ne procure aucun plaisir (27%). Parmi ces derniers, les hommes sont plus représentés que les femmes (+6 points) d'une part et les plus jeunes expriment plus d'avis neutre pour cet item que les autres classes d'âge d'autre part (39% sont âgés de moins de 18 ans).

Sans surprise, l'hypothèse suggérant que le côté sportif de la marche est un élément moteur motivant sa pratique est vérifiée. En effet, si 36% des répondants expriment un avis neutre (0) concernant cet item, ils sont 21% à lui attribuer une note de premier niveau (1), 33% (2) et 10% lui accordent le niveau le plus élevé (3). Une certaine différence s'observe selon le genre. Les hommes considèrent moins l'aspect sportif de la marche que les femmes (-7 points).

En **troisième lieu** on trouve la « *liberté et la tranquillité* » que procurent la marche comme éléments qui motivent sa pratique (42%). 26% de ces enquêtés lui attribuent une notation de deuxième niveau (2), 13% (1) contre seulement 3% pour le troisième niveau (3). Il faut noter cependant que 58% des enquêtés expriment un avis neutre vis-à-vis de cet item.

En **quatrième position**, la *dimension environnementale* de la marche motive la pratique de la marche pour 32% de nos enquêtés. Parmi ce groupe, 14% attribuent la note 2 contre 13% (1) et seulement 5% (3). Certaines différences s'observent selon trois variables. En premier lieu, les femmes sont plus représentées que les hommes (+9 points). En deuxième lieu, les plus jeunes sont plus sensibles à l'enjeu environnemental de la marche que les autres classes d'âge. A l'opposé, ce sont plus particulièrement les plus âgés qui restent les moins sensibles aux questions environnementales. En troisième lieu, les plus diplômés seraient plus enclins à cet enjeu que les moins diplômés (+ 21 points).

Le « *gain de temps que la marche permet* » arrive en **cinquième position** (27% des répondants). Si 14% de ces derniers lui attribuent la note 1 et 14% (2), seulement 1% lui accordent une note de troisième niveau (3). Il faut souligner une différence importante selon le lieu de vie (73% sont des urbains contre seulement 27% des habitants des communes périphériques). En revanche, la part des répondants considérant que la marche ne permet de gain de temps reste la plus élevée et concerne 73% de l'échantillon.

En **dernière position**, « *faire des économies* » est une motivation exprimée par seulement 24% des répondants : 13% lui attribuent la note 2, 9% (1) et seulement 2% (3). Deux variables semblent jouer un rôle important pour cet item. D'une part les *étudiants* et d'autre part les *plus précaires* (revenus mensuels de moins de 1000 euros) sont les plus représentés.

Les résultats exposés dans cette section corroborent les ceux énoncées dans les travaux de recherche doctorale de Derek Pierre Christie³⁹ [2018] qui a constaté que la santé, le plaisir et le bien-être sont bel et bien des motivateurs-clés d'une pratique quotidienne de la marche par des urbains qui habitent la région Genève-Lausanne. Son étude indique en revanche que les motivations environnementales ont été très rarement mentionnées.

Les résultats de cette section permettent de vérifier une partie de nos hypothèses de travail. En effet, le *côté sportif de la marche* motive une part importante des enquêtés pour la pratique de la marche. En revanche, la *dimension écologique* de la marche semble moins prégnante dans le choix de de cette pratique. **Nos résultats permettent de valider une partie de la troisième hypothèse de travail (Hp 3).**

³⁹ Frequent walkers: from healthy individual behaviours to sustainable mobility futures, thèse en Sciences de la ville, EPFL.



FIGURE 4.141 : synthèse des évaluations des items associés à des motivations à la pratique de la marche (n=230). Source : S.R. Chibane, 2019.

Ces premiers résultats ouvrent plusieurs pistes de questionnements. Il serait par exemple intéressant de savoir comment la dimension *environnementale* s'incarne dans la perception et les représentations des habitants qui la valorisent dans leurs discours et pratiques modales. Rappelons aussi que presque le tiers des répondants a indiqué que la marche ne lui procurait aucun plaisir, les jeunes et les hommes sont les plus représentés de ce point de vue. Essayer de comprendre donc les perceptions, les facilitateurs ou obstacles à la marche comme pratique quotidienne fera l'objet d'une première investigation dans la section suivante. Nous approfondissons cette première approche par des entretiens biographiques.

4.1.3.3. Entre attraction et répulsion : spots et endroits à éviter à pied dans Grenoble et ses alentours

La suite de l'analyse tend à identifier les items associés à ce qui est considéré comme répulsif d'une part et attractif d'autre part pour la pratique de la marche. L'analyse des occurrences des mots porte sur l'ensemble du corpus collecté auprès des femmes d'une part (n=116) et des hommes d'autre part (n=114).

4.1.3.3.1. Les endroits à éviter à pied

L'analyse permet de dégager **cinq grands thèmes** (cf. Figure 4.142). Le premier renvoi principalement à la **dimension géographique** que les femmes interrogées qualifient d'endroits « à éviter » ($n=179$). Les mots et expressions indiqués sont relatives essentiellement à des quartiers : « *quartier Mistral* », « *Villeneuve* », « *Arlequin* », « *Teisseire* », « *Saint Bruno* », « *Village Olympique* », « *Les Granges* », « *certaines cités* » ; des communes : « *Echirolles* », « *Saint Martin d'Hères* », « *Grenoble* », ou des lieux à *mauvaise presse* : « *stade Bachelard* », « *parc* », « *centre-ville* », « *zones commerciales* », « *abords des berges* », « *cours Jean Jaurès* », « *gare routière* » et « *Notre Dame* ».

« *Certains quartiers comme Villeneuve* » Femme
 « *Grenoble Sud et Echirolles* » Femme
 « *La gare routière de Grenoble et certains grands boulevards, le Cours Jean Jaurès plus particulièrement* » Femme

La **dangerosité du trafic routier** apparait également comme un élément structurant du propos (rocade, boulevards, avenues, carrefours, etc.). Ensuite, les **cadres temporels** correspondent au troisième thème. Il renvoi principalement aux temps quotidiens et plus particulièrement à la « *nuit* » qui se distingue plus particulièrement dans l'ensemble du corpus recueilli par son occurrence. D'autres expressions renvoient à ce champ lexical comme « *soir* » ou encore « *ça dépend de l'heure* ».

« *Ce n'est pas l'endroit, c'est le moment de la journée* » Femme
 « *Endroits où il ne faut pas aller la nuit* » Femme
 « *Certains quartiers la nuit et les grands axes* » Femme
 « *Certains quartiers comme la Villeneuve, insécurité surtout la nuit* » Femme
 « *Il faut éviter de pratiquer la marche quand il fait nuit aux environs du Village Olympique* » Femme
 « *Le centre-ville tardivement !* » Femme
 « *Les parcs sont très dangereux la nuit surtout pour les femmes seules* » Femme
 « *Les berges de l'Isère la nuit* » Femme

Ensuite, les **conflits de partage des espaces publics** entre piétons et autres usagers de la ville constituent un élément central du discours (skate, cyclistes, bandes cyclables, rues denses, etc.). Le dernier champ lexical renvoi principalement à l'**inconfort** de la marche liée par exemple à la *pollution*, *les axes bruyants*, etc.

« *Certaines zones commerciales avec des trottoirs dangereux* » Femme
 « *Endroits où y a plein de voitures et les trottoirs avec des pistes cyclables* » Femme
 « *Les trottoirs où ça roule vite à vélo ou à moto, c'est particulièrement dangereux pour les enfants et les personnes âgées* » Femme

« Près des grands axes car y a beaucoup trop de pollution, c'est très mauvais pour la santé » Femme

« Les abords des grands axes routiers (avenues, boulevards, rocade...) » Femme

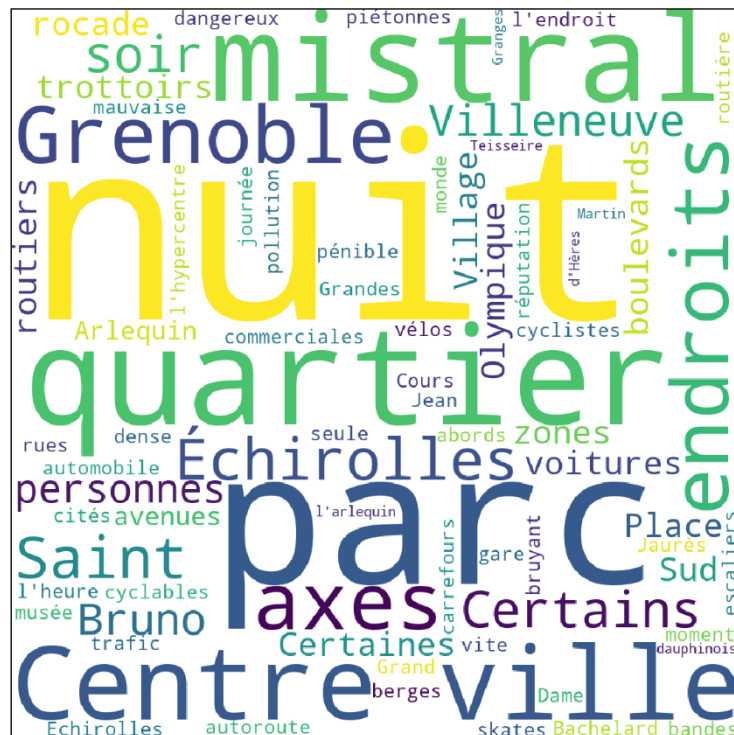


FIGURE 4.142 : nuage de mots au sujet des endroits à éviter à pied pour l'ensemble des femmes. Source : S.R. Chibane, 2021.

Nous proposons de poursuivre l'analyse à partir du discours des interrogés de sexe masculin. Bien que leur discours soit organisé autour de **quatre grandes thématiques**, les hommes utilisent des champs lexicaux assez proches de ceux des femmes avec quelques nuances (cf. Figure 4.143). En premier lieu, les termes qui renvoient vers des **cadres spatiaux** structurent principalement leur propos ($n=155$). En effet, nous retrouvons d'une part de expressions similaires à ceux des femmes : « Villeneuve », « Village Olympique », « Échirolles », « Paul Mistral », etc. et d'autre part des expressions propres au propos des hommes : « sud », « hôpital », « Fac », « campus », « zones périphériques », « zones sensibles » etc. il faut noter aussi les différences d'occurrence des mêmes mots ou expressions entre discours tenus par les hommes et par les femmes. Parmi les expressions moins citées par les hommes on retrouve par exemple « les berges », « Saint Bruno », « Grenoble », « parcs » et « centre de Grenoble ». Ces lieux semblent moins craints pour les hommes que pour les femmes. Ensuite, parmi les expressions que les hommes citent plus que les femmes on retrouve par exemple « quartiers chauds » et « grands boulevards ».

« Échirolles surtout l'Arlequin et les Granges » Homme

« Quartiers à mauvaise réputation comme l'Arlequin » Homme

En deuxième lieu les expressions renvoyant vers les **conflits de partage des espaces publics** occupent une place importante dans le discours des hommes (motards, cyclistes, voies cyclables, circulation, flux, etc.). En troisième lieu les mots qui renvoient vers des **situations inconfortables pour les usagers qui souhaitent se déplacer à pied** (pollution, endroits sombres, trottoirs sales, trottoirs étroits, axes bruyants, etc.). Le dernier champ lexical assez structurant de leur propos renvoi d'avantage vers des **cadres temporels**. L'occurrence du mot « nuit » est assez importante même s'il faut noter une différence entre hommes et femmes (moins prégnant dans le discours des premier).

« *Y a des quartiers qu'il faut éviter à certains moments* » Homme
 « *La Fac de géographie abandonnée et certains quartiers la nuit* » Homme
 « *Faire attention surtout la nuit* » Homme
 « *Le campus universitaire la nuit ça craint à pied* » Homme
 « *Les dimanches quand y a trop de monde sur certains parcours piétons* » Homme
 « *La ville en général et les endroits trop peuplés de gens* » Homme
 « *Grands boulevards, trafic automobile très dense* » Homme



FIGURE 4.143 : nuage de mots au sujet des endroits à éviter à pied pour l'ensemble des hommes. Source : S.R. Chibane, 2021.

La comparaison des champs lexicaux des hommes et des femmes suggère un certain équilibre entre hommes et femmes qui renvoient aux mêmes items pour évoquer des endroits à éviter à pied. En revanche, la proportion des femmes déclarant qu'elles mettent en place des stratégies d'évitement lors des déplacements à pied est plus élevée que celle des hommes (65% des hommes contre 87% des femmes). Il faut aussi noter certaines différences. Globalement, les hommes semblent être moins sensibles à la

dangerosité du trafic routier que les femmes. Ils ont une perception plus positive du centre-ville de Grenoble et des parcs également. Enfin, si hommes et femmes ont un discours où les cadres temporels sont assez structurants, la « *nuit* » et le « *soir* » semblent être moins problématiques pour les hommes que pour les femmes. Pour poursuivre notre réflexion, nous proposons d'analyser les propos recueillis quant aux endroits que nos enquêtés privilégient pour la pratique de la marche.

4.1.3.3.2. Les spots

L'analyse des occurrences menée sur le propos des femmes et des hommes (cf. Figure 4.144) laisse apparaître **cinq thématiques principales**. La première correspond aux **massifs montagnards** qui caractérisent la géographie de la région Grenobloise. Cette thématique est prégnante aussi bien chez les hommes que chez les femmes. L'expression la plus citée par les répondants est de loin « *la Bastille* ». Cette ressource naturelle est fortement ancrée dans les discours recueillis. D'autres expressions reviennent souvent comme le *Vercors*, *Belledonne*, *Chamrousse*, *Chartreuse*, etc. tout comme les expressions *montagne*, *massifs* et *plateaux*. La deuxième renvoie aux **aménités vertes** qui s'avèrent particulièrement structurantes des discours : les parcs Paul Mistral, d'Echirolles et Bachelard ; le château de Vizille ; les chemins forestiers ; l'Île d'Amour et les alentours de plusieurs villes comme Crolles, Saint-Martin d'Uriage, Sassenage, Seyssinet et Claix. La troisième est associée aux **aménités bleues**. Il s'agit principalement des berges de l'Isère et du Drac qui sont particulièrement récurrents dans les discours. Une petite différence s'observe du côté des hommes qui citent d'autres types de ressources bleues notamment les lacs. La quatrième concerne les **aménités paysagères urbaines**. Elle fait principalement référence aux places (Notre Dame, Grenette et Victor Hugo à Grenoble), au centre-ville de Grenoble et à la Caserne de Bonne. D'autres aménités émergent de l'analyse comme par exemple les « *sculptures* », « *endroits calmes* », « *endroits éclairés* » ou encore le « *campus universitaire* ». La dernière thématique renvoie aux **espaces piétons** et correspond plus spécifiquement aux chemins de randonnée, parcours sécurisés, balades plates et aux zones piétonnes en ville.

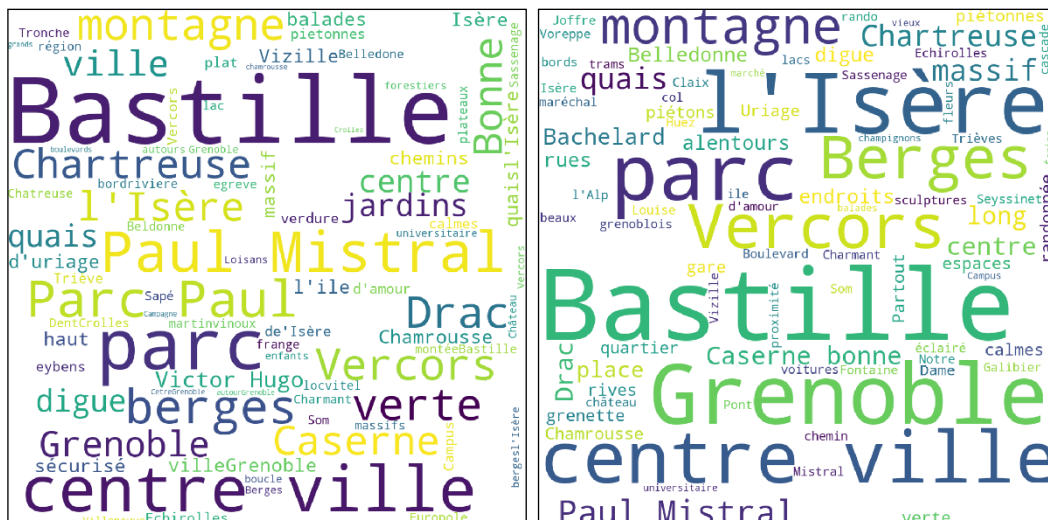


FIGURE 4.144 : nuage de mots au sujet des endroits à privilégier à pied femmes [à gauche] hommes [à droite] (n=230). Source : S.R. Chibane, 2021.

Les résultats de cette analyse descriptive portant sur le discours des répondants autour des endroits propices à la marche et ceux qu'ils suggèrent d'éviter permettent de dégager plusieurs enseignements :

- Tout d'abord, l'importance du cadre temporel, plus particulièrement la *nuit* et le *soir*, aussi bien chez les femmes que chez les hommes, même si ces derniers les jugent moins problématiques, pour faire référence aux endroits à éviter. L'espace-temps de « *nuit* » revête des perceptions globalement négatives d'une part importante de l'échantillon des personnes interrogées.
- Les mêmes endroits sont évoqués tant comme étant des lieux à éviter que des lieux qu'il faut privilégier à pied. C'est le cas plus particulièrement du centre-ville de Grenoble et des parcs urbains. Ces paradoxes s'expliquent en partie par les expériences et les perceptions associées à ces lieux.
- L'enquête révèle l'importance des aménités vertes et bleues dans le cadre des déplacements à pied, qui s'avèrent particulièrement appréciées pour la marche récréative.
- Les nuisances et dangers liés au trafic automobile (pollution, bruit) et les conflits d'usage et de partage des espaces publics tant avec les automobilistes que les cyclistes sont perçus très négativement par nos enquêtés.
- Les ressources paysagères urbaines (architecture, monuments...) s'avèrent peu recherchés par nos enquêtés lors de déplacements à pied.

4.1.3.4. Apports et limites de l'enquête par questionnaire

Cette première partie de l'enquête par questionnaire a permis de vérifier la prégnance des items associés aux motivations et aux freins à la pratique de la marche. Les résultats de l'enquête par questionnaire tendent à confirmer la deuxième et troisième hypothèses de travail. Il faut noter par ailleurs le bénéfice de l'enquête par questionnaire en termes de recrutement de personnes avec lesquelles des entretiens plus approfondis

ont été mené ($n=7$). En effet, nous avons demandé aux enquêtés par questionnaire de nous indiquer un contact (mail ou numéro de téléphone) s'ils souhaitaient que nous les recontactions pour un entretien biographique. En revanche, l'enquête par questionnaire ne permet pas de mettre en évidence les logiques complexes qui façonnent la mobilité quotidienne et la marche plus particulièrement. Pour aller plus loin dans la compréhension de ces logiques, les représentations sociales qui guident en partie les pratiques de mobilité quotidienne doivent être prises en compte. Il s'agit à présent d'approfondir la réflexion à partir de l'enquête par entretiens menés sur un échantillon qualitatif.

4.2. L'ENQUÊTE PAR ENTRETIENS

L'enquête par questionnaire a permis de vérifier l'importance de facteurs présumés impacter positivement (motivations) ou négativement (freins) la pratique de la marche à pied. Elle a aussi permis de mettre en évidence des traits communs et des contrastes entre hommes et femmes quant aux éléments dissuadant le recours à la marche. À ce stade, ces résultats demeurent néanmoins limités pour saisir les logiques d'action qui sous-tendent les habitudes modales et les pratiques de la marche dans la vie quotidienne. Notre démarche doit donc être complétée par une démarche compréhensive. Cette dernière vise à comprendre « [...] *le fonctionnement d'un phénomène à travers une plongée dans ses mécanismes constitutifs* » [Mucchielli, 2007]. Elle permet par ailleurs de mettre en évidence des dimensions du phénomène étudié auxquelles ne peut penser spontanément [Blanchet et Gotman, 2010]. En sciences sociales, il existe plusieurs méthodes au sein des démarches qualitatives : *entretiens ouverts*, *entretiens semi-structurés*, *entretiens structurés*, *récit de vie ou entretien biographique*, *observation*, *observation participante*, *ethnographie*, etc. Chacune de ces variantes a des qualités qui lui sont propres. Leur efficacité dépend non seulement de leur maîtrise par le chercheur mais également des objectifs de la recherche, de la nature du terrain(s) de recherche et de la problématique traitée.

Pour explorer profondément la richesse et la complexité des logiques d'action qui sous-tendent les pratiques de mobilité, la démarche d'enquête adoptée ici est celle des **entretiens biographiques**. L'objectif de cette démarche compréhensive est triple.

Il s'agit d'abord de **dégager les facteurs qui prédisposeraient les individus à avoir des représentations positives (versus négatives) de la marche plus particulièrement et plus globalement des différents moyens de déplacement**.

Dans le prolongement des travaux récents éclairant les processus de changements modaux [Stahl *et al.*, 2001 ; Kaufmann, 2002 ; Flamm, 2006 ; Johansson *et al.*, 2006 ; Rocci, 2007 ; De Geus *et al.*, 2008 ; Vincent, 2008 ; Gandit, 2009 ; Brisbois, 2010 ; Scheepers *et al.*, 2013 ; De Vos *et al.*, 2016 ; Maciejewska et Miralles-Guasch, 2019 ; Ravalet *et al.*, 2019], et à partir de la biographie des personnes interrogées, il s'agit ensuite de **révéler les constances et les variations des pratiques de mobilité quotidienne et de mettre en**

lumière ce qui occasionne des *bifurcations modales* – des modes mécaniques vers la marche et inversement.

Enfin, et à partir de l'analyse de la situation actuelle des pratiques de mobilité quotidienne, il s'agit de **mettre en relation les représentations (positives versus négatives) de la marche et des moyens de transport avec les pratiques modales et le recours ou non à marche dans la vie quotidienne.**

La méthode de l'entretien biographique nous semble la plus pertinente pour étudier à l'échelle du temps long de la vie individuelle les représentations, les variations et les bifurcations modales. Cette méthode initiée par les sociologues américains de l'École de Chicago dans les années 1920, s'inscrit clairement dans l'interactionnisme symbolique qui considère l'*acteur social enquêté* comme un véritable « *observatoire du social, à partir duquel se font et se défont les interactions et actions de tous* » [Le Breton, 2004]. La méthode de l'entretien biographique permet de mettre en évidence les différents *ingrédients* mobilisés pour prendre une décision inscrite dans des temporalités hétérogènes [Peneff, 1990 ; Chaxel *et al.*, 2014]. En France, et après un oubli particulièrement marqué dans les années 1940 et 1950, la méthode biographique a été réhabilitée par les travaux de Daniel Bertaux pour qui « *le récit de vie résulte d'une forme particulière d'entretien, l'entretien narratif, au cours duquel un chercheur (...) demande à une personne dénommée « sujet », de lui raconter tout ou une partie de son expérience vécue* » [Bertaux, 2005].

4.2.1. Hypothèses de travail, protocole d'enquête et recrutement des enquêtés

Dans les sections suivantes, nous présentons dans un premier temps les hypothèses de travail formulées. Nous abordons ensuite le protocole d'enquête qui s'inscrit dans une démarche compréhensive. Nous finissons par la présentation de la démarche de recrutement de nos enquêtés.

4.2.1.1. Hypothèses de travail

Pour mieux comprendre les logiques qui sous-tendent les pratiques de mobilité et plus particulièrement, les éléments susceptibles d'opérer des *bifurcations* modales – usage de la voiture versus modes alternatifs et inversement – nous proposons de mettre en place six hypothèses de travail. La formulation des hypothèses tient compte des résultats de l'enquête par questionnaire d'une part et de la littérature scientifique dédiée d'autre part.

- 1 - Les pratiques de mobilité quotidienne évoluent selon les moments du cycle de vie et les occasions – programmées ou fortuites – d'expérimentation des différents modes de déplacement.**

- 2 - **Le basculement vers des modes de transport alternatifs à la voiture résulte d'une pluralité de dimensions du mode de vie – manières de consommer, compétences, environnement social, valeurs, etc.**
- 3 - **L'enfance est assez déterminante dans la définition des manières de se déplacer ultérieurement dans la vie des individus.**
- 4 - **L'habitude à un mode de déplacement satisfaisant empêche ou rend difficile une bifurcation modale.**
- 5 - **Les représentations associées aux différents modes de déplacement influencent leur usage et inversement, leur usage ou expérimentation modifie par conséquent leurs représentations.**
- 6 - **La dimension écologique occupe une place marginale dans l'orientation des choix du mode de déplacement principal des individus.**

La réponse aux hypothèses de travail nécessite la mise en place d'un protocole d'enquête approprié permettant de recueillir des témoignages d'individus sur les thèmes à aborder. Ci-suit, nous décrivons le protocole de l'enquête par entretien biographique et la démarche de recrutement des enquêtés.

4.2.1.2. Protocole d'enquête et recrutement des enquêtés

Dans le cadre de cette recherche, la collecte des témoignages d'interviewés s'appuie sur la méthode de l'entretien directif structuré sous forme de plusieurs questions ouvertes organisées à partir de cinq thèmes. Les entretiens ont été réalisés par moi-même en Français à Grenoble et ses alentours, sauf pour l'un d'entre eux, qui a été menée en Arabe avec un enquêté ne maîtrisant que très peu le Français. La grille d'entretien a été rédigée par moi-même en collaboration avec mes directeurs de recherche. Des collègues de travail ont été aussi associés à cette rédaction afin de tirer le mieux des retours des uns et des autres pour aboutir à une meilleure version de la grille d'entretien. Avant de se lancer dans l'enquête de terrain proprement dite, la grille a été testée auprès de trois personnes de notre entourage amical. Ces tests ont permis de révéler quelques limites que nous avons prises en compte avant d'aboutir à une dernière version de la grille.

La **première limite** que nous nous sommes efforcés d'écartier est liée à l'énoncé explicite de l'intérêt de l'entretien. En effet, le fait d'annoncer directement l'objet de la thèse et l'intérêt de l'enquête nous faisait prendre le risque soit de limiter la liberté des répondants (autocensure) au sujet des pratiques et représentations de la voiture (télescopage), soit d'introduire un biais quant aux pratiques et représentations des modes alternatifs et la marche plus particulièrement (accroître la pratique de la marche par exemple). En ce sens, nous avons choisi de présenter notre étude autour des pratiques habituelles de la mobilité quotidienne et des représentations des différents modes de transport.

La **deuxième limite** détectée lors de la phase test est relative à l'ordre des questions qui composent notre grille d'entretien. En ce sens, lors de l'enquête de terrain, j'ai privilégié une approche plus souple en faisant dérouler les questions selon un ordre adapté à chaque enquêté.

Une **troisième limite** écartée est liée à la tournure-même de certaines questions de la grille. Une réécriture de ces questions a été réalisée afin de faciliter leur compréhension par les sujets.

Enfin, une **dernière limite** des entretiens compréhensifs, bien connue dans la recherche en sciences humaines et sociales, et liée aux biais de la mémoire des enquêtés qui peuvent omettre, oublier ou mélanger les chronologies de leur biographie. Pour réduire au maximum ce biais, nous avons recontacté chacune des personnes interrogées quelques jours/semaines après l'entretien en prétextant que nous voulions s'assurer que nous avons compris tel ou tel justification ou précision de leur part sur un échantillon réduit des questions de la grille. À partir de ces ajustements, les entretiens ont pu se dérouler à partir de trois thèmes :

- **Thème 1 : Histoire de vie en lien avec la mobilité quotidienne.** Le premier thème de la grille aborde le parcours de vie des interrogés en lien avec leurs habitudes de mobilité quotidienne, les types d'environnements de résidence (urbain, périurbain, rural...) et les souvenirs associés aux modes de déplacement utilisés depuis l'enfance. Le but est d'identifier les constances et les changements des habitudes de mobilité quotidienne. Il s'agit également de repérer ce qui occasionne des *bifurcations* modales – basculement de la voiture vers la marche et inversement.
- **Thème 2 : Les pratiques de la mobilité quotidienne aujourd'hui.** Le deuxième thème de la grille vise à restituer les pratiques de mobilité quotidienne actuelle sur une semaine-type. L'objectif est de mettre en relation les représentations (positives versus négatives) de la marche et la pratique de cette dernière.
- **Thème 3 : Représentation des différents modes de transport.** Le troisième thème doit permettre de révéler les représentations associées aux différents modes de transport d'une part et de dégager les facteurs qui prédisposeraient les individus à avoir des représentations positives (versus négatives) de la marche plus particulièrement et plus globalement des différents modes de déplacement.

En plus de ces trois thèmes, nous avons recueillis des données sur les aspects **socioprofessionnels et démographiques** d'une part (âge, sexe, revenus, niveau d'étude, situation familiale, permis de conduire...) et sur les **moyens de transport à disposition** des enquêtés d'autre part (propriétaire ou non d'une voiture ; nombre de voitures, de vélos, de trottinettes... dans le ménage de l'enquêté ; abonnement transports en commun...).

Afin de faciliter la participation, j'ai adopté une posture très flexible en laissant toute la liberté aux enquêtés dans le choix du lieu et de l'horaire de l'enquête. Les entretiens ont été réalisés pour la plupart dans le domicile des répondants et en face à face. Le cadre du domicile a permis d'une part de faciliter la prise de parole par les enquêtés et d'autre part d'instaurer une ambiance détendue entre enquêté et enquêteur. Deux furent tenus dans mon domicile, un par téléphone et un dernier s'est déroulé dans mon bureau au Laboratoire Pacte. De là, j'ai pu mener l'ensemble des entretiens dans des conditions sonores optimales loin de bruits gênants ou réduisant la qualité des enregistrements audio des entretiens (restaurants, cafés...). Dans la suite, nous détaillons la démarche de recrutement des répondants à l'enquête par entretiens biographiques.

Comme évoqué plus haut (partie 2.1.3.4), une partie des répondants ($n=7$) à l'enquête par entretien a été recrutée à l'issue de l'enquête par questionnaire. Ensuite, le reste des interrogés a été recruté suivant la méthode dite de proche en proche. En effet, à partir des premiers entretiens, j'ai demandé aux interrogés de m'indiquer les coordonnées (téléphone ou mail) de personnes de leur entourage (avec leur consentement bien évidemment) qui pourraient être intéressés pour mener un entretien. Deux principaux critères ont guidé la sélection des participants. D'une part, ces personnes ont des habitudes de mobilité soit tournées vers un usage quotidien de la voiture, soit ils recourent à la marche (exclusive ou combinée avec d'autres modes de déplacement) pour réaliser leurs déplacements de tous les jours. D'autre part, le critère de la diversité géographique résidentielle (urbain, périurbaine...), de sexe (femme, homme) et de situation familiale (seul, en couple avec ou sans enfants...) a été pris en compte dans le choix des enquêtés.

La durée moyenne des entretiens menés est d'une heure et 25 minutes – 1h15 minutes pour l'entretien le moins long et 2h21 minutes pour le plus long. L'ensemble des entretiens a fait l'objet d'une retranscription intégrale et fidèle. Les méthodes d'analyse employées sont de deux ordres (cf. Figure 4.145). D'une part, une **analyse quantitative** des corpus recueillis à travers la méthode des occurrences des mots. Une comparaison des occurrences des mots et expressions a été opérée entre les enquêtés selon le mode de déplacement le plus dominant qu'ils utilisent quotidiennement. Ce premier niveau de lecture permet de révéler les principaux champs lexicaux des discours des répondants des différents groupes. En complément de cette approche quantitative, une **analyse plus profonde** a été menée à partir de la réalisation de schémas chrono-biographiques résumant le parcours de vie des interrogés d'une part et la relecture approfondie du corpus d'entretiens d'autre part.

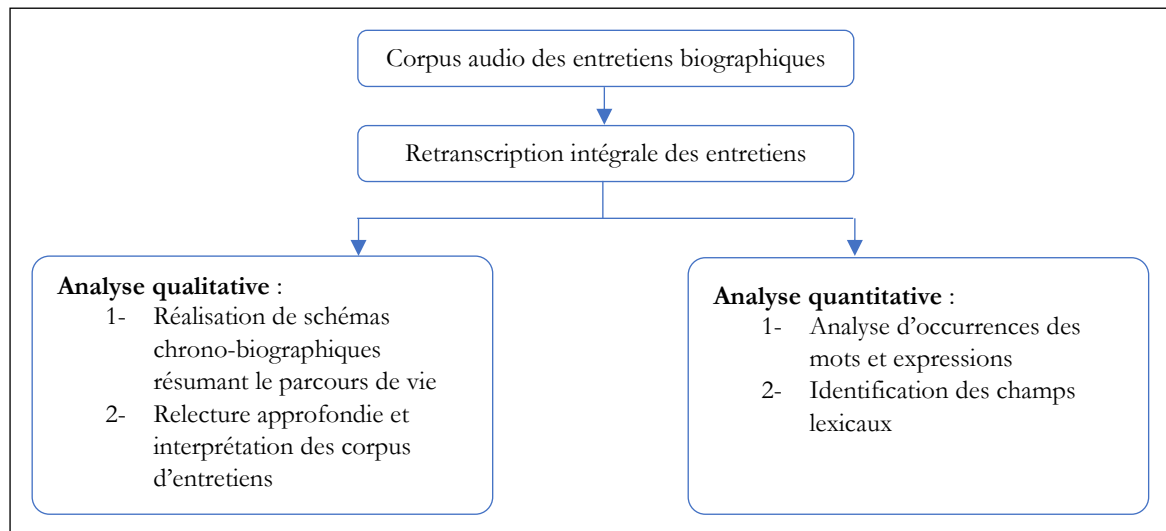


FIGURE 4.145 : démarche d'analyse des corpus d'entretiens. Source : S.R Chibane, 2020 (adapté de Drevon, 2015).

La figure 4.146 représente les caractéristiques sociodémographiques des individus recrutés pour l'enquête par entretiens biographiques. L'âge moyen est de 32 ans. La population de participants se compose de 5 femmes et de 9 hommes. Ils résident tous dans la métropole de Grenoble. L'occupation principale de nos enquêtés présente une certaine diversité (cadre de la fonction publique, ingénieurs, chercheurs, retraité, personnes en recherche d'emploi...) avec une surreprésentation des étudiants qui exercent en même temps une activité salariale à mi-temps. Le niveau d'étude des participants se situe principalement aux études supérieures.

Id	Lieu de résidence	Sexe*	Age	Mode principal de déplacement **	Occupation
Acte1	Grenoble centre	F	29	Vélo (1), voiture (1) (conductrice) et marche (2)	Cadre de la fonction publique
Acte2	Echirolles	H	20	Marche (1), transports en commun (1) et voiture (2) (conducteur/passager)	Etudiant et salarié à mi-temps
Acte3	Grenoble centre	H	20	Marche (1), transports en commun (1) et voiture (2) (passager)	Etudiant et salarié à mi-temps
Acte4	Grenoble Bastille	H	35	Transports en commun (1), marche (2) et voiture (2) (passager)	Etudiant et salarié à mi-temps
Acte5	Grenoble et Echirolles	H	72	Vélo (1), marche (2) et voiture (2) (conducteur)	Retraité et bénévole dans des associations
Acte6	Grenoble Sud	H	48	Voiture (1) (conducteur), marche (2) et vélo (3)	Conducteur de bus urbain
Acte7	Grenoble centre	H	28	Vélo (1), marche (1), voiture (3) (passager) et transports en commun (3)	Ingénieur environnementaliste
Acte8	Echirolles	H	53	Marche (1), voiture (2) (conducteur/passager), transports en commun (2) et vélo (2)	En recherche d'emploi
Acte9	Grenoble Sud	H	26	Vélo (1) et marche (1)	Etudiant et salarié à mi-temps
Acte10	Grenoble Sud	F	20	Marche (1), vélo (1), voiture (3) (conductrice/passagère) et transports en commun (3)	Etudiante et salariée à mi-temps
Acte11	Fontaine	H	21	Transports en commun (1), vélo (2) et marche (3)	Etudiante et salariée à mi-temps
Acte12	Saint Ouen	F	28	Marche (1), transports en commun (1)	Ingénieure en informatique
Acte13	Saint Martin d'Hères	F	27	Transports en commun (1) et marche (3)	Chercheuse en informatique
Acte14	Saint Martin d'Hères	F	29	Voiture (conductrice/passagère) (1), marche (2) et vélo (2)	Ingénieure en informatique

Légende
* Sexe| F : femme ; H : homme
** Usage des différents modes de transport sur une semaine type au moment de la réalisation des entretiens | (1) : mode principal (usage quotidien ou presque) ; (2) : mode secondaire (2 à 3 fois par semaine) ; (3) : mode tertiaire (usage occasionnel)

FIGURE 4.146 : caractéristiques des individus recrutés pour l'enquête par entretiens biographiques.

Source : S.R Chibane, 2021

4.2.2. Résultats de la démarche compréhensive

Nous présentons dans un premier temps les résultats de l'analyse quantitative du corpus collecté auprès des 14 personnes rencontrées. Il s'agit d'une analyse portant sur l'occurrence des mots et les champs lexicaux qui structurent leurs propos. Ensuite, et afin de dépasser la simple description des expressions utilisées par les personnes interrogées, le propos explore les parcours de vie à travers une synthèse chrono-biographique permettant de comprendre et d'identifier les *sources* de *bifurcations* modales, et plus particulièrement le passage de la voiture vers la marche et les autres modes alternatifs et inversement. Cette démarche est complétée par une analyse approfondie des discours recueillis à l'aide de relectures et d'interprétation.

Le **deuxième sous-groupe** se caractérise par un moindre usage de la voiture (2 à 3 fois par semaine en tant que conducteur et/ou passager) qu'ils combinent plus souvent avec d'autres modes de déplacement dans le cadre des mobilités quotidiennes ($n=6$). L'analyse des occurrences de mots laisse apparaître des champs lexicaux plus ou moins proches des usagers de la voiture quotidiennement (cf. Figure 4.148). Cependant, ils se différencient par la fréquence des mots mobilisés dans les discours. A l'instar des interrogés qui utilisent la voiture plus couramment, les modes de transports occupent une place importante dans le discours. Les expressions *voiture*, *vélo*, *marche* et *marcher* arrivent en tête. En deuxième position, les expressions renvoyant vers les cadres familial et amical occupent une place structurante des discours (fille, mère, parents, copain, épouse, enfant...). Le troisième champ lexical renvoie aux cadres temporels (temps, matin, toujours, loin, près, parfois, plutôt, tard, semaine...). Le quatrième champ lexical concerne des représentations *negatives* (danger, problème, vite, seul...) ou *positives* (beau, libre, plaisir, tranquille...).



FIGURE 4.148 : nuage de mots des discours des interrogés qui utilisent la voiture occasionnellement avec les autres modes de transport. Auteur : S.R Chibane, 2021. Source : enquête S.R Chibane, 2020.

Le **troisième sous-groupe** inclut des individus dont la mobilité quotidienne est essentiellement effectuée par des modes alternatifs à la voiture individuelle ($n=5$). L'analyse des occurrences de leurs discours laisse apparaître quatre champs lexicaux (cf. Figure 4.149). Le **premier** renvoie d'avantage aux modes de déplacement avec en premier

4.2.2.2. Freins et moteurs de la pratique de la marche

Dans ce dernier temps de la thèse, nous exposons les résultats⁴⁰ de l'analyse approfondie des discours recueillis auprès de nos enquêtés afin d'identifier d'une part les freins et d'autre part les moteurs de la pratique de la marche en ville.

4.2.2.2.1. Des rythmes de vie soutenus impropices à la marche

Selon le discours d'une partie des personnes interrogées, le rythme de vie quotidien est soutenu et implique par conséquent une gestion de la mobilité quotidienne adaptée à ce rythme. Cette représentation est assez fréquente d'une part parmi les étudiants qui travaillent parallèlement à leur cursus universitaire et d'autre part parmi les personnes qui gèrent un ou plusieurs enfants non-autonomes. Ces deux catégories de population indiquent formellement cette représentation de leur rythme de vie qu'ils qualifient comme étant « *effréné, accéléré, monstrueux* » et l'invoquent comme étant un élément structurant et explicatif du recours à des modes de déplacement (rapides), plus particulièrement la voiture individuelle [Villeneuve et Drevon, 2019], les transports en commun ou encore le vélo. Conséquemment, la représentation d'un rythme de vie (effréné) participe au recours aux modes de transport (rapides) au détriment de la marche.

« Depuis que je suis en France, je marche beaucoup moins que lorsque je vivais au Maroc, c'est corrélé à ce que je fais, ici parce que comme dire en fait là on est un peu contraint par le temps et il y a beaucoup de choses y a beaucoup de contraintes le temps pour les études, pour le travail en plus des tâches ménagères, et le plus souvent même 15 ou 20 minutes passées à pied et une perte de temps. [...] Quand j'étais à Taourirt (au Maroc), bon c'est vrai qu'au niveau des études ce n'était pas aussi contraignant mais ici les contraintes en termes de boulot en termes d'études il faut essayer de raccourcir le temps et les transports en commun sont les bienvenus et si tu es en voiture c'est un peu plus rapide. [...] Et du coup la marche si ce n'est pas par nécessité tu ne la fais pas en fait parce que tu veux gagner du temps et du coup moi je constate que je marche très vite. » Homme

Autre exemple d'une personne interrogée parent de deux enfants âgés de 11 et 13 ans, souligne qu'en plus de son activité professionnelle à temps plein, la gestion des enfants (activités scolaires ; loisirs et sports ; soins, toilette et repas...) épaissit particulièrement les activités quotidiennes à réaliser et intensifient par conséquent le rythme de vie. Cette intensification est favorable au recours à des modes de transport rapide (la voiture, les transports en commun, et le vélo pour certains enquêtés).

⁴⁰ Afin de ne pas alourdir le texte inutilement et pour une lecture plus fluide, nous avons inséré les descriptifs et les schémas chrono-biographiques des études de cas dans les annexes – voir annexe : **descriptifs et chronobiographies des études de cas** –.

« Je pourrais aller au travail à pied au lieu d'aller à vélo, (euhhh) mais je ne me suis pas encore organisé pour ça et (eummmm) je ne sais pas, pour moi d'y aller à vélo ou à pied, en vélo ça va être beaucoup plus rapide, de ne pas partir non plus trop tôt de la maison, je n'ai pas envie forcément de partir trop tôt de la maison parce que j'ai toujours quelque chose à gérer à la maison. J'ai peut-être envie de rentrer plus rapidement à la maison après le boulot, le vélo c'est vraiment de rentrer plus rapidement. [...] Mais y a toujours l'urgence d'être, parce que y a les devoirs, parce qu'il faut vérifier les devoirs, il faut faire ceci, il faut faire cela, donc on est toujours pris par quelque chose, c'est l'agenda quotidien qui fait que dès que je sors du travail c'est de rentrer assez rapidement pour vérifier les devoirs et ainsi de suite et de prendre en charge plein de choses à la maison. » Homme

« [...] et ben complètement oui, complètement parce que du coup il faut que je fasse beaucoup de trucs donc du coup la marche à pied souvent ça me ralenti, là par exemple ce soir je suis venu en vélo parce que c'est plus rapide comme ça je suis plus rapidement rentré pour manger avec mon pote, quand je vais à la salle de sport mes cours sont soit à 18h00 soit à 18h30 soit à 19h00 donc du coup le problème c'est que je ne peux pas trop me permettre de quitter le travail trop tôt tous les jours non plus, donc ce qui est bien en vélo c'est que je peux rester au plus tard possible et après j'ai 10 minutes en vélo pour rejoindre la salle de sport donc c'est rapide, donc oui le faite d'avoir un planning serré, si j'avais pas le vélo je pense que ma vie sera différente et que je réalise ma vie différemment quoi. » Homme

Notons par ailleurs que cette perception d'un rythme de vie accéléré nous a été indiquée par une majeure partie des enquêtés en la mettant en perspective avec des choix modaux orientés sur la voiture – pour ceux qu'estiment qu'elle est le moyen le plus adéquat, sur le vélo – associé à la vitesse de déplacement en milieu urbain par certains. En ce sens, le recours à des modes de transport rapides est perçue comme moyen indispensable à la gestion de la rapidité des rythmes de vie quotidiens.

En revanche, des enquêtés indiquent qu'ils privilégient la marche au lieu d'attendre le prochain passage des transports en commun. Cette dépendance envers les horaires des transports en commun est vécue comme une contrainte et une entrave à l'autonomie recherchée par certains interrogés. Ainsi, la recherche d'autonomie lorsqu'elle est couplée à un contexte d'urgence – impératif ou souhait de rentrer rapidement chez soi par exemple – le recours à la marche est plus facile. Ces témoignages mettent en évidence le caractère contextuel dans lequel la marche s'actualise, se module et s'altère dans des espaces-temps plus ou moins contrains impliquant une diversité de régimes de marche : *« Cette approche aide à dégager et spécifier les régimes de la marche. Il en va ici de l'intentionnalité constitutive de toute activité piétonnière. Divers et variés sont les motifs invoqués pour marcher ou ne pas marcher en ville. Si la marche procède bien toujours d'un projet plus ou moins explicite et manifeste, d'un but plus ou moins gratuit ou*

utilitaire, celui-ci prend diverses formes et repose sur un faisceau plus ou moins complexe de conditions. Autrement dit, un régime de marche procède de la rencontre entre une raison de marcher liée à un projet d'activité personnel (faire ses courses, se promener, aller au travail,) et un ensemble de circonstances dans lesquelles s'inscrit et s'actualise le projet en question (distance à parcourir, temps qu'il fait, aménités des espaces à traverser, proximité des transports en commun, événements imprévus...). Il s'agit alors de mettre en évidence ces constellations de conditions qui rendent la marche envisageable, acceptable, probable, possible ou même souhaitable. Plutôt que de partir de la stricte opposition entre « marcher » et « ne pas marcher », il s'agit d'approcher la marche dans sa variété de conjonctures. On montre alors concrètement comment divers régimes de marche s'actualisent pour un espace-temps donné : marcher pour le plaisir (comme véritable loisir), marcher en connaissance de cause (en anticipant les conséquences des décisions), marcher mais pas n'importe où (en distinguant les lieux), marcher à certaines conditions (selon les alternatives possibles), marcher selon l'occasion (concours de circonstances favorables), marcher à l'habitude (régularité des déplacements quotidiens), marcher malgré tout (dans des conditions particulièrement difficiles). » [Thibaud, 2008].

« Personnellement ça m'arrive d'attendre le bus mais surtout en périphérie, mais en ville je n'attends pas le passage du tram, je préfère marcher parce que j'aime marcher et surtout que ça permet d'aller plus vite. » Homme

« [...] je préfère marcher plutôt que d'attendre que le métro arrive, ça va plus vite quoi et c'est plus pratique... » Femme

« [...] l'impatience aussi fait que d'attendre 5 minutes le bus c'est quelque chose que j'évite au maximum (rires) surtout en étant seule, après quand on est plusieurs c'est forcément différent. » Femme

« [...] moi c'est plutôt le fait d'attendre un bus ou un métro qui me pousse à marcher, je n'aime pas attendre. » Femme

« [...] quand j'arrive à l'arrêt de tram Sérieux, je vois que le tram arrive dans 10 ou 12 minutes, je me dis je ne vais pas attendre 12 minutes, en fait je marche et je me dis que si le tram me trouve plus loin tant mieux, sinon s'il ne me trouve pas tant mieux j'aurais fait un peu de sport (rires), j'essaye de me dire que je gagne quand je marche. » Homme

4.2.2.2.2. Minimiser l'effort physique

L'enquête empirique montre qu'au-delà des rythmes de vie accélérés qui démotivent le recours à des modes de transport jugés par certains enquêtés comme étant « lents », d'autres sont dans une démarche de recherche de la facilité qui par le biais de la minimisation de l'effort physique qu'implique un déplacement à pied ou à vélo orientent leur choix modal sur un mode mécanisé. La paresse est en ce sens peu propice aux

déplacements actifs. En effet, allouer un effort physique pour faire à pied un trajet d'un point A à un point B d'une dizaine de minutes peut s'avérer bloquant pour certains enquêtés qui orientent par conséquent leur choix modal sur un mode mécanique. De plus, cette recherche de minimisation de l'effort physique est renforcée si une ou plusieurs possibilités de déplacement (dont l'effort physique est moindre) s'offre à la personne pour réaliser son déplacement.

« [...] *Je ne sais pas, c'est parce que j'ai souvent la flemme de marcher (rires), la voiture c'est quand même plus facile.* » Femme

« [...] *Après une longue journée de travail en caisse avec des tâches répétitives et monotones, je n'ai pas envie d'enchaîner en rentrant chez moi à pied, je ne sais pas, mais je pense que je suis un peu faignante et puis, la facilité de la voiture n'est pas forcément propice à ce que je marche 10 minutes pour rentrer chez moi (rires).* » Femme

Selon la préhistorienne Claire Gaillard, « *La loi du moindre effort a toujours conduit les êtres vivants dans tous les aspects de leur vie.* ». Pour nos ancêtres⁴¹, cette tendance à la minimisation des efforts serait selon certains chercheurs la meilleure stratégie évolutive⁴². En effet, à l'époque où les conditions de vie étaient moins favorables que de nos jours, notamment en matière d'accès à la nourriture, la paresse permettait d'éviter des dépenses énergétiques non nécessaires et d'augmenter par conséquent ses chances de survie. Cette tendance à la minimisation énergétique serait donc un legs de l'évolution de l'espèce humaine. Cependant, de nos jours, avec un accès exorbitant à la nourriture, plus particulièrement dans les pays développés, notre attraction automatique vers la minimisation de l'effort est devenue néfaste pour notre santé. Une situation particulièrement paradoxale illustre un comportement difficilement compréhensible d'attrait vers la minimisation de l'effort. Il s'agit du **paradoxe de l'escalator**⁴³. C'est l'exemple de personnes utilisant un escalator pour se rendre à la salle de sport. Notre tendance à préférer des comportements sédentaires a fait l'objet de nombreuses

⁴¹ « *Les données issues de fouilles paléontologiques éclairent le mieux la "nonchalance" de nos ancêtres. En particulier, celle de notre cousin Homo erectus. Bien que connu du grand public comme le marcheur qui a conquis le monde les spécialistes savent qu'il était aussi capable d'une grande économie d'efforts au quotidien... Un caractère illustré par une étude qui montre notamment que les habitants d'un site de l'actuelle Arabie Saoudite préféraient s'en tenir à l'exploitation des riches se trouvant à proximité immédiate de leurs camps, même quand des filons basaltiques de meilleure qualité se trouvaient à proximité... mais en haut d'une colline. Ces hominidés ne voulaient surtout pas pousser trop loin l'effort en conclut Ceri Shipton, archéologue à l'Université nationale australienne de Canberra.* » [Guillon, 2019]

⁴² « *Les chercheurs savaient déjà que la "paresse" pouvait être utile à la survie d'une espèce. Il leur suffisait pour cela d'observer les paresseux. Avec ces déplacements très limités, il est le mammifère terrestre qui consomme le moins d'énergie, en même temps que l'un des plus vieux (il approche les 60 millions d'années). Des chercheurs sont allés plus loin en montrant que l'économie d'énergie est même, dans certaines conditions, la meilleure des stratégies : en comparant le métabolisme de certaines espèces de mollusques, fossiles ou vivantes, ils ont montré que celles qui avaient le métabolisme le plus lent étaient aussi celles qui avaient le taux d'extinction le plus bas.* » [Ibid]. Evoquons également le cas de la bipédie qui ne procure pas comme seul avantage de libérer les mains de l'Homme durant ses déplacements, elle lui permet surtout de moins se fatiguer. En effet, selon une expérience américaine publiée en 2013, comparant les dépenses énergétiques de chimpanzés et d'humains durant la marche à quatre ou à deux pattes, avec les membres postérieurs allongés et le bassin élargi caractéristiques de notre espèce, la bipédie devenait quatre fois moins coûteuse en énergie [Ibid].

⁴³ Nous privilégions par exemple l'utilisation des ascenseurs ou des escalators aux escaliers. Dans une étude ayant examiné plus de 45000 situations de choix entre escalier et escalator, l'escalator remporte le combat haut la main : 85% des personnes le choisissent [Ibid].

recherches dans différentes disciplines, notamment en neuropsychologie et plus récemment en génétique. La première avance des clés de lecture qui éclairaient les processus mentaux qui guident nos comportements en matière de paresse notamment. Citons à titre d'exemple les résultats d'une étude Suisse menée par Boris Cheval et ses collaborateurs qui avancent l'hypothèse d'un conflit entre deux zones dans notre cerveau, à savoir entre raison et émotions pour expliquer pourquoi sommes-nous incapables d'être physiquement actifs alors que nous en avons l'intention [Cheval *et al.*, 2016 ; Cheval *et al.*, 2018a]. Selon eux, des mécanismes du modèle à double processus expliquent notre comportement sédentaire. Ils se divisent en deux catégories « [...] *les mécanismes rationnels, gérés par le système réfléchi, et les mécanismes émotionnels, gérés par le système impulsif. Ce dernier organise la partie automatique et instinctive de nos comportements. Il peut faciliter ou, au contraire, empêcher le système réfléchi de mettre en place nos intentions* » [Cheval *et al.*, 2018]. Selon eux, « *Envisager une activité physique nécessitait de faire taire, au niveau cérébral, l'inclination naturelle de notre cerveau pour l'inaction. Dans la vie quotidienne, s'éloigner des opportunités de sédentarité omniprésentes dans notre environnement moderne (escalators, ascenseurs, voitures...) nécessiterait donc bien de vaincre une attraction sédentaire qui serait ancrée dans notre cerveau.* » [Ibid]. Ils concluent que cette « préférence cérébrale » pour l'inactivité pourrait être réduite par la pratique d'activités physiques, mais suggèrent que cette préférence pour l'inactivité restait toujours présente « *Des mécanismes cérébraux innés et automatiques semblent donc s'opposer, chez chacun d'entre nous, au fait de se bouger.* » [Ibid]

En plus de ces résultats cérébraux s'ajoutent des résultants génétiques. En effet, des études⁴⁴ récentes suggèrent de nouvelles pistes d'explication des comportements sédentaires et de notre tendance à la paresse. Selon ces études, notre attraction vers la minimisation de la dépense énergétique est inscrite dans nos gènes : **30% c'est la part de paresse imputable à nos gènes, dix localisations chromosomiques sont impliquées dans l'aversion pour l'effort physique.** En somme, Cheval et ses collaborateurs suggèrent que « *Être actif suppose d'activer son cortex, en refusant de se laisser piéger par son attirance innée pour la sédentarité. Quand vous êtes face au choix de l'escalier ou de l'escalator, vous devez activer le bouton ON de votre cerveau pour ne pas faire partie des 85% qui choisissent l'escalator. Appuyer sur ce bouton veut dire : 1) se souvenir de ce que vous savez sur le fonctionnement des neurones de la paresse et 2) choisir délibérément d'opter pour un **fonctionnement conscient et volontaire** au détriment d'un **fonctionnement automatique et inconscient.*** » [Ibid].

⁴⁴ Citons à titre d'exemple deux études : **la première** britannique (2013) portant sur plus de 700 paires de « vrais » et « faux » jumeaux (mono et dizygotes) a permis d'identifier la part d'un caractère contrôlée par la génétique et celle due à l'environnement, en mesurant le temps passé à pratiquer des activités sédentaires. L'étude suggère que ce temps variait beaucoup moins entre les vrais jumeaux qu'entre les faux. Ces chercheurs estiment que 30% de notre tendance à la paresse seraient imputables à nos gènes [Cheval *et al.*, 2018]. **La deuxième** américaine (2013) menée à l'Université du Missouri à Columbia avait classé des souris en fonction de leur quantité d'activité physique spontanée (nombre de tours de roue par jour). Ils ont ensuite séparé les souris actives des souris inactives pour les laisser se reproduire sur dix générations. Ils ont observé qu'au fur et à mesure des générations, la lignée de souris actives devenait de plus en plus active, tandis que ceux du groupe inactif devenaient de plus en plus apathiques. Cette expérience conforte l'idée que le taux d'activité est en partie héréditaire [Ibid].

4.2.2.2.3. Les expériences de mobilité active vécues négativement

Le recours à des modes de déplacements mécaniques (voiture, moto, transports en commun) au détriment de la marche peut intervenir à la suite d'une mauvaise expérience. En effet, pour certains enquêtés, l'abandon de la pratique de la marche (temporairement ou définitivement, partiellement ou totalement) est lié à une ou plusieurs expériences vécues négativement. Dans les entretiens, certains enquêtés décrivent comment les mauvaises expériences ont modifié leurs pratiques de mobilité quotidienne. Il s'agit notamment d'évènements bouleversants comme le harcèlement dans la rue – indiqué plus souvent par les femmes⁴⁵ que par les hommes interviewés, la filature (sans agression physique) et dans des cas extrêmes à la suite d'une violence physique. La citation ci-après d'une femme interrogée permet de repérer ce basculement vers la voiture comme principal mode de déplacement quotidien.

« [...] Personnellement, j'ai pas mal de fois entendue parlé d'harcèlement ou d'agressions dans la rue. On en parle plus fréquemment dans les réseaux sociaux, mais aussi dans les médias télévisés et la presse écrite aussi [...] je me disais même que c'est un sujet de société mais je n'ai jamais accordée plus d'importance à ce sujet vue que je n'ai jamais vécu de situations délicates, bien sûr, se faire aborder par des hommes dans la rue c'est fréquent [...] et donc je me déplaçais essentiellement en vélo, à pied et les transports en communs parfois [...] y a deux ans j'ai acheté une voiture d'occasion et depuis je e déplace essentiellement en voiture [...] c'est suite à une agression [...] maintenant, surtout la nuit, je ne me déplace jamais à pied ou à vélo... » Femme

De nos jours, la condition féminine dans l'espace urbain en termes d'usage et d'appropriation de l'espace est reconnue comme enjeu central des politiques publiques de la ville au niveau international. Cette prise de conscience de cet enjeu est le fruit de nombreux travaux rapportant l'inégalité entre hommes et femmes face aux aptitudes de se déplacer. Citons quelques références sur ce sujet. En 2011, une enquête intitulée « Victimisation et sentiment d'insécurité en Île-de-France » a mis en évidence l'écart entre les deux sexes face au sentiment d'insécurité dans le métro : 43.4% des femmes auraient peur dans le métro contre 19.1% des hommes [Heurtel et Carrere, 2013]. Le sujet du sentiment d'insécurité des femmes en ville a fait l'objet d'un intérêt croissant ces dernières années dans le monde francophone [par exemple, Jacqueline Coutras, 1987 ; Jacqueline Coutras, 1996 ; Claire Gavray, 2007 ; Marylène Lieber, 2008 ; Marylène Lieber, 2011 ; Laure de Hesselle, 2013 ; Van Enis Nicole, 2016], notamment avec le phénomène du « harcèlement de rue ». Ces études indiquent en effet que le sentiment d'insécurité est plus prégnant chez les femmes que chez les hommes, et qu'elles ont tendance à développer des stratégies d'adaptation leur permettant de se mouvoir et de s'approprier

⁴⁵ Les contraintes d'usage de l'espace urbain par les femmes en lien avec le sentiment d'insécurité a fait l'objet de nombreuses études et réflexions autour de la femme en ville. Nous citons à titre d'exemple une référence récente et particulièrement intéressante sur ce sujet : Gilow Marie Katharina., (2016), *Enjeu spatial, enjeu social. Le sentiment d'insécurité des femmes à Bruxelles*, Cahiers de l'UF, n° 12, Université des femmes, Bruxelles, 110 p.

la ville : « [...] la peur d'être victime d'une agression physique, sans nier cet aspect des choses pour les hommes, qu'elle provienne ou non d'expériences traumatisantes antérieures – est une réalité pour les femmes. Des formes de violence telles que l'arrachage de sac, le manque de respect, être suivies, les agressions verbales, être insultées, intimidées, recevoir des remarques, tous ces comportements allant parfois jusqu'aux coups ou agressions sexuelles, sont plutôt le lot des femmes. » [Van Enis, 2016] ; « [...] en milieu urbain, sortir dans la rue n'a souvent pas du tout les mêmes implications pour les hommes et pour les femmes. Les femmes prennent automatiquement des mesures de précaution, s'adaptant à la discrimination qu'elles subissent dans l'espace public. » [Hesselle, 2013].

Ainsi se pose la question suivante : pourquoi les femmes ont-elles peur de l'espace public plus que les hommes ? Pour la sociologue Marylène Lieber, il y a d'abord l'éducation spatiale donnée aux femmes dès leur jeune âge qui explique en partie ce sentiment d'insécurité « En fait c'est assez simple. Les femmes ont peur des agressions sexuelles et d'un des crimes qu'elles considèrent comme étant un des crimes les plus graves, qui est le viol. Parce que, d'abord on leur a appris qu'en tant que femmes, l'espace public était dangereux pour elles, on le leur a dit depuis qu'elles sont toutes petites [...] Et c'est très important de comprendre que depuis toutes petites, on apprend aux filles que l'espace public est dangereux, donc elles vont incorporer ce discours qui les construit comme vulnérables, comme fragiles, comme incapables de se défendre face à la violence des hommes. Et c'est vrai qu'elles n'ont pas la même éducation spatiale, les parents ne font pas la même éducation spatiale aux filles qu'aux garçons. Alors, on ne va pas leur interdire de sortir, mais on va leur faire des recommandations constantes, on ne va pas leur permettre d'aller aussi loin, on va leur dire de revenir plus tôt, plus vite. Et donc ça c'est extrêmement important pour comprendre comment les filles vont intégrer très vite cette vulnérabilité aux violences dans les espaces publics, cette peur des espaces publics. » [Lieber, 2008]. Notons que le contrôle imposé aux enfants et adolescents par les parents marque sans doute leur capacité à être autonome, leur imaginaire et leurs pratiques modales et spatiales ultérieures : « Le contrôle accru des plus jeunes est certainement une caractéristique de la société française actuelle, bien qu'elle n'en ait pas l'exclusivité, et les dispositifs numériques l'ont encore renforcé avec les applications qui permettent de suivre pas à pas sa progéniture, de savoir ce qu'il/elle mange à midi, etc. Ce contrôle des corps juvéniles passe par des apprentissages (à l'école, au travers de l'éducation parentale, des injonctions sociétales), mais également par une mise à distance spatiale. Dans la ville, on les invite ou on leur impose de rester de préférence dans des intérieurs (école, lycée, salle de sport, centre de loisirs, chambre, etc.). Ceux-ci souffrent d'un manque de marge de manœuvre, de lieux et de temps « à eux » ; de possibilités d'improvisation dans la partition imposée par les adultes. C'est donc le lien parent-enfant qu'il faut également revoir pour laisser plus de jeu non seulement entre les espaces trop corsetés de nos villes (Brossard- Lottigier 2015) mais également dans les relations entre enfants et adultes [...] Pour expliquer les différentes pratiques spatiales des jeunes, c'est avant tout le contexte spatial (proximité ou non de voies à grande circulation, qualité des espaces extérieurs proches du domicile, caractéristiques du logement, etc.), analysé de manière croisée avec les caractéristiques socioculturelles de la famille, qui est

mobilisé. Les classes moins aisées seraient plus permissives sur les autorisations de sortie et laisseraient davantage « traîner » leurs enfants dans les rues, alors que les classes les plus aisées établiraient un contrôle plus strict sur les déplacements de leurs progénitures. Jean-Yves Authier et Sonia Lehman-Frisch (2013) démontrent pourtant que les stratégies d'encadrement parental diffèrent parmi des parents de catégories socio-économiques plus ou moins identiques. Selon leur conception du quartier où ils sont venus s'installer et les motivations de leur choix (recherche de la mixité ou non, choix économique avant tout, etc.), les « gentrificateurs », notamment, n'incitent pas de la même manière leur enfant à fréquenter les lieux publics. Le poids des représentations des parents et des autres adultes en contact avec les enfants pèse sur les (im)possibilités de se mouvoir librement dans les rues, places et parcs adjacents à leurs lieux de vie (domicile, école, centre de loisirs, etc.). » [Monnet, 2020].

Ensuite, il y a les mauvaises expériences (quel que soit leur niveau de gravité) qu'elles ont vécues et qui confortent par conséquent ce sentiment d'insécurité : *« Et puis ensuite elles ont eu des expériences, elles ont expérimenté régulièrement quand elles étaient dans la rue, quand elles allaient de chez elles à l'école, quand elles allaient de chez elles à un lieu festif, eh bien, elles ont expérimenté des interactions qu'elles ne voulaient pas, qui n'étaient pas forcément des interactions très graves, mais qui pouvaient être désagréables et qui leur rappelaient qu'en tant que femmes, eh bien, l'espace public est dangereux pour elles. Alors, ces interactions n'étaient pas forcément très graves, donc elles n'apparaissent pas dans les statistiques, on ne va pas forcément aller à la police pour dire que on a été suivie ou que quelqu'un a fait un commentaire ou que quelqu'un nous a insultée et donc ce sont autant d'éléments, d'actes qui leur rappellent en fait qu'en tant que femmes, l'espace public est un lieu dans lequel elles ne peuvent pas se mouvoir comme le font les hommes. » [Ibid].* Enfin, elle insiste d'une part sur le rôle des médias qui insistent plus souvent sur les violences dans les espaces publics que sur les violences conjugales – renvoyées souvent à des questions effectives – et d'autre part sur le rôle des personnes tiers de son entourage qui en racontant leurs propres mauvaises expériences favorisent chez les femmes l'intégration de l'idée qu'elles sont vulnérables en tant que femmes dans les espaces publics : *« [...] Troisième élément extrêmement important, c'est le rôle des proches et notamment tout le monde a toujours une histoire à raconter sur une cousine, d'une cousine d'une cousine, une amie d'une amie d'une amie qui a elle-même été victime, qui a subi une agression grave ou alors on connaît soi-même une personne qui a subi une agression. Et du coup, en tant que femme, en tant que personne du groupe des femmes, eh bien, ça va avoir une incidence sur cette peur des espaces publics. Alors, évidemment on comprend bien avec tous ces éléments finalement idéologiques, comment les femmes vont intégrer cette idée qu'elles sont vulnérables en tant que femmes dans les espaces publics. » [Ibid].*

Dans son témoignage, un enquêté indique comment il a abandonné le vélo suite à un accident de la route causé par un automobiliste dont il était victime. Cette expérience négative l'a traumatisé au point qu'il ne s'imagine plus jamais sur un vélo.

« [...] le vélo c'était quelque chose pour moi [...] surtout à Grenoble, les cyclistes sont nombreux et contrairement à ma ville natale, je pense que Grenoble est une

ville faite pour les cyclistes, enfin [...] mais malheureusement, je ne peux plus faire du vélo maintenant, j'ai subi un grave accident de la route y a presque un an, un automobiliste m'est rentré dedans latéralement, j'ai été hospitalisé 10 jours, je n'ai pas de séquelles, mais j'ai peur du vélo maintenant [...] je faisais 18 km aller-retour chaque jour entre chez moi et mon domicile [...] maintenant c'est en voiture car à pied c'est pas tenable (rires) » Homme

4.2.2.2.4. L'habitation à la mobilité automobile

L'habitation à la voiture pour effectuer les déplacements quotidiens est évoquée par certains enquêtés comme étant la raison principale du non-recours aux modes alternatifs. En effet, le choix modal est fortement influencé par l'habitude : réaliser plusieurs fois le même acte c'est l'engagement dans la répétition [Joule et Beauvois, 2002]. Par ailleurs, les recherches empiriques insistent sur l'importance de l'adoption de routines en tant que mécanisme stabilisateur de la conduite de la vie quotidienne notamment en matière de comportements et pratiques de mobilité quotidienne [Juan, 1997 ; Gärling *et al.*, 1998 ; Ramadier *et al.*, 2005 ; Buhler, 2012 ; De Coninck, 2014 ; Buhler, 2015 ; Drevon, 2016]. L'habitude n'est pas favorable à la remise en question des comportements habituels [Aarts et Dijksterhuis, 2000 ; Moller, 2003]. De plus, l'habitude ne motive pas l'exploration des possibles alternatifs et rend par conséquent les changements modaux peu palpables et peu envisageables [Verplanken *et al.*, 1997] : « *Une troisième logique d'action renvoie aux habitudes, ou plus précisément à l'ancrage des pratiques modales dans les programmes d'activités de la vie quotidienne. L'inscription des pratiques modales dans les modes de vie fait que celles-ci ne sont pas interchangeables, car chaque moyen de transport définit des opportunités spécifiques de combinaison d'activités dans l'espace et dans le temps. Ainsi, par exemple, l'usage des transports publics multiplie généralement des opportunités de s'approprier les centres-villes pour des micro-activités, car l'offre de transports collectifs est souvent de structure radiale. A l'inverse, l'usage de l'automobile produit souvent des opportunités d'appropriation des équipements commerciaux d'entrée de ville, l'accessibilité routière de ces derniers étant presque toujours excellente. L'inscription des pratiques modales dans les modes de vie a pour conséquence que les pratiques modales sont très difficiles à infléchir, car leur remise en cause dépasse largement le seul domaine des transports. L'importance du coût associé au report modal vers les transports publics est fonction de l'action publique dans le domaine de la planification urbaine et des transports. Dans les agglomérations où l'articulation entre l'urbanisme et les transports se construit autour de l'automobile, comme c'est le cas à Toulouse par exemple, ce coût est très nettement plus élevé que dans les agglomérations où l'articulation entre l'urbanisme et les transports se construit autour des nœuds de transports publics. Dans ce second cas de figure, caractéristique de Berne, les opportunités de se recomposer des habitudes socio-spatiales autour de l'usage des transports publics sont quantitativement beaucoup plus nombreuses et qualitativement plus variées. Il ressort de nos données que cet aspect est un obstacle considérable au report modal.* » [Kaufmann *et*

al., 2003]. C'est ce qu'exprime explicitement l'enquêtée citée ci-après qui fait référence à l'habituatation dans le cadre de ces déplacements quotidiens.

« [...] Vous savez, l'humain est régi en quelque sorte par ses propres habitudes, je ne sais pas si c'est le cas pour vous (rires) mais moi personnellement je pense que j'utilise ma voiture par habitude, et je pense que plus on prend une habitude, plus il est difficile de s'en défaire...» Homme

Du fait que les habituations à un mode de déplacement laissent peu de place à la réflexion et à la remise en cause des habitudes, elles masquent par conséquent le champ des alternatives possibles pour les déplacements quotidiens qui peuvent exister dans l'environnement immédiat d'un individu. Conséquemment, le choix modal obéit à la logique de l'habituel et l'automatique qui représente un obstacle à tout changement [Aarts et Dijksterhuis, 2000 ; Kenyon et Lyons, 2003].

« [...] Sincèrement, nous sommes ici avec ma copine depuis presque 3 ans et je dois t'avouer qu'on ne cherche pas trop à comprendre, enfin je veux dire, on prend la voiture quotidiennement sans trop se poser des questions [...] je ne saurais pas te dire comment aller de là au centre-ville de Grenoble à pied, y a une vingtaine de minutes de marche je pense (rires) mais voilà, l'autre fois mon père est venu nous voir, il m'a demandé comment se rendre en ville avec les transports en commun et je peux te dire qu'il s'est foutu de moi car j'étais incapable de lui dire le numéro de bus qui passe pas loin de chez moi (rires). » Homme.

« [...] Pendant mes études à Toulouse alors que j'habitais chez mes parents donc de 2009 à 2011 ça correspond à la période où j'ai eu ma voiture tout au début, j'allais voir mes amis à pied et à partir du moment où j'ai eu ma voiture j'y allais en voiture je ne marchais pratiquement plus du tout, je me garais sur le parking de la Fac, je me garais chez mes parents et j'allais voir mes amis en voiture et je pouvais me garer chez eux donc je ne marchais plus quoi (rires), donc peu à peu la voiture a pris une place importante dans mes déplacements au détriment de la marche à pied, je me suis habitué à la voiture. » Femme

4.2.2.2.5. Les expériences négatives en voiture

A l'opposé de ce que nous avons indiqué plus haut concernant le basculement vers la voiture et l'abandon de la marche ou le vélo suite à une expérience négative ou traumatisante, nous verrons dans cette section le chemin inverse, c'est-à-dire le passage de la voiture vers des modes alternatifs ou la combinaison de plusieurs modes avec la voiture en fonction des conditions de circulation et de stationnement : « *Le troisième type que nous qualifions d'"automobilistes contraints à l'usage des transports publics", est composé de personnes adhérant aux représentations dominantes de l'automobile et des transports publics. En situation théorique de choix modal elles préfèrent toujours utiliser la*

voiture et n'envisagent de facto l'usage des transports publics que lorsque l'utilisation de leur véhicule individuel est problématique. Tous les individus qui composent cette catégorie subissent à des degrés divers une telle contrainte et sont donc des usagers des transports publics. Ils se distinguent du premier type sur deux points essentiels : l'utilisation des transports publics ne sort pas de leur champ du possible car ils ont l'habitude de les utiliser, et ils ne fondent en principe pas leur choix de destinations d'achats (centre-ville versus grandes surfaces commerciales de périphérie d'agglomération) en fonction de l'accessibilité en automobile. Il s'agit en majorité de femmes et de personnes de statut socioprofessionnel peu élevé, disposant dans des faibles proportions de stationnement réservé à leur lieu de travail. Très peu sensibles à la qualité de l'offre en matière de transports publics, ces usagers utilisent l'automobile chaque fois que les conditions de stationnement et de circulation le permettent et ne se reportent sur les transports publics qu'en cas contraire. Confrontées à des restrictions du stationnement, ces personnes ont une nette tendance à modifier leurs pratiques modales plutôt que leurs destinations. L'utilisation des transports publics intervient lorsque les conditions d'accès en automobile sont limitées. » [Kaufmann et al., 2003]. En effet, lors d'entretiens, certains enquêtés motivent leur changement de pratiques de mobilité quotidienne parce qu'ils ont vécu des expériences négatives en tant qu'automobilistes. Ces expériences négatives passées sont plus particulièrement présentes dans les grandes villes et métropoles. Dans les entretiens, il est fait part de difficultés à stationner son véhicule, d'embouteillages ou d'accident de la route. Ces moments sont associés pour la plupart des enquêtés au stress tant pour les usagers conducteurs que pour les usagers passagers. Plusieurs études indiquent en effet que les déplacements en voiture individuelle dans des conditions difficiles liées aux embouteillages sont source de stress [Hennessy et Wiesenthal, 1997]. Du fait de mauvaises expériences en voiture, l'image de la voiture se dégrade ce qui peut déboucher sur un processus de questionnement et de réflexion à changer de mode de déplacement.

« [...] Sincèrement, nous sommes ici avec ma copine depuis presque 3 ans et je dois t'avouer qu'on ne cherche pas trop à comprendre, enfin je veux dire, on prend la voiture quotidiennement sans trop se poser des questions [...] je ne saurais pas te dire comment aller de là au centre-ville de Grenoble à pied, y a une vingtaine de minutes de marche je pense (rires) mais voilà, l'autre fois mon père est venu nous voir, il m'a demandé comment se rendre en ville avec les transports en commun et je peux te dire qu'il s'est foutu de moi car j'étais incapable de lui dire le numéro de bus qui passe pas loin de chez moi (rires). » Homme

« [...] A Paris notamment, pour moi avoir une voiture c'est de l'inconfort, quand c'est 20 minutes à tourner pour se garer (pfffffvv), et puis d'être dans les bouchons pour moi c'est pas très confortable non plus, c'est d'ailleurs ce qui m'a fait arrêter d'utiliser la voiture dès que j'ai eu un appartement à côté de là où je travaille, c'est que je pouvais mettre entre 25 minutes et 2 heures et demi même pour aller au travail en voiture quand y a des bouchons, donc oui un fois j'ai mis 2 heures et demi pour aller au travail et là j'ai dit ok, la première fois que je pouvais poser ma

voiture je la pose (rires) sachant que dans le travail que j'ai quitté avant j'allais aussi à pied au travail et je ne voulais pas perdre cet avantage-là. » Femme

D'autres expériences négatives en voiture peuvent être à l'origine de changements de pratiques modales. C'est le cas par exemple d'une enquêtée qui a été victime d'un acte de vandalisme. Cet événement est pour elle l'élément déclencheur d'une réflexion sur l'intérêt *réel* d'avoir une voiture qui peu à peu l'a amenée à abandonner sa voiture vandalisée sans acheter de nouveau une voiture. Autre exemple d'un enquêté qui a reçu plusieurs amendes relatives au non-respect des règles du code de la route (stationnement illicite, dépassement de la vitesse limite). Dans les deux cas, et pas à pas, un questionnement et une certaine remise en question du choix de la voiture s'est installée.

« [...] J'ai été victime d'un acte de vandalisme, des voyous ont brûlé la voiture qui était à côté de la mienne et la mienne aussi est partie en fumée [...] l'assurance m'a bien remboursée car j'avais une assurance forte [...] une fois l'argent reçue sur mon compte j'ai eu beaucoup de réflexion sur l'intérêt de racheter une voiture, j'ai commencé à me dire que ça vaut pas tellement le coup, surtout que quand j'ai perdu ma voiture, j'ai fait pas mal de choses à pied à cette période, et puis j'ai fini par sortir mon vieux vélo du garage et je me suis débrouillé largement à pied et à vélo, ça m'a donc confortée et j'ai décidée de ne pas racheter de voiture (rires) » Femme.

« [...] La voiture est un gouffre (rires) c'est ma belle-mère qui disait ça souvent [...] mais ça fini par me parler cette expression à partir du moment où sur une courte période j'ai reçu pas moins de 1200 euros d'amandes, des histoires de stationnement sans ticket, dépassement de la vitesse limite de 10 km/h... et là j'ai réalisé que ça chiffre vite effectivement (rires) et c'était à ce moment que je me suis amusé pour la première fois à calculer sérieusement les frais relatives à la voiture, entre assurance, entretien, l'essence et autres, je me suis dit oulla ça coûte cher, ma belle-mère avait bien raison (rires) j'ai donc décidé de vendre ma voiture et puis depuis j'utilise les transports en commun et je marche pas mal aussi. » Homme

Par ailleurs, il faut noter que certains enquêtés qui ne pratique pas la voiture pour se déplacer, ont tout de même un a priori négatif sur la voiture. Cet a priori résulte soit d'un avis personnel incarné à la suite d'expériences personnelles, comme percevoir les difficultés que subissent les automobilistes dans des embouteillages alors qu'ils étaient en déplacement à pied, à vélo ou dans les transports en commun. Il peut être nourri par des discussions ou témoignages d'un tiers qui dénote les aspects négatifs de son expérience en tant qu'automobiliste.

« [...] du coup quand je vois un embouteillage je me dis c'est vraiment un truc inutile qui fait chier à tout le monde et qu'on pourrait éviter (rires). En tant que

piéton, c'est vrai que tu passes et tu peux à la limite s'en foutre de tout ça, à vélo c'est pareil, même si t'es sur la route tu peux toujours se faufiler entre les voitures donc je m'en fou, et puis je dois avouer que j'éprouve beaucoup de plaisir quand je suis à vélo que y a rien qui me bloque en me comparant avec des automobilistes qui subissent l'enfer des bouchons, et rien que ça, moi ça ne me donne pas envie d'avoir une voiture, pas en ville en tout cas. » Homme

« [...] A entendre mon mari parler des bouchons et des difficultés quotidiennes pour trouver une place de parking, je m'estime heureuse comparé à lui [...] et sincèrement ça ne me donne pas envie de faire de la voiture... » Femme

4.2.2.6. Intempéries et contraintes liées au transport de charges

Contrairement à la mobilité automobile qui reste relativement très peu marquée par les intempéries, les déplacements à pied ou à vélo font preuve d'une plus grande fragilité aux intempéries [Aarts *et al.*, 1997]. Ainsi, certains enquêtés ont indiqué leur sensibilité envers la météo comme élément déterminant du recours ou non à la marche ou le vélo. En effet, l'exposition à des intempéries s'avère dissuasive pour une part importante des personnes interrogées qui préfèrent les transports en communs ou la voiture à la marche ou le vélo lorsqu'ils jugent la météo peu clémente. Notons que les femmes sont plus sensibles à la pluie que les hommes – ne souhaitant pas que leurs cheveux soient mouillés avec la pluie, elles demeurent plus attentives à la météo.

« [...] mais s'il pleut comme ce matin, je ne prends pas le vélo et je marche le minimum possible juste pour prendre le bus ou le tram le plus proche [...] c'est plutôt la pluie qui me dissuade de faire du vélo ou la marche. » Homme

« Oui, je ne suis pas du type à m'acheter l'équipement complet pour faire du vélo quel que soit les conditions météorologiques, je ne suis pas encore arrivé à ce niveau-là (rires) donc oui, lorsqu'il ne fait pas beau, lorsque y a la pluie ou trop de froid, je privilégie la voiture pour me déplacer. » Homme

« [...] nous les femmes avec nos cheveux c'est encore pire (rires) enfin, je veux dire que toutes les femmes de mon entourage on partage le même avis sur l'histoire de la pluie, quand y a de la pluie je me pose de questions, c'est soit la voiture, soit le bus qui est juste en bas de chez moi [...] passer du temps à se coiffer et se faire décoiffer en deux secondes par la pluie non non... » Femme

Il faut noter que l'appréhension de la météo diffère d'un individu à l'autre. Tandis que pour certains il suffit de quelques gouttes de pluie pour orienter leur choix vers les transports en communs ou la voiture au détriment des mobilités actives, d'autres cherchent justement des sensations fortes que l'exposition à des épisodes de pluie procure. C'est le cas d'un enquêté qui l'explique par sa relation à la nature qu'il qualifie de

forte. Ici la pluie est considérée comme partie intégrante de la nature et le côté désagréable (se mouiller) est complètement omis contrairement à l'exposition à la pluie qui est perçue comme un moyen de sentir la nature. Un autre enquêté indique que marcher en s'exposant à la pluie est source de satisfaction personnelle, c'est-à-dire une forme de relever des défis pour lui.

« [...] je suis né et j'ai vécu toute mon enfance à la campagne, pas loin de bois et de champs, j'ai une forte relation avec les éléments de la nature, et la pluie est un élément de la nature que j'apprécie comme tant d'autres [...] du coup, ça m'arrive souvent de chausser mes basquettes et de partir marcher sous la pluie, c'est une sorte de bouffé d'oxygène pour moi (rires) une façon de me reconnecter avec la mère nature... » Homme

« [...] marcher sous la pluie, ce n'est pas ça qui va m'arrêter, je dirais même le contraire, j'aime marcher sous la pluie, c'est plus motivant pour moi de marcher sous la pluie, c'est une manière de relever des défis (rires) d'autant plus que la majorité des gens évitent justement de marcher sous la pluie (rires) » Homme

De même, transporter des charges est fréquemment évoquée comme raison pour arguer le choix de la voiture individuelle ou les transports en commun [Brisbois, 2010]. Ainsi, transporter des bagages, des courses ou des affaires fragilise le recours à la marche (particulièrement) et au vélo. Certains enquêtés déclarent même que le transport de charges est la principale raison pour laquelle ils sont propriétaire d'une voiture. Par contraste, nous verrons plus loin comment des personnes non-propriétaires d'une voiture individuelle gèrent la question de transport des charges.

« [...] ça dépend en fait, si je suis encombré par des charges genre des courses lourdes ou du matériel à emmener chez moi, je prends plus facilement le bus ou le tram [...] après si j'ai que deux bricoles ou du pain c'est normal que je marche facilement. » Homme

« C'est fatiguant de transporter des courses jusqu'à chez moi, du coup la voiture s'impose pour ce genre de commission et pour moi, c'est même la principale raison qui fait que j'ai une voiture, surtout que je fais mes courses chaque 10 ou 15 jours... » Femme

4.2.2.2.7. La recherche de l'effort physique

Contrairement aux participants qui justifient leur choix modal par une recherche de minimisation de l'effort physique, certains enquêtés voient justement l'effort physique nécessaire à la réalisation d'un déplacement comme un bénéfice qui justifie leur choix de la marche ou du vélo. Il est important de préciser que ce goût pour la marche en tant que pratique associée à l'activité physique diffère selon le niveau sportif des enquêtés. En

effet, tandis que chez un sportif assidu la marche n'est pas ou très peu associée à l'effort physique, une personne peu ou pas sportive représente la marche différemment et à plus tendance à l'associer à une activité physique. Ainsi, les personnes qui perçoivent la marche comme une activité physique favorisent davantage sa pratique pour se déplacer même dans le cas où des alternatives (plus rapides) s'offrent à eux.

« [...] *Je pratique pas mal de sports de montagne, notamment la randonnée, le ski et autres en week-end avec des amis et en semaine j'essaye de courir au moins 2 à 3 fois du coup, la marche pour moi ce n'est pas un sport (rires) enfin l'effort physique est tellement minime [...] donc moi quand je vais marcher ce n'est pas pour faire du sport ou de l'activité physique.* » Homme

« [...] *oui j'aime beaucoup le côté sportif de la marche, c'est même une des principales motivations de marcher pour moi surtout à mon âge, je ne peux plus me permettre de faire des sports exigeants (rires) [...] et puis ça m'arrive de plus en plus souvent de rallonger mon parcours à pied ou de prendre des chemins où ça monte, c'est pour entretenir mon corps (rires).* » Homme

« *Oui je dispose d'un abonnement de transports en commun pris en charge à hauteur de 50% par mon employeur, mais je dois avouer que je l'utilise dans des situations bien précises, si par exemple j'ai des courses assez lourdes à transporter je prends le tram ou le bus parfois, mais sinon, la plupart du temps je préfère marcher que de prendre les transports en commun [...] c'est cool, ça me permet de bouger, de faire un peu de sport si j'ose dire (rires)* » Homme

« [...] *pour rentrer chez moi à la résidence universitaire du Rabot, vous connaissez ? ça monte vraiment (rires) et ben ça m'arrive de se dire que je ne fais pas assez de sport en ce moment comme je faisais avant, et du coup je me dis qu'il faut que je comble ce manque de sport en privilégiant la marche au lieu de prendre le bus, donc je me dis qu'au moins marcher ça me fait du bien.* » Homme

4.2.2.2.8. La recherche d'une expérience sensible

La marche est valorisée pour d'autres idéaux notamment le plaisir procuré par l'expérience sensible d'un parcours piéton. Cette quête du plaisir est associée à la porosité permise par la marche que certains enquêtés qualifient d'immersion dans l'environnement qu'il soit urbain ou naturel. Les personnes interrogées s'accordent également à dire que le recours à la marche libère l'esprit et permet la réflexion. L'expérience sensible de la marche est par ailleurs le signe de différents affects et source de la liberté, de l'autonomie, de la sagesse, de la connexion avec le monde réel, de la mise en contact avec l'extérieur ou la nature, de la sobriété, de la détente, de la sociabilité et la rencontre d'autrui, voire de la spiritualité. Nos observations corroborent les résultats de

la littérature scientifique au sujet de l'attrait potentiel de la marche à pied, notamment les travaux de thèse de Michael Flamm (2003).

« [...] je marche autant depuis que j'ai perdu mon boulot y a trois ans, j'ai pris l'habitude de marcher beaucoup, parce que rester chez soi ahh non, j'ai constaté que ça me procure beaucoup de plaisir la marche à pied, c'est impossible de rester enfermé toute une journée chez soi, non non non, en plus ça crée le lien social avec les autres le fait de marcher parce qu'on rencontre des gens, ne pas marcher, c'est s'isoler, rester en voiture, c'est s'isoler aussi, voilà, moi j'aime bien le contact humain, la voiture c'est une boîte, alors oui certes, parfois je vois des amis passer en bagnole il me font signe, mais bon y a pas d'échange quoi. » Homme

« [...] Je marche par goût, j'aime beaucoup, j'aime, c'est par goût, y'en a pour qui marcher ça va être une corvée ou ohhh merde il faut que je fasse un kilomètre pour aller là, y'en a pour qui c'est une corvée, mais moi pas du tout, au contraire c'est par goût, pour moi c'est un plaisir comme un autre. Je marche aussi pour des motivations liées à l'aspect santé car la marche entretient le corps et l'esprit. Le fait aussi de profiter de la ville, de de la vie qui s'y déroule, des gens qui passent, des gens comment dire, profiter un peu de regarder un peu en l'air, de regarder les maisons de contempler un petit peu sa propre ville, de profiter aussi de l'environnement, parce qu'en voiture on ne voit rien, on regarde devant puis voilà basta, alors que là on peut regarder le ciel, profiter vraiment de l'environnement, un pigeon sur le trottoir, le simple fait de profiter de ce qui se passe dans une rue est sympa, de profiter des petits moments et des petits instants comme ça, ce qui me paraît important... » Homme

« [...] en marchant j'apprends des choses et puis ça suscite la réflexion, je ne sais pas si c'est le cas des gens qui marchent, mais personnellement je suis très réflexif quand je marche [...] et puis il m'arrive parfois de passer dans une ruelle et de voir je ne sais pas une plante qui dépasse d'une maison par exemple imaginons que je ne la connaisse pas, par exemple je vais aller chercher le soir même sur internet pour vérifier ce que s'est... » Homme

« Ce sont des moments où l'on peut réfléchir finalement la marche à pied dès qu'on atteint un certain temps de marche, on pense à tout un tas de choses évidemment personnelles ou autres, en tout cas c'est un moment de réflexion » Homme

« Quand je marche ça m'arrive de réfléchir à des sujets, y a des choses, y a toujours plein de choses qui passent par la tête et puis moi je suis assez cérébral donc ahh j'ai toujours le cerveau qui boue je pense toujours à des trucs, donc je pense à plein de choses, des choses de la vie, aux projets, à ma vie de couple, à ma vie en cours, à ma vie passée, c'est pour ça que je marche beaucoup parce qu'effectivement ça

me permet de vider un peu la tête ou de réfléchir à des choses oui pour essayer de trouver des réponses aux questions que je me pose, ce n'est pas en restant là devant sa télé ben voilà moi ça me permet justement de m'évader ou de trouver des solutions si y a des problèmes, c'est de la méditation en quelque sorte » Femme

« [...] je l'explique par le fait qu'une fois je termine le boulot, je suis étudiante et caissière à temps partiel à Carrefour, je suis soit énervée, soit au bout de ma vie et pour moi rentrer dans cet état là ce n'est pas possible tu vois, parce que je n'aurais pas eu la motivation de travailler mes cours derrière, donc la marche me permet de me défouler, de réfléchir et de passer à autre chose et voilà. » Femme

Cependant, le plaisir de la déambulation et de l'exploration de l'espace dépend plus particulièrement de la désirabilité – nécessaire à toute action – déterminée elle-même en partie par les caractéristiques de l'espace dans lequel l'individu évolue et se déplace. En effet, selon nos investigations empiriques, on déduit que certains espaces se prêtent particulièrement aux pratiques des mobilités actives tandis que d'autres constituent justement un handicap qui démotive le recours à ces pratiques. Parmi les interrogés nombreux déclarent avoir eu recours plus couramment à la marche en ville – pour le plaisir et/ou pour se déplacer – à des moments particuliers de leur vie en les mettant en perspective avec des espaces urbains facilitant des pratiques de la marche. Ainsi, vivre à proximité de promenades, de parcours de santé, de quais, de parcs... s'avère particulièrement propice à la marche en ville et à l'exploration de l'espace.

« [...] En fait, j'habitais à côté d'un lieu, j'habitais vraiment à côté de la promenade des Anglais à peine à 50 mètres donc c'était super agréable, et du coup je pouvais mettre mes rollers et repartir vers le centre-ville ou alors pareil être à pied et me déplacer à pied pour rejoindre le centre-ville en profitant du bord de mer donc c'était très bien. » Femme

« Depuis que je suis à Grenoble, je marche facilement le long de l'Isère qui donne un peu cette sensation de rafraîchissement en temps de canicule. Et puis j'aime aussi les trajets où y a moins de véhicules et donc moins de pollution et le long de l'Isère c'est cool parce qu'on prend du plaisir en marchant. » Homme

« Et ben, c'est un trajet où on prend son temps, moi j'aime bien observer donc y a pas mal d'observation soit de la nature ou de l'architecture en ville et voilà quand il fait beau rire. Me concernant je recommande la montée à la Bastille c'est sympas, le long des quais de Saint Laurent j'aime bien, mon frère habite à la Troche un peu sur les hauteurs, juste derrière l'hôpital, et du coup le trajet centre-ville chez mon frère est sympa en passant par les quais et en continuant un peu sur la voie cyclable qui va à l'hôpital, je trouve que c'est assez sympa, ce qui me plaît le long des quais ? moi j'aime beaucoup l'Isère en fait je ne sais pas pourquoi, mais je préfère l'Isère au Drac, je ne sais pas je le trouve un peu plus sauvage, puis

j'aime bien l'architecture le long des quais Saint Laurent, je trouve que les maisons sont assez belles du côté des pizzeria, et puis j'aime beaucoup aussi la vue sur le massif de Belledonne c'est quand même assez sympa, c'est un endroit dans Grenoble où c'est assez chouette, donc j'aime bien me balader là-bas. »
Homme

« [...] J'ai vraiment pris l'habitude de marcher entre une heure et une heure et demi par jour lorsque je suis arrivée à Grenoble (rires) de passer dans les quartiers plaisants, bon évidemment y a des endroits qui sont plus plaisant pour moi que d'autres, donc je préfère aller marcher 10 ou 15 minutes de plus mais au moins passer dans un endroit qui est agréable quoi et voilà plutôt que d'aller plus vite à un endroit donné et de passer dans un endroit moche et qui apporte pas grande chose quoi [...] un endroit ou un parcours agréable pour moi c'est lorsque y a des arbres, un endroit où y a de la verdure, un endroit où y a de belles maisons, une belle architecture... » Homme

« [...] ça dépend de là où j'habitais, je me rappelle bien de la période où j'étais avec ma copine à Toulouse, en périphérie, à proximité des grands axes routiers et autoroutiers, c'est pas top (rires) une fois, j'ai tenté de me rendre à pied à un supermarché pour faire quelques achats, j'ai rapidement laissé tomber, l'environnement est agressif, c'est moche, c'est pollué et y a des zones où il n'y a pas de cheminements piétons, du coup, c'est pas sécurisé, j'ai été rapidement démotivé (rires) [...] après, j'ai eu l'opportunité d'habiter à côté de la Caserne de Bonne, j'aime beaucoup cet endroit et ses alentours, c'est calme, y a de la verdure, l'architecture est intéressante à regarder et surtout, y a de belles vue sur les massifs de Grenoble, du coup on marche facilement. » Homme

4.2.2.2.9. L'enjeu environnemental : entre sensibilité, prise de conscience et engagement effectif

Le trafic automobile constitue une source majeure des nuisances environnementales et sanitaires – pollution de l'air par des gazes toxiques, réchauffement climatique, pollution sonore, augmentation du stress, dégradation de la qualité paysagère, dégradation de la qualité de vie en ville, réduction de l'attrait pour la marche et le vélo, maladies respiratoires et cardiovasculaires, infrastructures coupant la continuité écologique pour les animaux, etc. Ainsi, nous assistons depuis plusieurs décennies à une montée en puissance des messages en faveur de la réduction de l'usage de la voiture individuelle. L'appropriation des enjeux environnementaux par les Français est mesurée par différentes enquêtes nationales parmi lesquelles l'enquête « Camme » de l'Insee. Dans sa dernière version (2019), et après une régression mesurée entre 2011 (5.49) et 2017 (5.11), l'enquête de l'Insee indique un rebond de la sensibilité environnementale des Français – sur une échelle de 1 à 7 (1 : totalement insensible, 7 : très sensible) – qui atteint la valeur moyenne de 5.16 en 2019. L'enquête indique par ailleurs l'abandon envisageable

de la voiture par les Français entre 2008 et 2019. Ainsi, l'éventualité d'un quotidien sans voiture est passé de 36% des interrogés en 2008 à 33% en 2019, soit une régression de 3 points. En ce sens, il est à noter qu'une idée même si elle est juste et démontrée ne se traduit pas forcément par des effets concrets sur le plan des comportements des individus : *« Alors même que l'idée a subi les transformations la rendent accessible aux foules, elle n'agit que lorsque, par des procédés divers qui seront étudié ailleurs, elle a pénétré dans l'inconscient et est devenue un sentiment, ce qui toujours fort long. Il ne faut pas croire, en effet, que c'est simplement parce que la justesse d'une idée est démontrée qu'elle peut produire ses effets, même chez les esprits cultivés. On s'en rend vite compte en voyant combien la démonstration la plus claire a peu d'influence sur la majorité des hommes. L'évidence si elle est éclatante, pourra être reconnue par un auditeur instruit ; mais ce nouveau converti sera vite ramené par son inconscient à ses conceptions primitives. [...] Mais lorsque par procédés divers, une idée a fini par pénétrer dans l'âme des foules, elle possède une puissance irrésistible et déroule toute une série d'effets qu'il faut subir. Les idées philosophiques qui aboutirent à la Révolution française mirent près d'un siècle à s'implanter dans l'âme des foules. »* [Le Bon, 1895].

Nous avons cherché dans notre enquête par entretiens d'explorer en quoi le recours à la marche est motivé par des considérations liées aux enjeux environnementaux. D'abord, nos résultats illustrent une certaine sensibilité à la question environnementale exprimée par les enquêtés par le biais de diverses expressions notamment le réchauffement climatique, l'extinction des espèces, l'anthropocène, la pollution de l'air, le dérèglement climatique, etc. Ensuite, ils illustrent des différences notables en matière de traduction effective de la dimension environnementale sur le plan des pratiques alternatives à la voiture individuelle. En effet, selon la théorie de *la psychologie de l'engagement* [Kiesler, 1971], seuls les actes nous engagent et l'engagement n'est nullement synonyme du tout ou rien : *« [...] Kiesler nous donne une définition qui, si elle n'est pas satisfaisante du point de vue conceptuel, n'en est pas moins éclairante et utile : l'engagement serait tout simplement, pour lui, le lien qui existe entre l'individu et ses actes. Kiesler dit même, ce qui peut nous apparaître comme un pléonasme, ses "actes comportementaux". Bien que rudimentaire, cette définition nous apprend deux choses. La première tient en ceci : seuls les actes nous engagent. [...] Nous ne sommes pas engagés par nos idées, ou nos sentiments, par ce qui est, en quelque sorte, "dans notre tête", mais par nos conduites effectives, et donc par des agissements que les autres peuvent ou pourraient voir. La deuxième chose n'est pas bien difficile à admettre : on peut être engagé à des degrés divers par ses actes, le lien existant entre un individu et son comportement n'étant pas régi par la loi du tout ou rien. »* [Joule et Beauvois, 2002]. Nous décrivons maintenant de quelles manières les valeurs écologiques des interrogés se reflètent-elles dans les pratiques de marche en ville.

Premièrement, nous constatons que la prise de conscience vis-à-vis des enjeux environnementaux n'est pas un gage d'engagement dans des pratiques alternatives à la voiture. Plusieurs entretiens menés mettent en évidence des décalages entre les discours

sur la question écologique et les pratiques effectives. Dans les citations ci-dessous, la sensibilité environnementale n'entraîne pas forcément une remise en question de l'usage de la voiture et reste au stade de la sensibilité.

« [...] *oui je suis sensible aux problématiques environnementales, ammm, mais bon, y a des gens ils ont besoin de rouler en voiture (rires) personnellement je n'y pense jamais lorsque je souhaite me déplacer...* » Homme

« [...] *je ne sais pas si je dois être considérée comme étant sensible à l'écologie, le réchauffement climatique etc. enfin j'y pense à ces questions un peu quand même, surtout qu'on entend de plus en plus parler de la disparition des espèces et autres, mais avec toute sincérité, je n'ai jamais mis dans la balance cet aspect lors de mes déplacements, je cherche plutôt le moyen le plus simple, enfin, le moins fatiguant, la voiture pour moi (rires)* » Femme

A une échelle supérieure, d'autres interrogés indiquent une sensibilité plus forte qui ne se traduit pas par une remise en question du mode de vie actuel et des manières de se déplacer donc, mais qui réfléchissent plus aux questions environnementales et de temps en temps, ils prennent en considération cette dimension lors de leurs déplacements.

« [...] *oui je suis soucieux des enjeux climatiques, la fonte des glaces, la disparition des espèces et tout [...] c'est un peu à cause de l'Homme que ça se dégrade je pense [...] après, je fais toujours mes trajets en voiture, mais je me questionne parfois et ça m'arrive par exemple de poser ma voiture dans un parking relais ou sur la voie et je termine mon trajet à pied, c'est un peu ma manière de contribuer si j'ose dire.* » Homme

Deuxièmement, il semble que le fait d'avoir des connaissances plus poussées des enjeux climatiques et des questions écologiques plus globalement, combiné avec une certaine désirabilité de l'effort physique entraînent un recours plus facile à la marche dans les déplacements quotidiens. De là, une prise de conscience plus forte est visible dans les discours des enquêtés et ces derniers convoquent cette dimension plus couramment dans les choix modaux. Les citations ci-après laissent constater une plus grande harmonie entre discours et pratiques effectives. Au sein de cette deuxième catégorie de personnes, le discours abordant la question environnementale est beaucoup plus structuré et documenté. Pour certains enquêtés, les connaissances relatives à ces enjeux sont plus ou moins régulièrement actualisés par le biais de différents canaux : films documentaires, livres, articles de vulgarisation, etc. et les enjeux écologiques sont discutés dans les cercles familial, amical et autres. Notons par ailleurs qu'en plus ces éléments qui déclenchent ou nourrissent une réflexion sur la question écologique, l'arrivée d'un enfant ou d'un petit enfant dans la famille a été indiquée par deux interrogés comme étant l'élément déclencheur d'une réelle prise de conscience des problématiques environnementales.

« [...] je dirais que ça remonte à mon enfance, déjà mes parents m'ont toujours dit fait attention, les ressources ne sont pas infinies et que rien n'est abandon, je parle de l'eau, de l'électricité par exemple, et ensuite je pense qu'également les professeurs que j'ai pu rencontrer dans ma vie et aussi les émissions que j'ai pu écouter à la radio à la télé aussi m'ont influencé vraiment, ou m'ont ouvert les yeux en quelque sorte, en fait c'est même pas de l'influence, ça m'a ouvert les yeux et j'espère que tout le monde prendra conscience qu'il faire quelque chose [...] du coup je considère la dimension environnementale lorsque je me déplace, déjà j'utilise pas la voiture de mes parents pour me rendre à l'université, ni pour faire des courses, et puis marcher c'est un peu sportif donc tout ça fait que je marche pour la plupart de mes déplacements. » Homme

« Nous sommes face à une vraie menace d'autant plus qu'elle concerne la planète entière, nous avons pas de plan B, j'ai des parents qui enseignent à l'université et ils sont très écolo si j'ose dire, ils ne roulent qu'en vélo et la voiture elle est garé tout le temps (rires) du coup j'ai lu pas mal de livres qui abordent la question environnementale, toutes les études confirment le caractère gravissime de cette crise écologique, je ne comprends pas comment ça se fait que y a encore beaucoup de gens qui négligent complètement ce problème [...] après j'essaye au maximum d'être cohérent dans mes pratiques aussi, déjà en ville je ne prends jamais la voiture de mes parents car avec la marche, le vélo et les transports en commun je pense que y a largement moyen de se déplacer sans trop de difficultés... » Homme

Enfin, une troisième catégorie se dégage qui se caractérise par un plus fort niveau de conscience des enjeux écologiques d'une part et par des manières de vivre tournés vers la sobriété où la marche n'est qu'une partie du puzzle des pratiques de la vie quotidienne. Nous abordons un peu plus loin cette catégorie dans une sous-section dédiée.

4.2.2.2.10. Le changement par l'influence sociale d'un mode de vie actif environnant

L'évolution constante de l'excès de poids – surpoids, obésité, obésité sévère et obésité morbide – concerne au premier plan les pays industrialisés et de plus en plus les populations des pays en voie de développement est considérée par l'OMS comme une épidémie mondiale aux conséquences sanitaires graves. Des tendances similaires s'observent en France notamment et sont rapportées par l'enquête nationale ObÉpi qui analyse les prévalences d'obésité et de surpoids depuis 1997. Ainsi, cette étude indique une augmentation de la part des personnes en surpoids passant de 29.8% en 1997 à 32.3% en 2012. Le constat pour l'obésité est plus grave avec une progression très forte : 8.5% et 15% respectivement sur la même période. En dehors des déterminants biologiques (génétiques, métaboliques et hormonaux), il est largement admis que cette évolution s'explique par une modification de nos modes de vie et plus particulièrement par l'abondance de la nourriture et la baisse des dépenses énergétiques – tertiarisation

du travail, facilitation des transports passifs, progression des comportements sédentaires comme les écrans.

Compte tenu de cette situation, la promotion de l'activité physique est une recommandation centrale introduite par l'OMS depuis plusieurs décennies. Ces recommandations sont déterminées de manière spécifique selon trois classes d'âge (5-17 ans, 18-64 ans et 65 ans ou plus). Les recommandations mondiales sur l'activité physique sont ainsi relayées à l'échelle des pays par les acteurs en charge des politiques de santé publique. En France, l'Etat propulse depuis près de 30 ans les projets de promotion de l'activité physique qui sont nombreux : le Plan National Nutrition Santé « PNNS » (2001), la Stratégie Nouvelle de Prévention (2006), la campagne « manger bouger » (2006), le second PNNS (2006-2010), le Plan Obésité (2010-2013), le Plan National de prévention par l'Activité Physique ou Sportive « PNAPS » (2008), le troisième PNNS (2011-2015) et enfin le Plan Sport Santé Bien-Etre « P2SBE » (2013-2016).

En pratique, le manque d'activité physique de base commandée par l'OMS (dix milles pas par jour) parmi la population française témoigne d'un certain échec des stratégies et campagnes sur la promotion de l'activité physique. Pire encore, la tendance qui s'observe dans différentes enquêtes, notamment l'Eurobaromètre de 2014 démontre une diminution du niveau d'activité physique en France estimée à 5% depuis 2009. Plus précisément, un rapport⁴⁶ d'évaluation du PNNS 3 et du Plan Obésité datant de 2016 dresse un bilan assez critique de l'efficacité de ces plans. Par ailleurs, de études indiquent clairement l'apport limité des campagnes médiatiques visant la promotion de l'activité physique qui permettent seulement une augmentation de la prise de conscience des bénéfices sanitaires de l'activité physique [Bauma *et al.*, 2006 ; Leavy *et al.*, 2011]. De surcroît, comment peut-on inciter les individus à changer leurs habitudes de déplacement vers des modes actifs ? Face à ce constat, il existe deux leviers favorables au changement de modes de vie et des habitudes de déplacement. D'une part **la coercition** notamment les mesures visant à contraindre l'usage de la voiture en ville – restriction de stationnement, péage urbain, augmentation des tarifs de stationnement, taxes sur l'énergie etc. et d'autre part **l'influence**⁴⁷ qui propagerait des modes de vie alternatifs au plus grand nombre [Joule et Beauvois, 2002].

Les premières techniques s'avèrent peu efficaces en matière de report modal de la voiture vers des modes alternatifs [Flamm, 2003]. Les recherches sur l'influence différencient l'influence manifeste et l'influence latente (inconsciente). En tant que théorie du changement, l'influence est un phénomène complexe et multiforme. C'est un concept central en psychologie sociale qui a fait l'objet de nombreuses conceptions dans la littérature [voir par exemple : Moscovici, 1976 ; Turner, 1991 ; Butera et Pérez, 1995].

⁴⁶ Pour consulter le rapport : <https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/174000725.pdf>

⁴⁷ Selon le dictionnaire de la sociologie de Larousse : « L'influence peut être entendue en un sens générique ou en un sens restreint : dans la première acception, relativement usuelle, elle s'applique à toute forme d'action efficace sur autrui, quel qu'en soit le mode ; dans la seconde, plus élaborée, elle désigne plutôt un mode de communication dont la persuasion constituerait le ressort principal, sinon unique. » [Boudon *et al.*, 2001].

Dans le cadre de cette thèse, nous reprenons la définition suivante proposée par Mugny et ses collaborateurs (2017) : « *Les phénomènes d'influence concernent les processus par lesquels les individus et les groupes façonnent, maintiennent, diffusent et modifient leurs modes de pensée et d'action lors d'interactions sociales directes ou symboliques [...] Qu'elle le souhaite ou non, toute personne vivant en société se trouve nécessairement sous influence, que celle-ci soit ou non consciente, qu'elle se fonde sur une communication verbale ou non verbale, ou qu'elle repose sur des dynamiques automatiques et involontaires ou des stratégies ou tactiques de communication planifiées.* » [Mugny et al., 2017].

Munis de ces bases théoriques, nous avons exploré au cours des entretiens les mécanismes d'influence sociale de l'*espace de vie*⁴⁸ ayant conduit de près ou de loin à des pratiques alternatives à la voiture dans la mobilité quotidienne des interrogés. Dans le discours des personnes interviewées, des changements de comportement de mobilité quotidienne à partir de logiques d'influence ont pu être mis en évidence. A en croire nos interlocuteurs et interlocutrices, c'est surtout l'influence émanant de la sphère privée et donc très proche qui implique des changements dans la mobilité. Ensuite, l'influence est impulsée par le cercle plus élargi incluant entre autres des collègues ou des amis. L'influence est exercée par le biais de discours autour de valeurs et idéaux mais surtout par des discussions partageant des expériences. Notons par ailleurs que l'efficacité de l'influence est meilleure dans les cas d'expérimentations de pratiques alternatives où une personne influence, enseigne à l'influencé d'autres manières de conduite de la vie quotidienne.

Un premier cas intéressant est celui d'une enquêtée qui indique s'être intéressée à la marche suite à un changement dans sa vie personnelle, à savoir la mise en couple avec une personne qui effectue la majeure partie de ses déplacements utilitaires à pied en plus des promenades piétonnes en fin de journée et pendant les week-ends. Initialement ses pratiques mobilitaires sont essentiellement tournées vers les transports en communs et la marche n'intervenait qu'à de très rares occasions. Notons que l'influence s'est faite en plusieurs étapes. Dans un premier temps, des discussions abordant la question du réchauffement et du dérèglement climatique ont eu lieu dès les premiers jours du couple. De même pour les bénéfices sanitaires et psychologiques de la marche. Peu à peu, l'enquêtée a joué un rôle plus actif dans ces discussions à travers des interrogations et des questionnements, voire même par des recherches d'informations sur les questions écologiques pour une plus grande interactivité avec son conjoint. Dans un deuxième temps, des expériences de marche plaisir ont pris peu à peu une place dans les activités

⁴⁸ Voir la théorie du champ développée par Kurt Lewin (1951). Dans son modèle il accorde une place centrale à l'interdépendance entre l'individu et son environnement psychologique, social et physique : « *Selon lui, le comportement est fonction de l'espace de vie d'un individu, c'est-à-dire du champ de forces constitué de la personne et de son environnement psychologique à un moment t. Cet espace de vie est dynamique et temporaire, puisqu'il est, à tout moment, susceptible d'être modifié, reconfiguré, par des caractéristiques (ou des forces) physiques et sociales. Plus qu'une théorie du comportement psychologique, le modèle de Lewin propose ainsi une conception ontologique de l'être humain, dans laquelle le rapport entre individu et social apparaît comme indissociable, tout comme la perception d'une forme dépend du fond dont elle se détache. Interdépendance ne signifie donc pas simplement que de multiples facteurs (ou « forces ») influencent le comportement de la personne, mais bien que l'individu ne puisse être appréhendé en dehors de son espace de vie, dont il est lui-même une force constitutive.* » [Grossen et Salazar-Orvig, 2011].

que le couple partage. Après ce premier temps d'expérimentation et d'apprentissage de l'espace par la marche, et à travers la répétition des pratiques piétonnes tant utilitaires que récréatives, la marche a fragilisé l'habitude de recours aux transports en communs. L'habitué à la marche à peu à peu remplacée l'habitude initiale.

« [...] c'est vrai que j'ai pas mal marché durant mon enfance, après une fois arrivée au collège et surtout au lycée où j'avais des cours de soutien dans plusieurs matières ce qui fait que j'avais un planning ultra-chargé (rires) je me déplaçais essentiellement en voiture avec mon père ou ma mère et j'utilisais les bus et les taxis lorsqu'ils étaient indisponibles, après une fois à l'université, j'ai essentiellement utilisé les transports universitaires, ça n'existe pas ça en France, en Algérie c'était en plus c'est gratuit, bref je suis une flémarde car même pour faire un trajet de 300 mètres, si c'est desservi par un tram ou un bus, je cherche pas à comprendre [...] après une fois que j'ai rencontré mon conjoint, qui est très centré sur les questions environnementales et qui aime beaucoup marcher, il m'a rapidement branchée sur ces sujets [...] au début seulement lui parlais de ces questions j'étais plutôt passive au cours de ces premières discussions, mais rapidement j'ai appris plein de choses sur le réchauffement climatique enfin le dérèglement climatique qui est plus approprié pour qualifier les choses ainsi, et puis j'ai commencé à regarder sur internet essentiellement de la documentation sur ces problématiques environnementales, nos échanges étaient plus équilibrés si j'ose dire (rires) j'avais de plus en plus matière à discussion et en même temps il n'a jamais baissé les bras devant mes refus d'aller se balader avec lui, pour moi marcher n'avait aucun intérêt [...] donc ça c'était essentiellement les dimanches surtout qu'en semaine après le boulot et ce que j'ai à faire à la maison c'était pas trop possible d'aller marcher avec lui en fin de journée [...] puis j'ai pris l'habitude de marcher avec mon conjoint, c'était vraiment la découverte pour moi, grâce à ces balades j'ai découvert plein d'endroits que j'aurais jamais découvert sans la marche, en bus on est cantonné à un couloir si j'ose dire qui est le trajet du bus et on ne sort pas des sentiers (rires) du coup, c'est moi qui était demandeuse de marche (rires) c'est devenue une habitude, une nouvelle habitude [...] aujourd'hui, nous faisons nos courses à pied avec deux sacs à dos, je me rend au boulot à pied par contre le soir surtout en hiver comme il fait nuit rapidement je prends le bus, quoi d'autre, amm, c'est magnifique d'avoir pris cette nouvelle habitude, aujourd'hui je suis équipée avec du matos pour la marche j'ai des chaussures adaptées et des vêtements protégeant du froid et de la pluie (rires). » Femme

Un deuxième cas intéressant est celui d'un enquêté qui a été influencé par sa grand-mère suite à l'emménagement de cette dernière dans la même ville que lui. Contrairement au premier cas, ici l'influence a été enclenchée rapidement par la pratique de la marche. Cet interlocuteur qui est un adepte du vélo était obligé de laisser de côté son vélo pour pouvoir accompagner sa grand-mère qui aime marcher et pour laquelle il est impossible de faire du vélo pour des raisons liées à son état de santé. A raison d'une heure à une heure

et demie par jour, cette personne s'est ainsi habituée à faire de la marche d'abord en compagnie de sa grand-mère. Elle a ensuite envisagé la marche comme mode de déplacement – lorsqu'elle n'est pas pressée – et surtout l'envie de marcher pour le plaisir s'est renforcée chez elle.

« [...] *tu sais je suis un homme pressé (rires) du coup marcher c'est ralentissant pour moi et puis le vélo ça permet d'aller vite, plus vite que la voiture et les transports en commun, en ville en tout cas, et surtout c'est ennuyeux la marche [...] et puis y a ma grand-mère qui est venue vivre ici à Grenoble, elle habitait au Sud de la France et puis avec ses problèmes de santé et l'âge on lui a proposé de nous rejoindre sur Grenoble (rires) elle aime beaucoup marcher, et avant d'avoir ses problèmes de santé je sais qu'elle était assez sportive, enfin bref, elle s'est rabattue sur la marche car c'est tout ce qu'elle peut faire maintenant comme activité physique [...] du coup elle me sollicitait chaque jour ou presque pour l'accompagner à pied, les premières fois je suis allé à vélo et je marchais à côté d'elle en traînant mon vélo avec, après j'ai réalisé que ça ne servait à rien que j'aie à vélo c'était encombrant surtout, et puis je l'emmenais du côté du campus par ce que y a pas mal de verdure, et le long des berges de l'Isère, c'est chouette franchement de se balader le long de l'Isère [...] à ma grande surprise j'ai trouvé ces moments particulièrement ressourçant, je remercie ma grand-mère de m'avoir appris à apprécier la lenteur, c'est très agréable surtout après une journée à la Fac [...] c'est vrai que je marche beaucoup plus qu'avant que ma grand-mère n'arrive sur Grenoble, par contre je marche facilement pour le plaisir mais pas forcément lorsque je suis dans une démarche de me rendre à la Fac ou au boulot [...] je suis relativement moins pressé mais les impératifs font que y a des obligations et des engagements à respecter et le vélo reste pour moi le moyen le plus adapté pour respecter mes obligations et le moyen de déplacement le plus rapide en ville. » Homme*

Le témoignage de cet interviewé permet de déduire qu'il est possible de changer de perception à l'égard de la marche notamment concernant l'ennui ou la lenteur qui peuvent s'estomper à travers la répétition de la pratique de la marche. L'habitation permet ainsi d'apprécier la lenteur qui devient une valeur recherchée et transforme l'ennui en plaisir. L'habitude peut donc être transmise entre individus au niveau de la famille notamment [Kaufmann et Widmer, 2005]. On déduit ainsi que l'exercice de la marche entraîne le plaisir de la marche et que la mesure du temps de déplacement disparaît au profit de la lenteur. Nos résultats corroborent ceux révélés dans d'autres recherches, notamment ceux de la thèse d'Alexandre Rigal (2018).

Un dernier exemple concerne le recours à un autre type de mobilité active, à savoir le vélo au détriment des transports en commun. Là encore, c'est après une mise en couple et l'amorçage du processus d'influence qui a provoquée des changements dans les comportements de mobilité quotidienne.

« [...] quand j'ai commencé la Fac, au début dans ma première année, enfin, au début de la première année je prenais le tram ou le bus pour aller à la Fac, et après justement quand j'ai rencontré ma compagne qui elle faisait tout en vélo, et (euu) elle m'a branché vélo et du coup je me suis dit (euu) c'est beaucoup plus pratique le vélo et c'est là que je me suis trouvé un vélo Peugeot à Emaus, un vélo à 10 euros exactement (rires) et c'est là que j'ai commencé à tout faire quotidiennement en vélo pendant la première année de la Fac [...] donc là je ne prenais plus le tram donc là aussi c'est là où j'ai arrêté de prendre un abonnement de transports en commun, ensuite dès ma deuxième année de Fac, là j'ai commencé à travailler, donc là j'ai commencé à avoir des revenus donc je me suis acheté un bon vélo, et au travail j'allais en vélo et aussi en cours toujours et là j'étais encore chez mes parents et en fin de cette année je me suis pris un appartement avec ma compagne pas très loin de Villeneuve, à Vigne Musset, c'est à peu près la même chose en distance par rapport à la Fac ou par rapport à mon lieu de travail, ça m'a pas changé drastiquement d'endroit et du coup à partir de ce moment-là je faisais tout à vélo. » Homme

4.2.2.2.11. La reproduction d'habitudes expérimentées lors de voyages

Dans la section précédente, nous avons présenté les changements des pratiques modales appréhendés par le prisme de la mobilité quotidienne, c'est-à-dire la mobilité spatiale qui s'effectue à l'intérieur du bassin de vie. Ces mouvements cycliques qui sont de l'ordre de l'habituel sont difficilement remis en question (voir la section 2.2.2.4.) en raison justement – en grande partie – de l'habitué. L'intervention de nouvelles habitudes résulte de la découverte et de la répétition d'exercices mobilitaires qui peuvent déclencher une habitude nouvelle à des modes alternatifs aux modes mécanisés. Cependant, notre enquête révèle que des changements peuvent advenir à la suite d'une mobilité spatiale d'une autre catégorie, celle liée aux voyages. Cette catégorie regroupe les déplacements interrégionaux ou internationaux qui s'effectuent vers l'extérieur du bassin de vie d'un individu et qui implique une intention de retour à court terme [Kaufmann, 2000]. Nous verrons à travers des exemples de cas d'étude comment le voyage en tant que changement de contexte participe à l'expérimentation et à la familiarisation avec des formes de mobilité différentes. Notons cependant que le voyage n'a pas nécessairement toujours pour vocation de se transformer en changement de comportement de mobilité quotidienne au retour du voyage, il peut tout à fait rester à l'état de potentiel latent.

Notre enquête permet de distinguer deux aspects distincts du voyage contribuant à la transformation de la mobilité quotidienne au retour du voyage. Premièrement, les personnes ayant eu l'occasion de voyager dès leur jeune âge et de pratiquer la marche lors de ces occasions ont une conduite de vie où la marche trouve sa place de manière *naturelle*. Cette forme renvoie à la *motilité* qui s'apprend dans le cadre familial notamment [Kaufmann et Widmer, 2005 ; Germann Molz, 2020] et est décisive dans les choix modaux

ultérieurs. En effet, notre enquête semble indiquer que les personnes issues de familles accordant une importance aux mobilités actives dans le cadre des voyages plus spécifiquement, développent des compétences mobilitaires tournées vers ces modes alternatifs qu'ils adoptent aisément, voire même naturellement dans leur vie plus tard. Il semble que l'adoption de la marche et du vélo est notablement influencée par le parcours familial des individus qui est associé à l'acquisition de formes de mobilité spécifiques et des aspirations différenciées. La pratique de la marche en ville ou en montagne lors de voyages semble être une fabrique à souvenirs propice à son adoption plus tard dans les déplacements quotidiens : « *Lorsqu'il est question des enfants et des adolescents, l'activité physique constitue une activité d'apprentissage où il est possible de développer de saines habitudes de vie, susceptibles d'être conservées à l'âge adulte. Il s'agit de pratiques et de représentations qui permettent de développer dans la jeunesse des compétences physiques, sociales et spatiales susceptibles d'être mobilisées dans la vie active et dans la vieillesse.* » [Lord et al., 2015]. Les deux témoignages ci-après illustrent parfaitement ces aspects que nous venons de citer.

« [...] je pense que j'ai eu beaucoup de chance de grandir dans une famille comme la mienne, nous avons beaucoup voyagé, en France, en Europe et même en Amérique Latine [...] voyager pour mes parents c'est pas aller dans des hôtels et compagnie (rires) déjà on partait en train lorsque c'était possible, et une fois sur place nous faisons tout à pied, nous séjournons c'était beaucoup de randonnée aussi et nous marchions pratiquement tous les jours pour découvrir les endroits et les villes visités [...] du coup on avait des sacs à dos, des chaussures de marche et d'autres matériel, nous avons fait le massif des Bauges j'avais 8 ans, ensuite le Jura deux ans après donc j'avais 10 ans je crois, les Pyrénées aussi avec mes grands-parents et pas mal de randonnées dans les Alpes du Nord [...] j'ai aussi pas mal de souvenirs de villes où nous avons pas mal marché, La Rochelle c'était pas mal, Nice aussi, Antibes, et lorsque j'avais 17 ans, mes parents nous ont emmené avec ma sœur à Paris pour une semaine, je peux vous dire que nous avons fait pratiquement toute la Seine à pied sur plusieurs jours, et nous avons visité pas mal de monuments à Paris [...] du coup pour moi marcher c'est totalement naturel c'est j'ose dire, je marche pratiquement quotidiennement, je n'ai pas de permis de conduire ce n'est pas une priorité pour moi et parce que y a beaucoup de transports à Grenoble, du coup et comme y a ces transports, j'arrive à faire ce que je veux sans la voiture, et surtout que j'aime beaucoup marcher (rires) après j'avoue que ça m'arrive de faire du vélo lorsque je suis très pressé ou que j'ai un rendez-vous de dernière minute ou que je suis avec des amis qui sont à vélo. »
Homme

« Pourquoi je marche autant ? je sais pas [...] pour moi la marche c'est une activité quasi-naturelle, pas que pour moi d'ailleurs, c'est le cas de l'ensemble de ma famille, en fin de compte ce sont mes parents qui nous ont inculqués ce type de valeurs à travers de nombreux voyages que nous avons fait notamment [...] mon

père a eu une éducation alpiniste, il a grandi dans Albertville pas loin des parcs des Bauges et de la Vanoise, il est arrivée ensuite à Grenoble mais il a gardé un lien très fort avec la montagne, je veux dire les randonnées, le ski, l'escalade... et puis nous n'avons jamais eu de voiture dans ma famille, je sais que ça peut paraître bizarre le fait de vivre sans voiture, mais c'est normal dans ma famille [...] du coup pour revenir sur les voyages que j'évoquais tout à l'heure, les vacances dans ma famille c'est la randonnée en ville, en montagne, du coup personnellement, je suis presque tout le temps en mode randonneuse même à Grenoble (rires) mes habits c'est que ça pratiquement, ces voyages sont tellement instructifs, tellement plaisant, tellement sportifs que ça vaut le vraiment le coup de les refaire d'année en année, mon père il a eu un podomètre comme cadeau d'anniversaire et je me rappelle que nous essayons lors de ces voyages de faire toujours plus de pas ou autant que la veille (rires). » Femme

L'appréciation de cet enquêté montre à quel point les choix modaux sont incontestablement liés aux théories du conditionnement et de l'apprentissage aux moments de l'enfance et de l'adolescence [Watson, 1914]. Deuxièmement, les personnes ayant initialement un comportement de mobilité quotidienne axée sur la voiture et qui, suite à des voyages, ont vu leur mobilité quotidienne changer. En effet, l'ancrage de la marche (exclusive) ou la marche associée à d'autres modes de déplacements alternatifs (transports en commun, vélo...) à la suite d'un changement de contexte lors de voyages semble être propice au changement de comportement de mobilité. Le cas ci-après d'un interrogé qui tend aujourd'hui à préférer la marche et le vélo à l'automobile pour ses déplacements quotidiens résulte d'un voyage qu'il a effectué avec sa femme dans l'île grecque d'Hydra – île entièrement piétonne où il n'y a pas ni voitures, ni motocyclettes –.

« Oui j'aime bien conduire, la mécanique ça m'a toujours intéressé depuis mon enfance d'ailleurs, et puis avec mes parents on partait souvent les week-ends en voiture pour visiter des villes ou rendre visite à des amis ou des gens de la famille [...] du coup mon permis je l'ai eu à 17 ans et j'ai pas mal roulé en voiture, maintenant je suis plutôt marche à pied, je fais du vélo aussi et parfois j'achète des tickets de transports en communs lorsqu'on rentre du cinéma très tard avec ma femme notamment [...] ce changement est intervenu à une période où je n'étais pas bien, enfin j'étais en grosse dépression et pas mal de gens autour de moi m'ont conseillé de faire une coupure, et mon médecin m'a recommandé de faire de la marche, qui selon ses dires est une sorte de cure ... au début on voulait partir dans les Alpes pour une semaine ou 10 jours avec ma femme et puis finalement nous avons trouvé une belle opportunité sur internet pour partir à l'île d'Hydra en Grèce, c'est une île cent pour cent piétonne, les paysages nous ont attiré et puis nous avons jamais fait la Grèce [...] on est resté n mois au total, c'était magnifique, c'était magique, c'était la première fois de ma vie où j'ai testé la vie sans voiture (rires) moi qui pensais que c'est impossible de vivre sans voiture (rires) ce voyage c'était la grande révélation pour moi de la marche, je pense que

je n'ai jamais marché autant de ma vie d'avant que le mois passé en Grèce [...] du coup j'ai tissé un lien fort avec la marche, déjà j'ai fini par renverser la tendance mentalement en marchant je n'étais plus dépressif et j'ai réalisé à quel point ça répare, ça fait du bien à l'esprit, ça permet d'avoir les idées plus claires et ça entretient notre corps [...] de retour à Grenoble, j'ai essayé de garder l'habitude de la marche comme en Grèce, j'avoue qu'au début c'était pas forcément facile, surtout que j'ai une belle voiture sportive... donc pas facile d'instaurer de la distance avec une voiture garé dans le garage, mais au final j'ai lâché ma voiture sportive pour une autre plus basique on s'en sert avec ma femme pour aller ailleurs surtout ou lorsqu'on fais des achats importants qu'il nous est impossible de transporter à vélo ou à pied. » Homme

Toutefois, il est à noter que si le voyage constitue un moment propice à l'expérimentation de manières nouvelles de se déplacer en dehors du bassin de vie d'une personne, l'adoption de nouvelles habitudes de mobilité quotidienne de retour du voyage n'est pas garantie. En effet, les compétences développées au cours de voyages peuvent demeurer au stade de potentiel latent. Dans les témoignages ci-après, les interviewés indiquent que les expériences de voyage n'ont pas données lieu à une reproductibilité des habitudes expérimentées ailleurs. Dans ce cas de figure, les individus acquièrent certes de nouvelles compétences en matière de conduite de la vie et de déplacements, mais les changements modaux se heurtent aux habitudes habituelles au retour de voyage ou encore à des limites d'ordre pratique ou symbolique. Plusieurs éléments peuvent être à l'origine de cette tendance : la souplesse et la flexibilité temporelle permise par la voiture individuelle, l'évolution dans un espace de vie peu adapté aux mobilités actives – la marche et le vélo – ou à la multimodalité (en périphérie des villes plus particulièrement où l'offre des transports en commun répond peu aux besoins des usagers et habitants en matière de fréquence de passage et d'horaires), la volonté d'indépendance et l'envie de contrôler la situation (notamment la maîtrise spatiale des territoires traversés), la persistance des représentations sociales normatives et le système de valeurs personnelles valorisant l'automobile. Ci-dessous, plusieurs citations recueillies dans le cadre de notre enquête illustrent ces thématiques.

« C'est vrai que lorsqu'on voyage on prend de nouvelles habitudes, je pense que c'est lié aussi au fait que nous avons pas la même appréhension du temps, c'est l'essence même d'être en vacances, c'est de ne pas regarder la montre (rires) du coup, on marche beaucoup plus lorsqu'on est en mode touriste que dans la vie de tous les jours, de nouvelles habitudes s'installent, mais bon, une fois de retour à la maison, les vieilles habitudes reprennent [...] après moi, je ne suis pas du genre à planifier tout, ça m'arrive souvent de décider de faire telle ou telle chose à la dernière minute, et ma compagne fonctionne à peu près pareil, du coup il est difficile de faire ce qu'on a envie de faire à pied ou à vélo si on est dans une logique comme la nôtre [...] la voiture nous offre cette possibilité, c'est plus souple d'un point de vue timing [...] » Homme

« [...] alors nous on est plutôt marche à pied et vélo lorsqu'on voyage, le scooter aussi une fois, nous sommes partis en train et nous avons loué un scooter sur place pour les déplacements lointains [...] après j'habite en périphérie de Grenoble, n'y a pas beaucoup de commerces, la boulangerie la plus proche d'ici elle est à 10 minutes en voiture, y a pas de boucherie halal non plus, il faut aller à Grenoble pour ce type d'achats, la voiture reste vraiment le moyen le plus adapté pour moi. » Femme

« [...] oui il nous arrive souvent de marcher et de faire un peu de vélo lorsqu'on visite d'autres villes ou lorsqu'on est en vacances, on s'habitue un peu à un nouveau rythme de vie si j'ose dire, et puis une fois qu'on est de retour c'est pas gagné de garder ce rythme dans la vie de tous les jours, alors c'est clair que y a un lien fort avec le temps, avec le boulot, les enfants et les autres obligations, faire de la marche reste quand même un peu compliqué, et puis personnellement je suis très attaché à ma liberté de bouger, la voiture c'est vraiment une valeur sûre de ce point de vue [...] de plus, c'est un moyen de contrôler la situation au quotidien, d'enchaîner des déplacements qui ne sont pas forcément réalisables à pied, j'aimerais bien marcher un peu plus lorsque je suis de retour chez moi, mais bon [...] » Homme

« Je pratique un peu plus de marche à pied durant mes voyages, ça permet de découvrir des villes et des endroits sympas, du coup oui j'apprécie ces moments-là [...] mais bon, dans ma famille on a été toujours bagnole, c'est bien d'avoir une voiture, et j'adore conduire, ça donne des sensations (rires) » Homme

4.2.2.2.12. La sobriété comme idéal de vie

Voyons maintenant comment la marche s'insère dans la vie de personnes qui accordent une grande importance aux aspects écologiques engageant des actions et des comportements de tous les jours motivés en matière de protection de l'environnement et de sobriété heureuse pour reprendre l'ouvrage de Pierre Rabhi⁴⁹. Dans notre échantillon d'enquête, une seule personne interviewée s'insère dans cette catégorie où les idéaux écologiques semblent guider une grande partie des comportements personnels quotidiens. Ici, le recours à la marche n'est qu'une facette du puzzle de l'ensemble des pratiques quotidiennes. Cette adéquation entre comportements et système de valeurs personnels – écologiques – est le résultat d'un cheminement plus ou moins long qui s'apparente à la recherche d'une vie tournée vers la sobriété. Nos résultants montrent que plusieurs ressources tant *pratiques* que *théoriques* participent effectivement à l'acquisition de valeurs et de pratiques favorisant des habitudes de vie, notamment des

⁴⁹ Pierre Rabhi., (2013), *Vers la sobriété heureuse*, Actes Sud, 176 p.

habitudes de mobilité quotidienne, que nous qualifierons de sobres. Prenons la peine de préciser ces ressources pratiques d'une part et théoriques d'autre part.

Parmi les ressources pratiques qui concourent aux modes de vie sobres, la spiritualité ainsi que les pratiques et les valeurs qui en découlent. Une pratique particulièrement prégnante et valorisée par notre interviewé est celle du jeûne⁵⁰. Selon ses propos, le jeûne est pratiqué non seulement à des fins religieuses pendant le carême, mais il s'apparente également à des postures de décroissance, d'autocontrôle et d'autolimitation face à la société de consommation et de la surabondance. Selon lui, apprendre à s'autocontrôler, à s'autolimiter va de pair avec les logiques qui orientent ses comportements quotidiens, notamment en matière de consommation de biens matériels. Ce dernier aspect va dans le sens d'un deuxième type de pratique, à savoir la posture de décroissance. Elle conduit à la satisfaction personnelle, la libération des désirs superflus et à la contribution à la protection de la nature selon ses dires. Parmi les pratiques décroissantes on trouve notamment la *valorisation des déchets organiques* sous forme de compost – ça lui évite d'acheter des engrais et autres amendements –, la *récupération et la valorisation des déchets* notamment les palettes de bois qu'il transforme en meubles et objets décoratifs – ça lui évite d'acheter des meubles –, la *réparation des appareils électroménagers* – ça lui évite d'acheter des appareils et matériels neufs – et enfin, le *jardinage* – ça lui permet de réduire en partie la quantité des légumes et fruits à acheter. Le discours de l'interviewé permet de distinguer une valeur centrale qui se traduit par plusieurs pratiques qui vont dans le sens de la protection de l'environnement, à savoir la *discipline*. Cette dernière est concrétisée à travers le tri des déchets, l'arrosage des arbres du quartier en temps de canicule ou encore, la participation à des opérations d'extinction des lumières de commerces la nuit à Grenoble et ses alentours et à Lyon. L'enquête met en évidence un autre type de pratique qui valorise les valeurs de sobriété et de fraternité. Concrètement, la personne interrogée explicite ces valeurs en indiquant son implication dans différentes associations grenobloises : l'association « *un petit vélo dans la tête* » qui favorise la promotion du réemploi et du recyclage des vélos abandonnés, l'accompagnement vers l'autonomie dans l'entretien et la réparation des vélos ainsi que la promotion de l'image et la pratique du vélo comme mode de déplacement quotidien ; « *l'association pour le développement des transports en commun, voies cyclables et piétonnes la région grenobloise* » (ADTC) qui a pour but la limitation de la circulation mécanique ainsi que la promotion et le développement des déplacements piétons, cyclistes ; enfin l'association « *La fratrie des glaneurs solidaires grenoblois* » qui récupère des invendus alimentaires dans les supérettes et les grandes surface sur toute l'agglomération grenobloise et les redistribue gratuitement afin de lutter contre le gaspillage alimentaire et encourager le partage, l'entraide et la solidarité. La citation ci-après illustre ces aspects.

⁵⁰ Pour aller plus loin sur le thème du jeûne, voir également : DALGALARRONDO S., FOURNIER T., (2019), Un traumatisme à mains nues, sociologie de la promesse du jeûne, *Revue d'anthropologie des connaissances*, n° 2(13), pp. 559-584.

« Je suis dans une démarche de sobriété, c'est devenu pour moi un principe qui guide mon mode de vie en quelque sorte [...] et puis je suis issu d'une famille plutôt pratiquant, mes parents nous ont élevés à ces principes de simplicité, de spiritualité, de solidarité, de partage, d'évitement du gaspillage [...] Au fond, j'adhère complètement à ces principes, ça me procure beaucoup de satisfaction personnelle sur le plan moral plus particulièrement, je veux dire, j'essaye de faire en sorte que mes pratiques quotidiennes soit en harmonie avec mes valeurs personnelles [...] y a une chose que j'aime beaucoup, c'est le jeûne, c'est une pratique certes religieuses, mais me concernant, c'est beaucoup plus que ça, c'est une philosophie de vie, ça me permet de cultiver beaucoup de choses, l'autocontrôle, l'autolimitation, on est dans une société de consommation, je dirai même de surconsommation de choses futiles, tout est fait pour qu'on consomme encore et encore, du coup le jeûne c'est une pratique qui me permet d'être dans une démarche de décroissance [...] d'ailleurs en parlant de décroissance, on récupère des palettes de bois et on les transforme en meubles et objets de décoration (rires), j'ai me questionne mille fois avant d'acheter des biens de consommation, du coup ça m'arrive souvent de réparer au lieu d'acheter, enfin quand c'est réparable [...] j'ai aussi la chance de faire du jardinage à Saint-Martin d'Hères du coup on valorise nos déchets organiques qu'on utilise après comme composte, ça m'évite d'acheter des engrais [...] et puis je crois que mon éducation fait que je veille beaucoup à une certaine discipline, enfin des choses très banales, j'arrosé des arbres dans le quartier en temps de canicule, je tri mes déchets et j'ai participé pas mal de fois à des opérations d'extinction des lumières de commerces à Grenoble surtout, et à Lyon aussi avec mon frère qui habite à Villeurbanne [...] il faut aussi savoir que je suis membre de plusieurs associations, l'association "La fratrie des glaneurs solidaires grenoblois" qui œuvrent pour limiter le gaspillage, la promotion des modes de déplacements alternatifs à la voiture, je suis membre des associations "ADTC", "Petit vélo dans la tête" aussi (rires). » Homme

Parmi les ressources théoriques, on distingue d'une part la *lecture* qui s'avère particulièrement cruciale dans l'orientation des valeurs personnelles de référence et les pratiques quotidiennes. Elle permet d'acquérir et d'actualiser les savoirs théoriques sur des questions philosophiques, écologiques ou encore des savoir-faire. D'autre part, le visionnage de films documentaires et de reportages sur différents thèmes – les catastrophes naturelles, la surpopulation mondiale, la société de consommation, etc. participe également à la montée en puissance de la prise de conscience écologique et de l'acquisition/actualisation des savoirs. Il s'ensuit que le rapport à la voiture est radicalement négatif au point que l'enquêté n'envisage aucunement l'achat d'une automobile, une option à laquelle il s'oppose profondément.

« [...] j'ai commencé la lecture très tard (rires) mais j'ai eu la chance d'avoir une enseignante au lycée qui m'a fait aimer la lecture, et depuis cette époque, je suis devenu un grand fan de la lecture, c'est tellement important de lire que je ne peux

plus m'en passer aujourd'hui [...] du coup je m'intéresse plus particulièrement à la philosophie, mais aussi aux bouquins et aux documentaires sur les catastrophes naturelles, les théories qui développent le thème de la surpopulation mondiale et la société de consommation [...] pour revenir sur la marche et le vélo, il faut savoir que par rapport à mes valeurs et mes principes, je suis plutôt anti-bagnole, je peux comprendre les gens qui utilisent leur voiture car ils habitent dans des coins perdus ou la voiture est indispensable, après dans les grandes villes comme Grenoble, franchement les gens peuvent faire des efforts pour venir autrement qu'en voiture, et puis c'est polluant, c'est cher, ça nourri les lobby du pétrole entre autres [...] du coup moi je marche et je roule à vélo parfois, mais je préfère largement la marche car elle me procure beaucoup d'apaisement et de spiritualité, et je pense que c'est plus adapté au rythme de l'Homme » Homme

4.2.2.13. Découverte et expérimentation des possibles

Nous verrons dans cette section une autre ressource à l'origine de changements de comportements de mobilité quotidienne en faveur des modes alternatifs. Nous les qualifions de *sources de stimulation des mobilités actives par le biais de la découverte et l'expérimentation des possibles en matière de mobilités alternatives*. En effet, la découverte d'alternatives à la pratique de l'automobile peut représenter une opportunité pour stimuler la pratique des mobilités actives. Les entretiens qualitatifs réalisés nous renseignent sur un certain nombre d'origines de ces ressources. Elles peuvent découler de médias (presse écrite/audio locale indiquant des structures dédiées aux mobilités alternatives par exemple), de réunions d'échange sur les questions de mobilité portées par des acteurs et collectivités locales (plan piéton, plan de déplacement d'entreprise par exemple), ou encore, la découverte d'alternatives à la voiture lors d'une réunion d'accueil des nouveaux habitants suite à un emménagement. Nous proposons de développer ces thèmes.

Écoutons premièrement un interviewé qui s'est rabattu sur le vélo pour réaliser ses déplacements quotidiens au détriment de la voiture individuelle, qu'il a fini par vendre.

« [...] je suis passé du tout voiture au vélo et à la marche, comment dire, c'est grâce à la découverte de l'association Petit vélo dans la tête sur le campus de Grenoble que j'ai abandonné ma bagnole, j'ai trouvé une annonce sur une association qui promeut le vélo dans le magazine de l'Université de Grenoble qui s'appelle (H)auteurs, je suis allé faire un tour à cette association, les gens de l'association sont très sympas, nous avons échangés sur les histoires de vélo à Grenoble, j'ai appris que le réseau cyclable est assez dense, et 3 jours après je suis revenu leur acheter un vélo d'occasion [...] j'avoue qu'au début j'ai pas pris mon vélo tous les matins, surtout lorsqu'il faisait froid (rires) après je me suis équipé de gants et d'une veste coupe-vent et peu à peu je ne prenais plus ma voiture, elle

était pratiquement garée tout le temps ou presque, et là j'ai décidé de la vendre à une amie qui travaille dans un village en montagne [...] du coup je réalise que je marche vachement plus en étant cycliste qu'à l'époque où j'étais un pur automobiliste [...] la voiture m'a complètement éloignée de ce genre de pratiques pourtant essentielles, simples et surtout pratiques en ville (rires). » Homme

Dans le même ordre d'idées, la découverte d'alternatives à la voiture individuelle peut provenir de moments d'échange portés par des acteurs locaux sur la question des mobilités alternatives. C'est le cas d'une interviewée qui a participé à ce type de réunion. Là encore, c'est grâce au magazine de la ville de Grenoble « Gre.mag » qu'elle s'est rendue compte de ce temps d'échange auquel elle s'est intéressée par curiosité, par souci d'écologie et par recherche d'une alternative à la voiture. Dans son cas, le changement modal était prédisposé par une prise de conscience écologique d'une part, et par une confrontation à des difficultés et des mauvaises expériences en conduite automobile d'autre part. La découverte d'alternatives à la voiture a permis l'expérimentation des possibles et de déclencher ensuite le processus de réflexion sur l'abandon effective de la voiture.

« [...] je ne m'imaginai pas forcément sans voiture car j'ai vécu dans une petite ville à la campagne et puis on s'y attache à force à force de rouler en bagnole ça devient presque une extension de notre corps (rires) moi je me maquille dans ma voiture, je mange dans ma voiture, j'écoute de la musique et je téléphone, bref plein de choses dans ma voiture [...] mais à Grenoble les bouchons c'est courant, et comme je ne connais pas trop la ville je suis le GPS sans trop se poser de questions [...] mais c'est devenu de plus en plus énervant de perdre 30 ou 40 minutes dans la circulation, c'est très frustrant [...] et puis avec les films sur Arte et autres qui nous alertent sur les dommages que subissent les écosystèmes, j'ai commencé à réfléchir à ces sujets, mais c'est resté dans ma tête sans passage à l'acte je veux dire et puis j'ai découvert sur le journal de la ville de Grenoble la tenue d'une réunion animée par la ville et la métropole sur les alternatives de la voiture, j'ai rapidement noté ce rendez-vous dans mon agenda, et c'était l'occasion de découvrir le métrovélo, service de location des vélos de la métro et y'ait une nana de la ville qui parlait de la marche et des projets mis en place pour encourager la marche, du coup j'ai décidée de louer un vélo pour un mois, ça m'a donnée envie d'en faire encore, du coup j'ai fini par acheter un vélo et je ne regrette pas du tout d'avoir abandonnée ma voiture, ça fait des économies en plus (rires). » Homme

Les deux derniers cas d'étude renvoient à la découverte d'alternatives à la mobilité automobile un par le biais du dispositif dit « plan de déplacement d'entreprise » (PDE) et un autre par le biais d'une réunion d'accueil des nouveaux habitants. Dans ces deux, la découverte des possibles en matière de mobilité alternative suivie par des tests

c'est soldé par des changements de pratiques modales. Les citations ci-après illustrent ces deux cas.

« En fait, je ne me suis jamais posé la question de me rendre au boulot autrement qu'avec ma voiture [...] et là au moment où j'ai assisté à une réunion animée par mon employeur et des collectivités territoriales en charge des transports, j'ai pris connaissance de plusieurs alternatives notamment le bus et surtout des abonnements bonifiés de vélo et des cheminements piétons [...] ça m'a rapidement tenté de tester au moins une de ces alternatives, le bus c'est pas mon truc j'aime pas être trop en proximité avec les gens [...] j'ai pris un abonnement vélo sur une semaine, j'ai bien aimé, on respire, on est moins stressé et puis ça va presque autant vite que la voiture en ville, maintenant ça m'arrive souvent de venir à vélo pour bosser, et parfois à pied lorsque je ne suis pas pressé ou que je sais que je ne vais pas rentrer avec des courses après le boulot. » Homme

« [...] je ne sais pas comment on s'était fait repéré par la ville (rires) qui nous a envoyé un courrier signé par le Maire, un courrier d'invitation pour assister à une réunion de bienvenue aux nouveaux habitants, au début ça ne m'a pas trop tenté, mais comme c'était programmé un samedi, j'ai décidé d'y participer, du coup après le discours du maire et compagnie, on a eu aussi droit à une présentation de la ville, les commerces, les services, et puis y'avait un mec qui nous a parlé des transports [...] c'est comme ça que j'ai pris connaissance des différents parcours des bus et j'ai décidé de me prendre un abonnement annuel, sachant qu'il est remboursé moitié par mon employeur, j'ai toujours ma voiture pour mes déplacements du week-end et autres, mais je marche nettement plus qu'avant la découverte du bus que je prends à 5 min à pied de chez moi et qui me dépose à 10 minutes de là où je travaille. » Homme

Nos résultats corroborent les résultats de plusieurs publications indiquant que l'opportunité d'utiliser des modes de transports autre que la voiture par des automobilistes, et ce même sur une période donnée, est propice à la réduction des déplacements automobile et dans les meilleurs cas peut déboucher sur un changement radical du choix modal, c'est-à-dire l'abandon de la voiture [Hunecke *et al.*, 2001 ; Kaufmann, 2002a ; Bamberg et Schmidt, 2003 ; Rigal, 2018].

4.2.2.2.14. La mise à distance de la voiture grâce à l'autopartage

Nous évoquons ici deux derniers cas d'étude à travers lesquels nous mettons en lumière un autre type de ressource qui contribue à un usage différencié de l'automobile à travers notamment l'autopartage qui remplace l'acquisition d'une voiture. Cette mise à distance de la voiture s'avère particulièrement intéressante pour observer des conduites de vie qui passent outre l'achat de ce moyen de transport. A la lumière de nos entretiens, nous pouvons dégager deux manières différentes permettant la concrétisation de cette mise à distance. La première est basée sur le fait de faire appel à un tiers du réseau familial

ou amical pour effectuer les déplacements qui nécessite une voiture, comme par exemple transporter des meubles ou de l'électroménager. La deuxième est basée sur le recours à l'autopartage ou aux services de location de voitures.

« Pour les trucs lourds et tout, genre les meubles ou l'électroménager, nous faisons appel à mon beau-frère qui est propriétaire d'une voiture, du coup ça nous évite d'acheter une voiture, c'est bien d'avoir ce genre de relais ça rend service et puis ça nous éloigne de la voiture, mes collègues qui roulent en bagnole généralement font tout en voiture, du coup c'est pratique d'avoir cette possibilité de mettre à distance la voiture (rires). » Homme

« [...] depuis que j'ai abandonné ma voiture, je procède différemment, avant par exemple, je groupais mes courses et me rendais dans une grande surface pour faire les courses de la semaine, donc des gros caddies, maintenant j'utilise le clic and collect 2 à 3 fois par semaine et je choisis des magasins qui sont sur le chemin de retour chez moi, ça me permet de transporter des petites courses pas lourdes et en même temps ça m'évite de passer du temps dans les magasins (rires), ensuite pour ce qui est des achats occasionnels du genre meubles et autres, si le magasin ne propose pas un service de prêt gratuit la première heure par exemple, je fais appel à des collègues de boulot ou des amis [...] j'achète en ligne aussi de temps en temps même j'essaye d'éviter au maximum le commerce en ligne amm, et puis pour les départs en week-end ou de quelques jours, je passe par des plateformes de location de voitures, c'est cool on peut louer à la journée, à la demi-journée ou plusieurs jours, donc moi je me débrouille comme ça et c'est plutôt pas mal, car au final ça coûte beaucoup moins cher que d'avoir une voiture d'une et ça m'évite toutes les galères de stationnement aussi (rires). » Femme

Conclusion du quatrième chapitre

D'un point de vue méthodologique, le dernier chapitre de la thèse a montré l'intérêt du recours à l'exploration des déterminants individuels de la pratique de la marche. Deux outils ont permis de recueillir les témoignages d'individus pratiquant régulièrement ou peu la marche à pied, à savoir une enquête par questionnaire et une série d'entretiens semi-directifs. Une représentation positive de la marche est associée à une pratique plus régulière et inversement, une représentation négative se traduit par une pratique moindre. Les pressions temporelles et les mauvaises conditions météorologiques (pluie, vent, neige...) sont clairement identifiées comme étant des freins à la pratique de la marche. De même, l'insécurité, réelle et/ou perçue est également peu propice à la pratique de la marche, plus particulièrement chez les femmes interrogées. Ces premiers éléments de réponse ont pu être complétés par l'enquête compréhensive au moyen d'entretiens semi-directifs. Plusieurs éléments ressortent de ce matériau empirique.

Premièrement, les individus dont la représentation de leur rythme de vie est qualifiée d'effrénée ou accélérée ont un recours plus important aux modes de transport

rapides, la voiture individuelle pour certains, les transports en commun et/ou le vélo pour d'autres. Deux catégories de population sont concernées, plus particulièrement les étudiants qui travaillent parallèlement à leurs études et les parents qui gèrent un ou plusieurs enfants non-autonomes. La recherche à minimiser l'effort physique qu'implique un déplacement à pied est associée à une pratique moindre de la marche. Par ailleurs, l'enquête mis en évidence que les expériences vécues négativement à pied ou à vélo peuvent être à l'origine de l'abandon de leur pratique. L'habitué à la voiture s'avère freiner le recours à la marche et l'exploration du champ des possibles en termes de mobilités alternatives. Être propriétaire d'une voiture est pour une part importante des personnes interrogées motivée par l'efficacité de ce mode et son adaptabilité à transporter des charges lourdes – bagages, meubles, courses alimentaires.

Deuxièmement, les expériences vécues négativement de l'usage de la voiture peuvent être à l'origine d'un report modal en faveur des modes alternatifs. La recherche de l'effort physique a été identifié comme élément motivant le recours à la marche. De même, la quête d'une expérience sensible – plaisir, liberté, détente, sobriété, rencontre d'autrui... s'avère particulièrement propice à la pratique de la marche. Une connaissance profonde des problématiques environnementales combinée avec une certaine désirabilité de l'effort physique se traduit par une pratique plus fréquente de la marche. L'environnement social (famille, amis, collègues...) à travers le partage d'expériences de marche s'avère à son tour propice aux changements de comportements de mobilité en faveur de la marche. Les individus ayant eu l'occasion de pratiquer la marche dès leur jeune âge ont plus tendance à recourir à la marche que les autres. Enfin, la recherche d'un mode de vie sobre est parfaitement propice aux pratiques de la marche dans la vie de tous les jours.

CONCLUSION DE LA QUATRIÈME PARTIE

Le premier chapitre dédié à l'analyse quantitative des réseaux pédestres de nos terrains d'étude est rendu possible grâce à une méthode automatisée faisant appel aux outils de l'informatique (SIG et langage de programmation) permettant de recueillir ces données et de les analyser. Ces analyses quantitatives dessinent des tendances contrastées. À Grenoble, une part importante du réseau pédestre est de type « chemins de randonnée ». Cette tendance est en lien avec le contexte Alpin de cette métropole. À Saint-Étienne, le réseau piétonnier est composé d'abord par des « voies résidentielles ». Le réseau pédestre de Lyon présente un cas différent et est composé majoritairement par des « chemins de zones commerciales ou d'activité ». Enfin, dans le cas du territoire métropolitain de Paris, le réseau pédestre est équilibré entre « voies résidentielles » et des « chemins de randonnée ». Nous avons pu aussi constater que les réseaux pédestres les moins bien perméables sont ceux des secteurs pavillonnaires, les zones traversées par des infrastructures coupantes surfaciques (aéroport, zones industrielles...) ou linéaires (réseaux routiers et de train...). Cette imperméabilité est pénalisante pour la marche en raison des détours qu'elle engendre.

Le deuxième chapitre consacré à l'étude qualitative de la structure des réseaux pédestres des quatre métropoles nous a permis de distinguer des villes dotées d'un réseau robuste et celles dont le réseau est fragilisé par des coupures urbaines⁵¹. Qu'il s'agisse d'indicateurs locaux ou globaux, la métropole parisienne présente un réseau plus robuste que les autres terrains étudiés. La logique du gradient centre-périphérie est moins saillante. En revanche, cette logique est parfaitement observable dans le cas des réseaux piétons de Saint-Étienne et de Grenoble. Ces variations sont étroitement liées à l'histoire urbaine et plus spécifiquement aux formes urbaines spécifiques (tissus denses et fortement maillés, tissus à faible densité et diffus, tissus mixtes...) qui déterminent largement la forme et la structure des réseaux. La topographie des villes ou la présence de contraintes naturelles (zone protégée, parc, lac...) s'avèrent également assez déterminants pour le déploiement de ces réseaux aux formes et aux caractéristiques différentes.

La combinaison de plusieurs indicateurs locaux nous a permis d'affiner notre grille de lecture en mettant en valeur les réseaux dont les caractéristiques topologiques sont les mieux adaptées à la pratique de la marche en ville. Trois principaux résultats se dégagent de cette analyse comparative. Premièrement, les métropoles de Paris et de Lyon, dont les dynamiques sociales, économiques et par conséquent urbaines se rapprochent, notamment en raison de leur rang et leur statut, ont eu tendance à densifier les villes et les réseaux qui les accompagnent donnant ainsi naissance à des structures de réseaux denses et fortement maillés. Deuxièmement, la métropole de Grenoble, moins dense d'un point de vue urbanistique et démographique, regroupe autour de sa ville centre un ensemble urbain dense doté d'un réseau pédestre dont les caractéristiques topologiques

⁵¹ Réseaux d'infrastructures routiers, chemins de fer, zones industrielles et autres bâtiments infranchissables par les piétons.

sont en dessus de la moyenne. Ce résultat est dû à l'histoire urbaine de cette région qui après s'être étalée sur les environs accidentés, se tourne de plus en plus vers elle-même en se densifiant pour pallier cette problématique de rareté du foncier. Cette contrainte géographique est en sens favorable au développement de réseaux pédestres plus denses. Troisièmement, la métropole de Saint-Étienne, présente une structure urbaine assez différente des autres métropoles sur plusieurs aspects (dynamiques socio-économiques, contraintes géographiques moindres), se caractérise par un réseau de villes beaucoup moins denses, un urbanisme plus dispersé et des réseaux piétonniers faiblement denses.

Le troisième chapitre consacré à l'étude de l'accessibilité piétonne aux aménités majeurs du quotidien et à la ville marchable suggère plusieurs points suivants. **Premièrement**, les plus grandes métropoles de notre panel d'étude, à savoir, Lyon et Paris, semblent offrir une accessibilité aux aménités à un plus grand nombre de personnes que les métropoles de Grenoble et de Saint-Étienne. **Deuxièmement**, nos analyses révèlent qu'en termes d'inégalités sociales d'accès à ces aménités, les ménages précaires ont tendance à être plus favorisés que les ménages aisés dans les trois métropoles Rhône-Alpines, alors qu'à Paris, ménages précaires et aisés ont des niveaux d'accessibilités assez proches. **Troisièmement**, en matière de disparités spatiales d'accès aux aménités quotidiennes, nos analyses suggèrent que les zones urbaines denses sont celles qui concentrent en grande partie l'offre au détriment des zones de banlieue proches et surtout des zones périphériques. À contrario, ces déséquilibres sont plus profitables aux territoires périphériques et de banlieue lorsqu'il s'agit d'équipements sportifs de grande taille, qui justement de par leur taille sont aménagés en dehors des centralités où le foncier est une ressource rare. **Quatrièmement**, nos analyses mettent en évidence des déséquilibres géographiques entre zones urbaines centrales et zones périphériques en matière de marchabilité. Ces disparités spatiales sont assez visibles dans les terrains Grenoblois et Stéphanois, et dans une moindre mesure dans le cas de Paris et de Lyon où des poches de marchabilité s'observent çà et là en banlieue proche. **Cinquièmement**, tandis qu'aux métropoles de Grenoble, Lyon et Saint-Étienne, la ville marchable ne profite pas forcément aux ménages aisés au détriment des ménages précaires, une tendance inverse s'observe à Paris métropole où justement, la ville marchable semble bénéficier plus aux ménages aisés qu'aux ménages précaires.

Enfin, en ce qui concerne la vérification du poids de la dimension matérielle de la ville, à savoir la marchabilité, dans la détermination de la pratique de la marche, nos analyses suggèrent qu'à Saint-Étienne métropole, la marche est largement en fonction de la marchabilité. Au niveau des métropoles de Grenoble et de Lyon, c'est également le cas au niveau des secteurs urbains centraux et des secteurs périphériques avec quelques décalages entre marche et marchabilité où on a constaté dans certains secteurs de banlieue que même si la marchabilité est faible, la population pratique la marche. Le cas de la métropole de Paris semble être plus contrasté. Dans ce dernier cas d'étude, marche et marchabilité sont parfaitement en harmonie au niveau du centre – Paris intra-muros – et au niveau des secteurs périphériques éloignés. En revanche, nos analyses ont révélées

certains décalages entre ces deux dimensions dans une bonne partie des communes de banlieue.

Dans le quatrième chapitre, nous nous sommes efforcés de mettre en lumière les multiples leviers pour changer les manières de se déplacer, plus particulièrement le report modal des modes mécaniques vers la marche en ville. Pour enquêter sur ces changements dans la mobilité quotidienne, nous nous sommes appuyés dans un premier temps sur une enquête exploratoire par questionnaire, et dans un deuxième temps sur une enquête qualitative, selon l'approche dite de "**l'entretien biographique structuré**" en privilégiant une portée temporelle longue, c'est-à-dire celle du parcours de vie. L'analyse approfondie des entretiens menées avec quatorze personnes que nous avons interviewées, nous a permis de révéler sur le temps long, les *constances* et les *variations* des pratiques de la mobilité quotidienne d'une part, et d'identifier les motivations et les significations individuelles associées à une pratique régulière de la marche. L'enquête mis en évidence que des sources – qu'elles soient internes ou environnantes à l'individu – participent à des *bifurcations modales* vers la marche à pied. Nous proposons d'exposer en premier lieu les apports de l'enquête par questionnaire. Nous faisons ensuite le bilan de l'enquête qualitative en résumons dans leurs grandes lignes les freins et les moteurs de la pratique de la marche urbaine.

Le questionnaire nous a permis de préciser plusieurs éléments. Les personnes interrogées qui déclarent une pratique régulière de la marche ont souvent une représentation positive de la marche. Inversement, une représentation négative associée à la marche se reflète systématiquement sous forme d'une pratique faible de la marche. La pression temporelle dans le quotidien des personnes interrogées est souvent citée comme un frein à la pratique de la marche. Les conditions météorologiques (froid, pluie, neige...) sont à leur tour considérées comme freins pour la marche. Certains secteurs de la ville associées à un sentiment réel ou perçu d'insécurité s'avèrent particulièrement dissuasifs pour la pratique de la marche. La nuit est associée à un sentiment d'insécurité plus particulièrement chez les femmes interrogées.

Le questionnaire a permis de révéler également les configurations urbaines les plus appréciées pour pratiquer la marche en ville. Parmi ces éléments, les endroits calmes, les cours d'eau et les aménités vertes sont très appréciés par nos enquêtés plus particulièrement en journée et pendant leur temps libre. Les résultats de l'enquête par questionnaire nous ont permis de poser les grands jalons de la grille d'entretien utilisé comme deuxième support de collecte de témoignages sur les motivations qui amènent les individus à choisir ou non la marche dans l'organisation de leur mobilité quotidienne.

Notre recherche a permis d'identifier des **freins** à la marche. Il ressort du matériau empirique que le recours à des modes de transports *rapides* – jugement susceptible de varier sensiblement d'un individu à l'autre, mais le plus usuel dans notre enquête, c'est la voiture individuelle, mais aussi les transports en communs pour certains, ou le vélo pour d'autres – par analogie à la marche considérée comme moyen de déplacement *lent*, est

motivé par des **rythmes de vie soutenus**. En effet, les individus ayant une représentation de leur rythme de vie qu'ils qualifient comme étant « *effréné* », « *accélééré* », « *monstrueux* » évoquent explicitement une gestion de la mobilité quotidienne adaptée à leur rythme de vie qui implique un recours aux modes rapides au détriment des modes lents. Ainsi, il ressort de notre enquête que deux catégories de population sont particulièrement concernées par ce phénomène : d'une part, les étudiants qui travaillent parallèlement à leur cursus universitaire et d'autre part les parents de famille qui gèrent un ou plusieurs enfants non-autonomes. À cet égard, l'usage des modes rapides est perçu comme un moyen de maîtrise ou du moins, de gestion, d'un quotidien aux rythmes soutenus.

Notre enquête a mis en lumière que les individus cherchant à **minimiser l'effort physique** qu'implique un déplacement à pied recourent moins souvent à ce mode de déplacement. En cherchant à comprendre cette tendance chez l'Homme à travers l'apport d'autres disciplines, nous avons vu qu'au-delà de la minimisation des efforts qui selon les préhistoriens est une loi qui a toujours conduit les êtres vivants dans tous les aspects de leur vie, la *neuropsychologie* et la *génétique* nous donnent des clés de lecture intéressantes qui éclairent les processus mentaux qui guident nos comportements de paresse. Evoquons les principaux apports de ces deux disciplines. D'une part, la neuropsychologie suggère que notre comportement sédentaire versus activité physique est géré par des mécanismes mentaux à double processus : les *mécanismes rationnels*, gérés par le *système réfléchi*, et les *mécanismes émotionnels*, gérés par le *système impulsif* qui organise la partie automatique et instinctive de nos comportements, qui faciliterait ou au contraire empêcherait le système réfléchi de mettre en place nos intentions. Selon des recherches dans cette discipline, la réduction de notre « préférence cérébrale » pour l'*inactivité* pourrait être réduite par la pratique d'activités physiques [Cheval *et al.*, 2016 ; Cheval *et al.*, 2018a]. D'autre part, des études récentes en génétique suggèrent que 30% de la part de la paresse est imputable à nos gènes et que dix localisations chromosomiques sont impliquées dans l'aversion pour l'effort physique [Cheval et Boisgontier, 2020]. De plus, dans ce contexte de recherche de minimisation de l'effort physique, si l'individu dispose d'un moyen de transport – dont l'effort physique est moindre en comparaison avec la marche ou le vélo par exemple – le recours aux modes actifs est largement fragilisé.

Notre enquête a démontré que les expériences négatives vécues à pied ou à vélo pouvaient avoir pour conséquence l'abandon – partiel ou total, temporaire ou définitif – de la marche ou du vélo. Vivre de mauvaises expériences comme par exemple le harcèlement dans la rue, une violence physique ou verbale, un accident de la route, etc. pouvait en effet entraîner la modification des pratiques modales en faveur des modes mécaniques. Le sentiment d'insécurité dans les espaces publics est particulièrement prégnant chez les femmes interrogées que chez les hommes. Plusieurs éléments alimentent ce sentiment d'insécurité dans la population féminine. Premièrement, l'éducation spatiale donnée aux femmes dès leur jeune âge à qui on apprend que l'espace public est dangereux pour elles. Deuxièmement, il y a les mauvaises expériences vécues ou relatées par une personne tiers qui confortent ce sentiment d'insécurité. Troisièmement, les médias qui insistent plus

souvent sur les violences dans la rue qui favorisent chez elles l'idée qu'elle sont vulnérables en tant que femmes dans les espaces publics.

L'habitude à la voiture individuelle ne favorise par le recours à la marche. En effet, l'habitude rend difficile la remise en question des comportements habituels. De plus, elle démotive l'exploration du champ des possibles alternatifs et rend en conséquence les changements modaux peu concrets et peu envisageables. Nous avons vu comment l'habitude pouvait masquer complètement les alternatives qui s'offrent à un individu dans son environnement immédiat – comme par exemple l'existence de parcours piétons, de pistes cyclables, d'une offre de transports en communs, etc.

Effectuer un déplacement dans des conditions météorologiques jugées peu clémentes ou transporter certaines charges peut fragiliser considérablement le recours à la marche. Cependant, il faut noter que l'appréhension de la météo peut varier d'un individu à l'autre. Tandis que nos entretiens révèlent que les femmes sont plus sensibles à la pluie par exemple – ne souhaitent pas que leurs cheveux soient mouillés – que les hommes, des interviewés cherchent justement des sensations fortes ou une satisfaction personnelle – challenge – en s'exposant à des épisodes de pluie par exemple. On comprend que ces choix comportent une dimension subjective non négligeable. Par ailleurs, transporter des charges lourdes – comme par exemple des achats alimentaires, des bagages ou des meubles – fragilise à son tour le recours à la marche. Insistons sur le fait que le transport des courses serait pour certains enquêtés la principale raison pour laquelle ils sont propriétaires d'une voiture.

Exposons à présent les **motivations** de la marche identifiées dans le cadre de notre enquête.

Les expériences négatives en voiture peuvent être à l'origine du passage d'une mobilité automobile à une mobilité alternative. Il est fait part des difficultés à stationnement, des embouteillages, d'acte de vandalisme, des charges associées à l'entretien qui dégraderait l'image idyllique associée à la voiture et pourrait déboucher sur un processus de questionnement et de réflexion sur les manières de se déplacer. Par ailleurs, il faut noter qu'une représentation négative de la mobilité en voiture n'est pas seulement le fait d'automobilistes. Elle peut aussi concerner des individus qui n'utilisent pas la voiture mais qui en tant que piéton ou cycliste, perçoivent les difficultés vécues par des automobilistes. Enfin, cette image négative de la voiture peut être nourrie par des discussions d'un tiers qui dénote les aspects négatifs de ses mauvaises expériences de conducteur.

En revanche, la recherche de l'effort physique lorsqu'il est perçu positivement, motive également le recours à la marche. Il faut cependant noter des différences de représentation entre un sportif assidu pour qui la marche n'est pas forcément associée à un certain effort physique et une personne qui ne pratique pas ou très peu le sport.

La quête d'une expérience sensible par le biais de la marche – associée au plaisir, la liberté, l'autonomie, la sagesse, la détente, la connexion avec le mode réel, la mise en contact avec la nature, la sobriété, la rencontre d'autrui... s'avère particulièrement propice à la pratique de la marche. Cependant, il faut insister sur le fait que le plaisir de marcher et les expériences d'exploration de la ville dépendent de la désirabilité qui dépend elle-même des caractéristiques de l'environnement dans lequel l'individu évolue et se déplace. De surcroît, vivre à proximité d'un environnement urbain ou naturel particulièrement adaptés à la marche – promenades, parcours de santé et thématiques, parcs, quais, lacs, etc. joue un rôle important dans la désirabilité de la marche.

Les enjeux environnementaux affectent à des niveaux différents les comportements de mobilité quotidienne. Notre enquête montre qu'une sensibilité environnementale ne suffit pas pour provoquer un abandon de la voiture. En revanche, le fait d'avoir des connaissances plus poussées des enjeux climatiques, combiné avec une certaine désirabilité de l'effort physique entraînent un recours plus facile à la marche dans les déplacements quotidiens.

Dans notre enquête, nous avons explorés les mécanismes d'influence sociale ayant conduit de près ou de loin à des pratiques de mobilité alternatives à la voiture individuelle. Des changements de comportement de mobilité peuvent résulter d'influences impulsées par la sphère privée par le biais de discours autour de valeurs et idéaux mais surtout de partage d'expériences. Dans ce cas, l'influenceur enseigne à l'influencé d'autres manières de conduite de la vie quotidienne, en l'occurrence d'autres manières de se mouvoir et d'user de la marche. Ainsi, le recours à la marche peut intervenir à la suite d'une mise en couple où le membre du couple qui pratique la marche influence l'autre membre en ce sens. L'expérimentation de la marche permet de changer de perception à l'égard de la marche – associée à l'ennui, la lenteur... surtout lorsqu'elle est pratiquée de manière répétée.

Les personnes ayant eu recours couramment à des expériences de marche lors de voyages, surtout lorsque ces expériences interviennent dès leur jeune âge – randonnées en montagne, balades urbaines lors de séjours dans le cadre familial ou scolaire ont plus tendance à recourir à la marche. Cette fabrique à souvenirs s'avère propice à l'apprentissage « motilité » [Kaufmann et Widmer, 2005 ; Kaufmann *et al.*, 2015 ; Kaufmann, 2016] des mobilités actives et à leur adoption plus tard dans les déplacements quotidiens. De même, une personne dont les pratiques sont initialement tournées essentiellement vers la voiture, peut à la suite d'une expérience de voyage – donc de changement de contexte – lors de laquelle elle a eu recours à la marche, recourir plus souvent aux modes actifs après son retour de voyage. Toutefois, il faut préciser que les compétences développées au cours des voyages peuvent demeurer au stade de potentiel latent.

La recherche d'un mode de vie sobre est parfaitement propice au recours à la marche dans la vie de tous les jours. Nos résultats mettent en évidence plusieurs ressources tant

pratiques que *théoriques* qui participent à l'acquisition de valeurs de sobriété et de pratiques quotidiennes sobres. Premièrement, la spiritualité, ses valeurs et ses pratiques, comme le jeûne par exemple, s'apparentent à des postures de décroissance, d'autocontrôle, notamment en matière de consommation de biens matériels comme la voiture. Deuxièmement, l'engagement associatif joue également un rôle intéressant dans l'engagement de comportements sobres et *exemplaires*. Troisièmement, la documentation par le biais de la lecture ou le visionnage de films documentaires traitant des questions écologiques s'avèrent particulièrement intéressantes dans l'orientation des valeurs personnelles et les pratiques quotidiennes. Elles permettent d'actualiser ou d'acquérir de nouveaux savoirs théoriques sur des questions philosophiques, écologiques. De ces ressources s'ensuit que le rapport à la voiture – comme bien matériel – est radicalement négatif.

La découverte et l'expérimentation des possibles en termes de mobilité alternative à la voiture peut être une opportunité pour stimuler la pratique des modes actifs. Parmi les sources qui alimentent cette découverte des possibles, citons par exemple des réunions d'échange sur les questions de mobilité animées par des acteurs locaux – plan piéton, plan de déplacement d'entreprise, etc. –, réunion d'accueil des nouveaux habitants, etc. Il faut cependant insister sur le fait que la découverte des alternatives ne suffit pas pour provoquer un changement des habitudes de déplacement. L'expérimentation satisfaisante des alternatives associée à une certaine prédisposition des enjeux écologiques ou la confrontation à des mauvaises expériences de conduite automobile, débouchent plus facilement sur un changement de mobilité en faveur des modes actifs.

Enfin, notre enquête met en évidence deux types de ressources qui permettent la mise à distance de la voiture, c'est-à-dire, l'utiliser en cas de besoin sans la posséder. Cette mise à distance est possible grâce soit à la mise à disposition d'une voiture par un tiers du réseaux familial ou amical, soit aux services de location de voitures. Cette mise à distance de la voiture s'avère particulièrement intéressante car elle permet de réduire la place de la voiture dans la mobilité quotidienne et accorde par conséquent plus de chances aux mobilités alternatives.

Pour terminer, nous développons dans ce qui suit la conclusion générale de la thèse. Elle inclut une synthèse des principaux apports de la recherche, les limites et les difficultés rencontrées, des premières pistes d'action et des recommandations destinées aux acteurs concernés par les politiques de promotion de la marche en ville et enfin, des pistes d'ouverture et des approfondissements envisageables.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Tout au long de ce manuscrit, nous nous sommes efforcés de mettre en lumière tour à tour les pratiques de la marche dans la mobilité quotidienne, les enjeux territoriaux des terrains d'étude par le prisme de la ville marchable et enfin, les logiques d'action sous-jacentes qui influencent le recours ou non à la marche en ville. Ce faisant, la thèse a permis de poser un regard différent sur la marche urbaine à l'échelle des territoires métropolitains. La recherche a permis d'explorer les **pratiques et les représentations de la marche en ville**. Elle a développé des **indicateurs géographiques mesurant les niveaux de la marchabilité potentielle** et a permis de mettre en évidence le **rôle de la configuration de la ville, c'est-à-dire sa « marchabilité potentielle » qui détermine en grande partie la mobilité à pied**. La recherche a mis en évidence des disparités géographiques en termes de « marchabilité potentielle ». Les secteurs géographiques centraux sont les mieux dotés et ce au détriment des secteurs périphériques proches et lointains. Au-delà des dimensions matérielle et organisationnelle de la « ville marchable », la recherche a apporté une série d'éléments sur les logiques d'action qui **sous-tendent le recours ou non à la marche dans la vie quotidienne**.

La démarche a nécessité la mobilisation d'un corpus de données **quantitatives** – des bases de données massives – et **qualitatives** – entretiens biographiques et questionnaires semi-ouverts – ainsi que les bases théoriques de la **géographie** et de la **sociologie**. La richesse et le niveau de détail des bases de données utilisées dans la thèse se sont traduits par une lourdeur et une lenteur dans le traitement et l'analyse de ces données.

Les analyses quantitatives montrent que la configuration des villes d'un point de vue de leur marchabilité potentielle, conserve une influence importante sur les comportements de la mobilité à pied. Le recours ou non à la marche est en ce sens en grande partie déterminé par la configuration du réseau pédestre ainsi que la dotation et l'accessibilité aux aménités urbaines. **Toutefois, elle suggère qu'un espace de vie potentiellement marchable ne se traduit pas nécessairement par une pratique effective de la marche dans le cadre des mobilités quotidiennes**. Les limites explicatives de l'approche quantitative nous ont conduit à la compléter par une approche qualitative. **Cette dernière suggère que les comportements de mobilité quotidienne sont déterminés notamment par des dimensions symboliques – représentations et préférences**.

Deux hypothèses générales ont été avancées

- Les formes de mobilité quotidienne, et plus particulièrement la pratique de la marche, dépendent fortement des caractéristiques de l'espace urbain, plus précisément de sa « marchabilité ».
- Les comportements de marche des habitants dépendent non seulement de la matérialité de la ville d'un point de vue marchabilité potentielle, mais également des motivations individuelles ainsi que des représentations de la marche et des autres modes de transport qui orientent leurs préférences et pratiques modales quotidiennes.

Des hypothèses partiellement validées

La recherche montre que dans les secteurs géographiques « marchables », la part des habitants qui recourent à la marche pour leurs déplacements quotidiens est relativement importante et inversement, dans les secteurs « peu marchables » le recours à la marche est beaucoup plus faible. Cependant, dans les centres urbains où les conditions de pratique sont réunies, tous les habitants ne marchent pas. A contrario, dans les périphéries et banlieues peu « marchables », une part de la population circule pourtant à pied. L'invalidation en partie de la première hypothèse de la recherche a ouvert la voie à une analyse du poids des déterminants psychosociaux dans la structuration des pratiques de la marche dans le cadre de la mobilité quotidienne.

Sur cette base, nous avons testé la validité de la deuxième hypothèse qui stipule que d'autres critères « **représentations sociales** » étaient déterminants dans les pratiques de mobilité quotidienne. L'approche quantitative a été complétée par une approche compréhensive¹ s'appuyant sur des questionnaires semi-ouverts et des entretiens biographiques. Cette approche montre qu'au-delà de la prégnance de la « marchabilité potentielle » dans le recours ou non à la marche dans les déplacements quotidiens, les dimensions symboliques, notamment les représentations et les préférences individuelles sont assez déterminantes dans les pratiques modales et le recours ou non à la marche à pied.

Nos résultats sur un échantillon de personnes montrent à quel point il est intéressant de prendre en compte ces deux types de déterminants : rationnels « marchabilité potentielle » et représentations sociales dans le cadre de la conduite et de la mise en place des politiques publiques de mobilité. La prise en compte de ces deux dimensions doit pouvoir contribuer à améliorer la compréhension du choix ou non de la marche dans les déplacements quotidiens.

Des leviers potentiels

Les résultats de nos investigations mettent en lumière plusieurs leviers qui amènent de façon progressive ou radicale des individus vers un changement d'habitudes de mobilité quotidienne, et plus particulièrement un moindre recours à la voiture au profit de la marche que nous résumons dans les points suivants :

- **Les expériences négatives en voiture** peuvent être à l'origine du passage d'une mobilité automobile à une mobilité alternative – comme par exemple les difficultés de circuler en raison d'embouteillages, les actes de vandalisme, les coûts élevés d'amendes, etc. Une représentation négative de la conduite automobile n'est cependant pas le fait que d'automobilistes. Des individus qui n'utilisent pas la voiture individuelle peuvent tout à fait avoir une représentation négative de la voiture à

¹ À la fois quantitative (par questionnaires) et qualitative (par entretiens). Dans la recherche, la démarche compréhensive n'a pas pour objectif de généraliser les résultats des analyses à partir d'un échantillon délimité. En revanche, l'objectif visé était de montrer la diversité des facteurs en jeu dans le recours ou non à la pratique de la marche en ville. Pour aller plus loin voir Dubet (2007), Schurmans (2009), Fugier (2010), Kaufmann (2011).

travers l'observation des difficultés vécues par des automobilistes, ou encore par des discussions d'un tiers qui dénote les aspects négatifs de son expérience négative en tant qu'automobiliste ;

- **La recherche de l'effort physique** perçu positivement, motive le recours à la marche ;
- **La recherche d'une expérience sensible** par le biais de la marche s'avère particulièrement propice à la pratique de la marche. Avoir accès à proximité de son lieu de travail ou de son lieu de résidence à des environnements urbains adaptés à la marche – promenades, parcours de santé ou thématiques, parcs, quais, lacs, etc. joue un rôle important dans la désirabilité de la marche ;
- Le fait d'avoir des **connaissances poussées des enjeux climatiques**, combiné avec une certaine **désirabilité de l'effort physique** entraînent un recours plus facile à la marche dans les déplacements quotidiens. En revanche, avoir une sensibilité environnementale ne suffit pas pour provoquer un changement des habitudes de déplacement ;
- Les changements de comportements de mobilité quotidienne en faveur de la marche, peuvent résulter d'**influences impulsées par la sphère privée** par le biais de discours autour de valeurs et idéaux mais surtout de partage d'expériences où l'influenceur enseigne à l'influencé d'autres manières de conduite de la vie quotidienne, en l'occurrence d'autres manières de se mouvoir ;
- **L'expérimentation ou la pratique récurrente lors de voyages de la marche dès le jeune âge est une fabrique à souvenirs** qui s'avère particulièrement propice aux apprentissages des mobilités actives – *motilité* – et à leur adoption plus tard dans les déplacements quotidiens ;
- **La quête d'un mode de vie sobre** est parfaitement propice au recours à la marche. Plusieurs ressources tant *pratiques* que *théoriques* participent à l'acquisition de valeurs de sobriété et de pratiques quotidiennes sobres notamment la ***spiritualité***, ***l'engagement associatif*** et ***l'acquisition de connaissances par le biais de la lecture ou le visionnage de films documentaires*** traitant des questions écologiques s'avèrent déterminantes dans l'orientation des valeurs personnelles et les pratiques quotidiennes ;
- **La découverte et l'expérimentation des possibles en termes de mobilité alternative à la voiture** peut représenter une opportunité pour stimuler la pratique des modes actifs. Cependant, la découverte d'alternatives ne suffit pas pour provoquer un changement des habitudes de déplacement. L'expérimentation satisfaisante des alternatives associée à une certaine prédisposition des enjeux écologiques ou la confrontation à des mauvaises expériences de conduite automobile, débouchent plus facilement sur un changement de mobilité en faveur de la marche et/ou le vélo ;
- Enfin, **la mise à distance de la voiture**, c'est-à-dire, l'utiliser en cas de besoin sans la posséder grâce soit à la mise à disposition d'une voiture par un tiers du réseaux familial ou amical, soit aux services de location de voitures, s'avère particulièrement intéressante. Elle permet de réduire la place de la voiture dans la mobilité quotidienne et accorde par conséquent plus de chances aux mobilités alternatives.

Des ouvertures opérationnelles

Au-delà de l'intérêt des indices de « marchabilité » spécifiques développés pour vérifier la première hypothèse de cette recherche, nos résultats **mettent en évidence des disparités spatiales entre les secteurs urbains centraux** (qui s'y prêtent le mieux pour la marche) et les **banlieues et périphéries** qui restent peu « marchables ». Ces disparités obligent les pouvoirs publics à s'interroger sur les **pistes d'action à mettre en place à différentes échelles spatiales** afin de diminuer ces disparités : absorption des coupures urbaines surfaciques et linéaires, amélioration de la continuité des trames piétonnes, l'amélioration de la qualité de vie de proximités à travers des aménagements d'espaces publics qualitatifs (aménités vertes et blues, augmentation du confort de la marche...) et la régulation de la répartition des aménités urbaines quotidiennes majeurs (services, commerces...) qui font souvent défaut dans les espaces périphériques. **Nos travaux offrent aux pouvoirs locaux une connaissance approfondie de l'état des lieux de la « marchabilité » et mettent en évidence les forces et les faiblesses des quatre terrains étudiés.** Elles peuvent en ce sens servir d'outil d'aide à la décision pour les acteurs de la fabrique territoriale qui souhaitent mettre en place des actions **en les aidant à cibler les secteurs prioritaires** qui méritent une amélioration des conditions de marche.

À une autre échelle, les acteurs de la fabrique de la ville doivent se pencher sérieusement sur des politiques publiques de promotion de la marche urbaine en visant toutes les catégories de population :

- **Sensibilisation et éducation à la pratique de la marche** dans les programmes et les apprentissages à l'école (comme par exemple les randonnées, les marches exploratoires, les dispositifs pédibus, etc.) ;
- **Mise en place d'actions permettant aux femmes de s'approprier différemment la ville** afin d'enrayer le sentiment d'insécurité qu'elles ont souvent dans les espaces publics (marches exploratoires par exemple) ;
- **Amélioration du confort de la marche à travers des aménagements ludiques et ergonomiques** suscitant l'envie de marche et le plaisir de la marche d'une part, et à travers des actions visant la réduction des détours à pied qu'engendrent les coupures urbaines (linéaires ou surfaciques) afin d'améliorer la continuité du réseau pédestre qui participe au confort de la marche en réduisant les détours d'autre part ;
- **Mise en place de politiques de récompense appropriée** qui permettrait de valoriser la marche et de la hisser au niveau des autres modes de transport (nous pouvons tout à fait imaginer des dispositifs d'aide financière à l'acquisition d'équipement de marche) ;
- **Mise en place de politiques permettant de réduire les difficultés d'organisation et l'apaisement des « pressions temporelles »** [Drevon, 2016].

Par ailleurs, il faut noter que la crise sanitaire du Covid-19, avec le confinement et la réduction de la liberté de mouvement, a eu un impact important sur les pratiques de mobilité avec d'une part un certain engouement pour les modes actifs (marche et vélo) et d'autre part un report modal des transports publics vers la voiture qui s'explique notamment par l'évitement de la

promiscuité sociale [Klein *et al.*, 2020 ; Gangloff et Morteau, 2020]. Dans ce contexte, une question se pose : la crise sanitaire du Covid-19 aura-t-elle comme conséquence la pérennisation des pratiques de la marche et le vélo ou bien, un retour à la normale s'observera dès la sortie de cette crise ?

Quelques limites de la recherche

- **Le caractère exploratoire de la démarche qualitative** en raison de la faiblesse de la représentativité des échantillons interrogés au moyen de questionnaires semi-ouvert et d'entretiens biographiques ;
- **La lourdeur des dispositifs mis en place** qui a nécessité le recueil et l'analyse de données massives sur quatre terrains a été très chronophage et n'a pas toujours permis d'aller aussi loin que prévu dans la recherche ;
- **Un certain échec dans le recrutement d'habitants** pour répondre à notre questionnaire (89% de refus) et à notre entretien (79%) ;
- La faible diversité géographique de notre échantillon qualitatif ;
- Le modèle d'accessibilité piétonne aux aménités urbaines du quotidien présente deux principales limites. Premièrement, le modèle développé ne prend pas en compte ni le critère du coût énergétique ni la diversité des usagers (personnes âgées, femme avec poussette...). Deuxièmement, les temps d'exécution des processus sont relativement longs.

Ouvrir de nouvelles pistes

L'application de notre démarche à d'autres territoires comme les petites et moyennes villes permettrait sans doute de mettre en lumière les ressemblances et les divergences avec les territoires métropolitains. De même, une enquête plus ciblée auprès de populations sur les raisons de la marche dans des espaces peu marchables et de la marche peu fréquente dans des espaces les plus adaptés permettrait d'approfondir la connaissance des motivations de la pratique de la marche. Par ailleurs, il serait intéressant d'intégrer le regard des usagers à travers des approches *in situ* comme les « parcours filmés commentés » afin de rendre compte de la marchabilité du côté des usagers de la ville. Plus globalement, il serait intéressant d'interroger les mécanismes qui participent à instaurer un lien positif à la marche, plus particulièrement dans les conditions les plus dissuasives, notamment dans le cas de conditions météorologiques peu engageantes (pluie, vent, froid, etc.). L'indice de marchabilité construit pourrait encore être amélioré en pondérant les services selon leur fréquence d'utilisation par les populations. En ce sens, l'enquête par questionnaire peut également être utilisée à ces fins et pour produire un indice quantitatif de marchabilité plus sensible aux pratiques et préférences des différentes populations urbaines. Enfin, les résultats de la thèse suggèrent une mobilité à pied plus fréquente parmi les femmes que les hommes. En ce sens, la mobilité à pied des femmes mérite d'être questionnée au moyen d'enquêtes qualitatives plus approfondies.

BIBLIOGRAPHIE

A

- AARTS H., DIJKSTERHUIS, A. P., (2000), The automatic activation of goal-directed behaviour : The case of travel habit. *Journal of Environmental Psychology*, 20(1), 75-82.
- AARTS H., VERPLANKEN B., VAN KNIPPENBERG A., (1997), Habit and information use in travel mode choices, *Acta Psychologica*, 96(1-2), pp. 1-14.
- ABRIC J.C., (1987), *Coopération, compétition et représentations sociales*, Cousset, Delval.
- ABRIC J.C., (1994), Les représentations sociales : aspects théoriques. In J.-C. Abric (Dir.), *Pratiques sociales et représentations*. Paris, Presses Universitaires de France.
- ADEME., (2021), L'Observatoire des mobilités émergentes, janvier 2021 : spécial crise sanitaire en 2020, *Obsoco*, 9 p.
- AGRYZKOV T., OLIVER J.L., TORTOSA L & VICENT J.F., (2012), An algorithm for ranking the nodes of an urban network based on the concept of PageRank vector. *Applied Mathematics and Computation*, 219(4), pp. 2186-2193.
- AKRICH M., CALLON M., LATOUR B., (1988), A quoi tient le succès des innovations ? 1 : L'art de l'intéressement, Gérer et comprendre, *Annales des Mines*, n°11, pp. 4-17.
- AKRICH M., CALLON M., LATOUR B., (1988), A quoi tient le succès des innovations ? 2 : L'art de choisir les bons porte-parole, Gérer et comprendre, *Annales des Mines*, n°12, pp.14-29.
- ALFONZO M-A., (2005), To Walk or Not to Walk ? The Hierarchy of Walking Needs, *Environment and Behavior*, vol. 37, pp. 808-836.
- ALSNIH R., HENSHER D.-A., (2003), The Mobility and Accessibility Expectations of Seniors in an Aging Population, *Transportation Research Part A*, Vol. 37, p. 903-916.
- AMABLE A., (1965), *Lyon, miroir de Rome dans les Gaules*, Fayard, 223 p.
- AMBROGELLY M.P., GILBERT A. (2013), Un million de rhônalpins ont 65 ans et plus », *Insee - Rhône Alpes*, n° 187, janvier.
- ANTONI J-P., (2017), *Fractalité volumique et urbanisation transsurfacique Une nouvelle métrique urbaine*, IN DUPUY G (sous la direction), *Villes, réseaux et transport. Le défi fractal*, Paris, Ed. Economica, 254 p.
- APPARICIO P., SHEARMUR R., BROCHU M., DUSSAULT G., (2003), The measure of distance in a social science policy context : advantages and costs of using network distances in eight Canadian metropolitan areas. *Journal of Geographic Information and Decision Analysis*, n° 7(2), pp. 105-131.

- ARMOOGUM J *et al.*, (2010), La mobilité des Français, panorama issu de l'enquête nationale transports et déplacements 2008, Collection *La Revue* du Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD), 224 p.
- ARMOOGUM J., MADRE J-L., GASCON M-O., (2010), Les enquêtes nationales et locales sur les mobilités : sources et méthodes. *IN* ARMOOGUM J *et al.*, (2010) La mobilité des Français : Panorama issu de l'enquête nationale transports et déplacements 2008. Collection *La Revue*, commissariat général au développement durable, pp. 207-218.
- ARSAC G., (2008), Le PDU de Saint-Etienne : de la pédagogie à l'action organisée, *Transports urbains*, volume 2(113), pp. 14-17.
- AUBERT N., (2003), *Le culte de l'urgence. La société malade du temps*, Champs Essais, Flammarion, 384 p.
- AUBERT N., (2004), *L'individu hypermoderne* (dir.), Editions Eres, 320 p.
- AUBERT N., (2009), *Le culte de l'urgence. La société malade du temps*, Paris, Flammarion.
- AUGUSTIN J-P., (2010), Destinations touristiques et attractivités résidentielles, *Sud-Ouest Européen : revue géographique des Pyrénées et du sud-Ouest*, n° 29, pp. 1-5.
- AURG., (2012), Rapport de présentation du SCoT de la RUG, Diagnostic/Etat initial de l'environnement, SCoT 2030, 132 p.
- AZMI D.I., KARIM H.A., (2013), « Convenience and Safety of Walking Experience in Putrajaya Neighbourhood Area », *Social and Behavioral Sciences*, n°101, pp. 318-327.

B

- BAMBERG S., AJZEN I., SCHMIDT P., (2003), Choice of travel mode in the theory of planned behavior : The roles of past behavior, habit, and reasoned action, *Basic and Applied Social Psychology*, n° 25(3), pp. 175-187.
- BARLET M., COLDEFY A., COLLIN C., LUCAS-GABRIELLI V., (2012), L'Accessibilité potentielle localisée (APL) : une nouvelle mesure de l'accessibilité aux soins appliquée aux médecins généralistes libéraux en France, *Série études et recherche*, n° 124, décembre.
- BARRON C., NEIS P & ZIPF A., (2014), A comprehensive framework for intrinsic OpenStreetMap quality analysis, *Transactions in GIS*, n°18(6), pp. 877-895.
- BASSET D R., PUCHER J., BUELER R., DIXIE L., THOMPSON., CROUTER S E., (2008), Walking, Cycling and Obesity Rates in Europe, North America and Australia, *Journal of Physical Activity and Health*, vol. 5, pp. 795-814.
- BAVELAS A., (1948), A mathematical model for group structures, *Human Organizations*, n° 7(3), pp. 16-30.

- BAVOUX J.-J., BEAUCIRE F., CHAPELON L., ZEMBRI P., (2005), *Géographie des transports*, Armand Colin, Paris.
- BAILLY A.S., RAFFESTIN C., REYMOND H., (1980), Les concepts du paysage : problématique et représentations. *L'Espace géographique*, n° 9(4), pp. 277-286.
- BAILLY A. S., (1985), Distances et espaces : vingt ans de géographie des représentations. *L'Espace géographique*, n° 3, pp. 197-205.
- BARON N., (2014), Renouveler la compréhension des déterminants de la marche en ville, *Cités Territoires Gouvernance*, accessible ici : http://www.citego.org/bdf_fiche-document-77_fr.html
- BARON N., (2014a), Réintroduire les mobilités actives hors des zones urbaines denses, *Cités Territoires Gouvernance*, accessible ici : http://www.citego.org/bdf_fiche-document-76_fr.html
- BARON N., (2014b), Les mobilités actives, clés de voûte de la multimodalité, *Cités Territoires Gouvernance*, accessible ici : http://www.citego.org/bdf_fiche-document-75_fr.html
- BARON N., (2014c), Mobilité active et rapport à l'espace public des seniors parisiens, *Cités Territoires Gouvernance*, accessible ici : http://www.citego.org/bdf_fiche-document-80_fr.html
- BARON N., (2014d), Le design de la voirie et de l'espace public pour tous les modes, *Cités Territoires Gouvernance*, accessible ici : http://www.citego.org/bdf_fiche-document-68_fr.html
- BAUMAN A., SMITH BJ., MAIBACH EW., REGER-NASH B., (2006), Evaluation of mass media campaigns for physical activity, *Eval Program Plann*, n° 29(3), pp. 312-22.
- BE MENGSC L-F D'A., (2013), *A multidisciplinary examination of walkability : Its concept, assessment and applicability*, Dublin City University, 385 p.
- BECQUET J.-C., (2013), OpenStreetMap crée des données libres pour le territoire le projet "dessine ta ville", *Espaces*, n° 310, pp. 39-43.
- BEGUIN H., THOMAS I., (1997), Morphologie du réseau de communication et localisation optimales d'activités. Quelle mesure pour exprimer la forme d'un réseau ? *Cybergéo*, n° 26.
- BELLAMY V., BEAUMEL C., (2013), Bilan démographique 2012. La population croît, mais plus modérément, *INSEE Première*, n° 1429.
- BEN-AKIVA M., LERMAN S.-R., (1979), Disaggregate travel and mobility-choice models and measures of accessibility, *IN HENSHER D.-A ET STORPER P.-R (eds.), Behavioral Travel Modelling*, London, Croom-Helm, pp. 654-79.
- BEN-AKIVA M., LERMAN S.-R., (1979), *Disaggregate travel and mobility-choice models and measures of accessibility*, *IN HENSHER D.-A ET STORPER P.-R (eds.), Behavioral Travel Modelling*, London, Croom-Helm, pp. 654-79.

- BENLAHRECH N., LE RUET A., LIVEBARDON C., (1998), *La mobilité des personnes âgées. Analyses des enquêtes ménages déplacements*, Lyon, Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme (Certu).
- BERGAMASCHI A., (2011), Attitudes et représentations sociales. Les adolescents français et italiens face à la diversité, *Revue européenne des sciences sociales*, n° 49(2), pp. 93-122.
- BERTEAUD P., PREBAY Y., CHANUT S., (2020), spécial crise sanitaire et mobilité, *Transflash, la revue des transports et de la mobilité*, Cerema, juillet 2020, 86 p.
- BERRIGAN D., PICKLE L.W., DILL J., (2010), Associations between street connectivity and active transportation, *International Journal of Health Geographics*, n° 9(20), 18 p.
- BESBES M *et al.*, (2020), Tableaux de l'économie Française, *Collection Insee Références*, édition 2020, 266 p.
- BIENFAIT J., (1968), La population de Lyon à travers un quart de siècle de recensements douteux (1911-1936). Premier article : les données du problème, *Revue de géographie de Lyon*, n° 43(1), pp. 63-94.
- BICHLER G., KERJOSSE R., (2012), En 2010, les salaires ralentissent en euros constants », *Insee Première*, n° 1403, 4 p.
- BLANPAIN N, CHARDON O., (2010), Projections de population à l'horizon 2060, *Insee Première*, n° 1320, octobre.
- BLANCHET A et GOTMAN A., (2010), *L'enquête et ses méthodes, l'entretien*, 2e édition, Armand Colin, Paris, 128 p.
- BOEING G., (2017), OSMnx : New methods for acquiring, constructing, analyzing, and visualizing complex street networks, *Computers, Environment and Urban Systems*, n° 65, pp. 126-139.
- BOFFI M., COLLEONI M., (2014), Human behaviour and GIS, *Netcom*, 28-12, pp. 131-144.
- BOLOGNE-PILOIX S., (1990), Lyon au XVIIème siècle ou la métamorphose d'un paysage urbain, thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2, 4 vol.
- BONARDI C., ROUSSIAU N., (2014), *Les représentations sociales*, collection Les Topos, Edition Dunod, Paris, 128 p.
- BONNEVILLE M., (1982), Planification et développement urbain dans l'agglomération lyonnaise : essai d'évaluation pour la période 1968-1982, *Géocarrefour*, n° 57(2), pp. 93-116.
- BOUMOUD A., (2012), La grande gare contemporaine et le labyrinthe du transport multimodal : vers une nouvelle approche de la lisibilité, l'exemple de la gare de la Part-Dieu à Lyon, thèse de géographie, Université Grenoble Alpes, 864 p.
- BOURDIEU P., (1979), *La distinction : critique sociale du jugement. Le sens commun*. Editions de minuit, Paris.

- BOURDON R., BESNARD P., CHERKAOUI M., LECUYER B-P., (2001), *Dictionnaire de sociologie*, Larousse-Bordas, Edition du Club France Loisirs, Paris, 279 p.
- BOVET J., (1986), Une amélioration de la méthode de Dijkstra pour la recherche d'un plus court chemin dans un réseau, *Discrete Applied Mathematics*, Vol.13(1), pp. 93-96.
- BROWNSON R-C., CHANG J-J., EYLER A-A., AINSWORTH B-E., KIRTLAND K-A., SAELENS, B-E., Sallis J-F., (2004), Measuring the Environment for Friendliness Toward Physical Activity : A Comparison of the Reliability of 3 Questionnaires, *American Journal of Public Health*, 94(3), pp. 473-483.
- BRUN J., BONVALET C., (2002), Approches quantitatives ou qualitatives de la mobilité résidentielle : éléments de bilan et perspectives, *Espace, populations, sociétés*, n° 20(1-2), pp. 63-72.
- BRISBOIS X., (2010), *Le processus de décision dans le choix modal : importance des déterminants individuels, symboliques et cognitifs*. Thèse de sciences cognitives, psychologie et neurocognition, Université de Grenoble.
- BUHLER T., (2012), Eléments pour la prise en compte de l'habitude dans les pratiques de déplacements urbains : Le cas des résistances aux injonctions au changement de mode de déplacement sur l'agglomération lyonnaise, Thèse, INSA de Lyon, 345 p.
- BUHLER T., (2015), *Déplacements urbains : sortir de l'orthodoxie. Plaidoyer pour une prise en compte des habitudes*, Espace en société, Presse polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 124 p.
- BUISSERET A., (2000), Les femmes et l'automobile à la Belle Epoque, *Mouvement*, n° 192(3), pp. 41-64.
- BURRICAND C., HOUDRE C., SEGUIN E., (2012), Les niveaux de vie en 2010, *Insee première*, n°1412, 4 p.
- BUTERA F., PEREZ J., (1995), Les modèles explicatifs de l'influence sociale, dans Mugny G., Oberlé D., Beauvois J.-L., *Relations humaines, groupes et influence sociale*, Grenoble, Presses universitaires de Grenoble, pp. 203-223.

C

- CAUCHI-DUVAL N., BEAL V., ROUSSEAU M., (2016), La décroissance urbaine en France : des villes sans politique, *Espace populations sociétés*, 2015/3-2016(1), [Online].
- CAUVIN C., (1999), Pour une approche de la cognition spatiale intraurbaine, *Cybergeo : European Journal of Geography*, n°72.
- CEREMA., (2019), Mobilité et commerces. Quels enseignements des enquêtes déplacements ? Fiche n°37, août 2019, 12 p.

- CERTU., (2008), L'enquête ménages déplacements « standard Certu », Collection Références n°72, Lyon, France.
- CERTU., (2010), L'enquête déplacements ville moyenne « standard Certu », Collection Références n°99, Lyon, France.
- CHAPON P.-M., RENARD F., (2009), Prise en compte du vieillissement dans les documents d'urbanisme et de planification, *Etudes Foncières*, n° 141, pp. 18-42.
- CHARDONNEL, S. (2001). Modèles en analyse spatiale, Aspects fondamentaux de l'analyse spatiale, chapitre La Time-Geography : les individus dans le temps et dans l'espace, pp. 129-156. Information Géographique et Aménagement du Territoire. Hermes-Lavoisier, Paris.
- CHAXEL S., FIORELLI C., MOITY-MAÏZI P., (2014), Les récits de vie : outils pour la compréhension et catalyseurs pour l'action, *revue Interrogations*, n°17, 14 p.
- CHEVAL B., TIPURA E., BURRA N., FROSSARD J., CHANAL J. ORSHOLITS D., RADEL R., BOISGONTIER M., (2018), Avoiding sedentary behaviors requires more cortical resources than avoiding physical activity : An EEG study, *Neuropsychologia*, Vol.119, pp. 68-80.
- CHEVAL B., SARRAZIN P., RADEL R., (2016), Processus automatiques et activités physiques bénéfiques pour la santé, *L'Année psychologique*, Vol.116(2), pp. 295-347.
- CHEVAL B., RADEL R., NEVA J., BOYD L., SWINNEN S., SANDER D., BOISGONTIER M., (2018a), Behavioral and neural evidence of the rewarding value of exercise behaviors, *Sport medicine*, Vol.48(6), pp. 1389-1404.
- CHEVAL B., BOISGONTIER M., (2020), *Le syndrome du paresseux. Petit précis pour combattre notre inactivité physique*, Dunod, Hors collection, 192 p.
- CHIBANE S R., (2018), Disparités socio-spatiales d'accès à pied des personnes âgées aux services de santé au sein de la Région Rhône-Alpes, *Management & Avenir Santé*, n° 2(4), pp. 73-97.
- CHIBANE S-R et GWIAZDZINSKI L., (2015), La marche enjeu de santé publique et de qualité de vie. Importance d'une analyse spatialisée de la marchabilité. Le cas de l'agglomération grenobloise », *Géocarrefour*, n° 90(3), pp. 187-201.
- CHIN W-C-B & WEN T-H., (2015), Geographically modified PageRank algorithms. *PloS One*, n° 10(10), e0139509.
- COGNAT S., (1999), Les traboules et les cours : éléments du patrimoine culturel, Mémoire de DEA de droit de l'environnement, Université Jean Moulin – Lyon 3, 99 p.
- COLLOMBET C., (2010), Habitat et urbanisme face au vieillissement, IN GIMBERT V., GODOT C. Vivre ensemble plus longtemps, Centre d'analyse stratégique, La documentation française, Rapports et documents, n° 28, pp. 153-187.
- COLLEONI M., BOFFI M., LIPARI L., (2017), *La morphologie dynamique de la ville contemporaine. Les rythmes quotidiens d'usage de la ville à Milan. In DREVON G, GWIAZDZINSKI L, KLEIN O (sous la direction)., (2017), Chronotopies. Lecture et écriture des mondes en mouvement*, Grenoble, Elya.

COMBER A.-J., BRUNSDON C., GREEN E., (2008), Using a GIS-bases network analysis to determine urban greenspace accessibility for different ethnic and religious groups, *Landscape and urban planning*, Vol. 86, pp. 103-114.

COUTRAS J., (1987), Hommes et Femmes dans l'Espace Public Français depuis un siècle, *Cahiers de géographie du Québec*, Vol.31(83), pp. 143-155.

COUTRAS J., (1996), *Crise urbaine et espaces sexués*, Paris, Armand Colin, 156 p.

CONROY-DALTON R., (2003), The secret is to follow your nose : Route Path Selection and Angularity, *Environment and Behavior*, n°35, pp. 107-131.

CORCORAN P., MOONEY P. et BERTOLOTTI M., (2013), Analysing the growth of OpenStreetMap networks, *Spatial Statistics*, n° 3, pp. 21-32.

COUTRAS J., (2008), Territoires du quotidien et espaces sexués. Du voisinage résidentiel aux espaces d'anonymat. *Strates*, n° 14, 11 p.

D

DARMAILLACQ S C., (2016), La ville mobile au prisme de la marche, pp.186-207, in « *Le génie de la marche* », Poétique, Savoirs et Politique des Corps Mobiles, Sous la direction de Darmaillacq S C, avec la collaboration de Amar G, Apel-Muller M, Edition Hermann, 420 p.

DALGALARRONDO S., FOURNIER T., (2019), Un traumatisme à mains nues, sociologie de la promesse du jeûne, *Revue d'anthropologie des connaissances*, n° 2(13), pp. 559-584.

DAMERON C., (2015), Représenter la proximité temporelle. Cartographie des temps d'accès à pied aux aménités du quotidien dans l'agglomération rennaise, *CFC*, n°225, Septembre 2015, pp. 25-32.

DAVID O., CAHAGNE N., HELLIER E., KEERLE R., SECHET R., (2012), La proximité revendiquée et désirée : les apports d'une enquête lancée par des élus locaux, *Géographie, économie, société*, Vol. 14, pp. 5-29.

DE CONINCK F., (2014), L'invention des routines. *Cahiers Internationaux de Sociologie*, 3(4), 12 p.

DE GEUS B., DE BOURDEAUDHUIJ I., JANNES C., MEEUSEN R., (2008), Psychosocial and environmental factors associated with cycling for transport among a working population, *Health Educ Res*, n° 23, pp. 697-708.

DEREK PIERRE C., (2018), Frequent walkers: from healthy individual behaviours to sustainable mobility futures, thèse en Sciences de la ville, EPFL, 275 p.

DESJARDINS X., (2015), La ville lente : utopie, audace ou régression ? Réflexions libres autour d'écrits de Marc Wiel, *Carnets de géographes*, n° 8, 10 p.

- DE VOS J., MOKHTARIAN P. L., SCHWANEN T., VAN ACKER V., WITLOX F., (2016), Travel mode choice and travel satisfaction : bridging the gap between decision utility and experienced utility, *Transportation*, n° 43, pp. 771-796.
- DE LA SELLE X., DEGLISE C., MADJAR S., DOUVEGHEANT M., (2017), *Lyon sur le divan. Les métamorphoses d'une ville*, Libel éditions, 158 p.
- DEMOLI Y., (2014), Les femmes prennent le volant. Diffusion du permis et usage de l'automobile auprès des femmes au cours du XXe siècle, *Travail, genre et sociétés*, n° 32(2), pp. 119-140.
- DEMOLI Y., (2017), Les jeunes et la voiture, un désir contrarié ? *Métropolitiques*.
- DEPP., (2013), Filles et garçons sur le chemin de l'égalité, de l'école à l'enseignement supérieur, *Statistiques*, Publications annuelles.
- DESPRES C., LORD S., (2005), *The meaning of home for elderly suburbanites*, IN ROWLES G.D., CHAUDHURY H. (eds.), *Home and Identity in Late Life : International Perspectives*, New-York, Springer.
- DIANA M., MOKHTARIAN P. L., (2009), Desire to change one's multimodality and its relationship to the use of different transport means, *IN Transportation Research Part F : Traffic Psychology and Behaviour*, n° 12(2), pp.107-119.
- DIDIER-FEVRE C., (2015), The place to be ? Vivre et bouger dans les entre deux : Jeunesse et mobilités dans les espaces périurbains. Thèse de géographie, Université Paris Ouest Nanterre la Défense, 456 p.
- DIJKSTRA E.W., (1959), A Note on two problems in connexion with graphs, *Numerische Mathematik*, Vol.1(1), pp. 269-271.
- DREVON D., GWIAZDZINSKI L., KAUFMANN V., PATTARONI L., (2018), Rythmes de vie(s), rythmes de ville(s), *EspacesTemps.net*, Traverses.
- DREVON G., RAVALET E., KAUFMANN V., (2019), Quel imaginaire de la voiture chez les adolescents européens ? *Espace populations sociétés* [Online], n° 2019/1.
- DREVON G., (2016), Mobilité quotidienne et stratégies d'adaptation spatio-temporelles des ménages. Une approche comparée des espaces transfrontaliers et non frontaliers des métropoles luxembourgeoise et grenobloise. Thèse de géographie, Université Grenoble Alpes, 328 p.
- DREVON G., (2019), Proposition pour une rythmologie de la mobilité et des sociétés contemporaines, Éditions Alphil-Presses universitaires suisses, Neuchâtel, 241 p.
- DREVON G., VILLENEUVE D., (2019), *Dépendance à l'automobile et pressions temporelles*, (pp.171-192) in *L'urbanisme par les modes de vie. Outils d'analyse pour un aménagement durable* (dir. par RAVALET E, KAUFMANN V), MetisPresses, 288 p.
- DREVON G., GUMY A., KAUFMANN V., (2021), Pour une approche rythmique des modes de vie et de la mobilité, *Espaces et sociétés*, n° 1, vol. 182, pp. 165-186.

- DUBET F., (2007), *L'expérience sociologique*, La Découverte, coll. « Repères Sociologie », 120 p.
- DUBOIS V., (1995), Pour la culture et contre l'État ? : La FNCCC au début des années 1960. Jalons pour l'histoire des politiques culturelles municipales, *Documentation française*, pp. 51-82.
- DUBOIS N., (2004), *L'automobile : un espace vécu comme un autre chez-soi*. Sciences de l'Homme et Société. Université de Nanterre - Paris X. Thèse de doctorat.
- DUCHENE C., (2011), Transport et parité des sexes. *Forum international des transports*, OCDE, document de référence 2011.11, 22 p.
- DUCRUET C., (2010), Les mesures locales d'un réseau. Groupe f.m.r.
- DUMAS C., (2012), Mobilité des personnes âgées, *Gérontologie et société*, n° 141, pp. 63-76.
- DUNN A.-L., TRIVEDI M.-H., O'NEAL H.-A., (2001), Physical activity dose-response effects on outcomes of depression and anxiety, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, n° 33(Suppl.), pp. 587-597.
- DUPUY G., (1999), *La dépendance automobile : symptômes, analyses, diagnostic, traitements*, Paris, Anthropos.
- DUPUY J.-P., (1975), À la recherche du temps gagné, annexe de l'ouvrage d'Ivan ILLICH, *Énergie et équité*, réédité dans *Œuvres complètes*, volume 1, Fayard, Paris, n° 2003, pp. 433-440.
- DUPUY J.-P., (2001), Le détour et le sacrifice. Ivan ILLICH et René GIRARD, *Esprit*, numéro de mai, pp. 26-46.
- DURKHEIM E., (1895), *Les règles de la méthode sociologique*, 164 p.
- DURKHEIM E., (1912), *Les Formes élémentaires de la vie religieuse*, Paris, PUF, 647 p.

E

- ENAUX C., (2009), Processus de décision et Espace d'activités/déplacements. Une approche articulant routine cognitive et adaptation événementielle, *Cybergeog : European Journal of Geography*, 14 p.
- ESCAFFRE F., (2005), Les lectures sportives de la ville : formes urbaines et pratiques ludosportives, *Revue Espaces et sociétés*, n° 122(3), pp. 137-156.

F

- FERRERO G., (1894), L'inertie mentale et la loi du moindre effort, *Revue Philosophique de la France et de l'Étranger*, T. 37, pp. 169-182
- FIERRO A., PALLUEL-GUILLARD A., TULARD J., (1995), Histoire et dictionnaire du Consulat et de l'Empire, Paris, R. Laffont, coll. Bouquin, 1350 p.
- FINN J., STERNS H., (2003), The mobile elder : getting around in later life, *Generations*, n°27(2).

- FINCHELSTEIN G., (2011), *La dictature de l'urgence*, Fayard, 240 p.
- FLAMM M., (2003), *Comprendre le choix modal. Les déterminants des pratiques modales et des représentations individuelles des moyens de transport*, Thèse ès Sciences, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, 304 p.
- FLAMM M., (2006), Se passer de la voiture demande beaucoup de savoir-faire, *La revue durable*, n°18, pp. 31-34.
- FLEURY D., (1978), Le phénomène deux-roues en quelques chiffres. *IN* Economie et statistique, n° 98, mars 1987. Les patrimoines de 1949 à 1975 / structure sociale des villes/ l'emploi des jeunes en 1977/ industrie : les traces de la crise, pp. 67-72.
- FÖBKER S., GROTZ R., (2006), Everyday mobility of elderly people in different urban settings : The example of the City of Bonn, Germany, *Urban Studies*, n° 43(1), pp. 99-118.
- FORUM VIES MOBILES., (2020), Confinement, mobilité et modes de vie, *L'Obsoco*, avril 2020, 57p.
- FOL S., GALLEZ C., (2017), Évaluer les inégalités sociales d'accès aux ressources : Intérêt d'une approche fondée sur l'accessibilité, *RIURBA : Revue internationale d'urbanisme*, n° 4, juillet-décembre.
- FOLTETE J-C., (2007), Quel rôle du réseau de voirie urbaine sur la distribution des flux piétonniers ? *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, n°52, pp. 27-44.
- FOUCHER V., (1995), La densification : une comparaison internationale entre politiques contrastées, *Les Annales de la Recherche Urbaine*, n°67.
- FOUCHIER V., (1998), *Les densités urbaines et le développement durable : le cas de l'Île de France et des villes nouvelles*, Éd. du secrétariat général du groupe central des villes nouvelles, 211p.
- FRANÇOIS D., (2010), « Se rendre au travail : distances et temps de transport s'allongent ». *IN* La mobilité des Français. Panorama issu de l'enquête nationale transports et déplacements 2008, *La Revue du CGDD*, déc. 2010, p. 83-98.
- FRESCHI L., (1982), La nouvelle organisation de l'espace urbain grenoblois, *Revue de géographie de Lyon*, n° 57(2), pp. 117-130.
- FUGIER P., (2010), Les approches compréhensives et cliniques des entretiens sociologiques, *Interrogations*, n°11, Varia, décembre 2010.
- G**
- GANDIT M., (2009), *Déterminants psychosociaux du changement de comportement dans le choix du mode de transport : le cas de l'intermodalité*, Thèse de Psychologie Sociale Expérimentale, Université Grenoble 2 - Pierre Mendès France, 240 p.
- GANGLOFF E., MORTEAU H., (2020), La crise sanitaire, accélératrice des transformations dans la mobilité ? Note d'analyse n°4, novembre 2020, Puca, 13p.

- GARDES G., (1988), *Lyon, l'art et la ville*, t. 1 : Urbanisme Architecture, Paris, CNRS, 188 p.
- GÄRLING T., GILLHOLM R., GÄRLING A., (1998), Reintroducing attitude theory in travel behavior research : The validity of an interactive interview procedure to predict car use, *Transportation*, 25(2), pp. 129-146.
- GASCON R., (1971), *Grand commerce et vie urbaine au XVIème siècle. Lyon et ses marchands*, Paris, Editions de l'EHESS, 1000 p.
- GAUTHIEZ B., (1994), La topographie de Lyon au Moyen Age, *IN Archéologie du Midi médiéval*, Tome 12, pp. 3-38.
- GAVRAY C (dir.), (2007), *Femmes et mobilités*, Cortext, 478 p.
- GENRE-GRANDPIERRE C., FOLTETE J.-C., (2003), Morphologie urbaine et mobilité en marche à pied, *Cybergeo : European Journal of Geography*, 3ème colloque du Groupe de Travail Mobilités spatiales et fluidité sociale (GT23) : Offre urbaine et expériences de la mobilité, Strasbourg, France 20-21 et 22 mars 2003, 24 p.
- GERBER P., CARPENTIER S (sous la direction de), (2013), *Mobilités et modes de vie. Vers une recomposition de l'habiter*, Presse Universitaire de Rennes, Rennes, 222 p.
- GERMANN MOLZ J., (2020), Tout (est) mobile. Convergence et distinction dans les modes de vie mobiles des familles pratiquant l'éducation par le voyage, in FORGET C ET SALAZAR N-B (sous la direction), *Modes de vie mobiles, Anthropologie et sociétés*, 44(2).
- GEURS K.-T., RITSEMA VAN ECK J., (2001), Accessibility measures : Review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transport scenarios, and related social and economic impacts, *IN RIVM (ed.), National Institute of Public Health and the Environment*.
- GEURS K.-T., RITSEMA VAN ECK J., (2001), *Accessibility measures : Review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transport scenarios, and related social and economic impacts, IN RIVM (ed.), National Institute of Public Health and the Environment*.
- GEURS K.-T., RITSEMA VAN ECK J., (2003), Evaluation of accessibility impacts of land-use scenarios : The implications of job competition, land-use, and infrastructure developments for the Netherlands, *Environment and Planning B : Planning and Design*, Vol. 30, 2003, pp. 69-87.
- GEURS K.-T., VAN WEE B., (2004), Accessibility evaluation of land-use and transport strategies : reviews and research directions, *Journal of transport geography*, n° 12(2), pp. 127-140.
- GHEKIERE J.-F., (2006), La distribution des âges dans la ville. Le vieillissement des espaces urbains conçus pour des populations jeunes, *Les Annales de la recherche urbaine*, n° 100, pp. 7-13.
- GIACOMIN D.J & LEVINSON D.M., (2015), Road network circuitry in metropolitan areas. *Environment and Planning B*, n° 42(6), pp. 1040-1053.
- GILLOW M.-K., (2016), *Enjeu spatial, enjeu social. Le sentiment d'insécurité des femmes à Bruxelles*, Cahiers de l'UF, n° 12, Université des femmes, Bruxelles, 110 p.

- GIRRES, J. -F., TOUYA, G., (2010), Quality assessment of the French OpenStreetMap dataset. *Transactions in GIS*, n° 14(4), pp. 435-459.
- GLEYZE J.F., (2005), La vulnérabilité structurelle des réseaux de transport dans un contexte de risques. Thèse de doctorat.
- GOLLEDGE R., (1999), *Human wayfinding and cognitive maps*, in *Wayfinding behaviour, Cognitive mapping and other spatial processes* (ed. by Golledge R. G.), John Hopkins University Press, Baltimore, pp. 5-45.
- GONZALEZ J., HOSOTTE P., CLEDAT E., (2020), « La route, c'est la vie » : repenser notre mobilité pour l'après COVID-19, Citizen Think Tank, Rapport, Mai - Juillet 2020, 13 p.
- GRAND LYON., (2010), Schéma directeur d'accessibilité. Voirie, espaces publics, direction de la voirie, 7 p.
- GREENHAUS J. H et BEUTELL N. J., (1985). Sources of conflict between work and family roles. *The academy of management review*, n° 10(1), pp. 76-88.
- GROSSEN M., SALAZAR-ORVIG A., (2011), Processus d'influence, cadrage et mouvements discursifs dans un groupe focalisé, *Bulletin de psychologie*, n° 515(5), pp. 425-438.
- GUEYMARD S., (2006), Facteurs environnementaux de proximité et choix résidentiels, *Développement durable et territoires*, Dossier 7.
- GUERASSIMOFF G., SOBRA L (Coord.), (2020), *Mobilité durable et énergie : comment les concilier ?* Paris : Presses des Mines, collection Développement durable.
- GUILLOIN N., (2019), La paresse est un don de l'évolution, *Science & Vie*, janvier, pp. 106-110.
- GUIMELLI C., (1999), *La pensée sociale*. Paris, PUF, 127 p.
- GUTIERREZ J., (2001), Location, economic potential and daily accessibility : an analysis of the accessibility impact of the high-speed line Madrid-Barcelon-French border, *Journal of Transport Geography*, vol. 9, pp. 229-242.
- GWIAZDZINSKI L., (2005), *La nuit, dernière frontière de la ville*, La Tour d'Aiguës, Editions de l'Aube, 245 p.
- GWIAZDZINSKI L., (2007), Redistribution des cartes dans la ville malléable, *Espace populations sociétés. Space populations sociétés*, n° 2(3), pp. 397-410.
- GWIAZDZINSKI L., (2011), La nuit dimension oubliée de la ville : entre animation et insécurité. Thèse de doctorat. Université Louis Pasteur, Laboratoire Image et Ville, 866 p.
- GWIAZDZINSKI L., (2012), Temps et territoires : les pistes de l'hyperchronie. Territoires 2040, *revue d'études et de prospective*, Documentation française, DATAR, pp.75-97.

GWIAZDZINSKI L., (2019), L'hypothèse des parcours géographiques apprenants en pédagogie et dans la fabrique de la ville : entre innovation partagée et néo-situationnisme, *Enjeux et société Approches transdisciplinaires*, n° 6(2), pp. 198-233.

H

HAGERSTRAND T., (1970), What about people in regional science ? *Papers of the Regional Science Association*, vol. 24, pp.7-21.

HAGGETT P., CHORLEY R.J., (1969), *Network analysis in geography*, Edward Arnold, Londres.

HANAPPE F., NOUAILHAT V., (2020), La marche et le vélo plébiscités en période de crise sanitaire, Apur, Note n°182, juillet 2020, 16 p.

HANDY S.-L., NIEMEIER D.-A., (1997), Measuring accessibility : an exploration of issues and alternatives, *Environment and Planning A*, n° 29(7), pp. 1175-1194.

HANSEN W., (1959), How accessibility shape land use, *Journal of the American Institute of Planners*, n° 25(2), pp. 73-76.

HARE P.-H., (1992), « Frail elders in the suburbs », *Journal of the American Society on Aging*, Vol. Spring, pp.35-39.

HARE P.-H., (1992), Frail elders in the suburbs, *Journal of the American Society on Aging*, Vol. Spring, pp.35-39.

HERAN F., (2009), À propos de la vitesse généralisée des transports. Un concept d'Ivan Illich revisité, *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, n° 3, pp. 449-470.

HERAN F., (2011), *La ville morcelée. Effets de coupure en milieu urbain*, Edition Economica, Collection « Méthodes et Approches » (dirigée par Brun G), Paris, 214 p.

HENNESSY D. A., WIESENTHAL D. L., (1997), The relationship between traffic congestion, driver stress and direct versus indirect coping behaviours, *Ergonomics*, n° 40(3), pp. 348-361.

HESSELLE D.-L., (2013), Être femme dans l'espace public, in *Imagine demain le monde*, n° 98.

HEURTEL H., CARRERE M., (2013), *Victimation & sentiment d'insécurité en Île-de-France Rapport final de l'enquête de 2011*, Institut d'Aménagement et d'Urbanisme Île de France, 86 p.

HILDEBRAND E.-D., (2003), Dimensions in elderly travel behavior : a simplified activity-based model using lifestyle cluster, *Transportation*, n° 30, pp. 285-306.

HILLIER B & HANSON J., (1984), *The social logic of space*. Cambridge, Cambridge University Press.

HILLIER B. et HANSON J., (1984). *The social logic of space*, volume 6. Cambridge University Press.

HILLIER B., (1987), La morphologie de l'espace urbain : l'évolution de l'approche syntaxique, *Architecture et Comportement*, vol. 3, n° 3, pp. 205-216.

- HILLIER B., PENN A., HANSON J., GRAJEWSKI T., XU J., (1993), Natural movement or, configuration and attraction in urban pedestrian movement. *Environment and Planning B – Planning & Design*, vol. 20, pp. 29-66.
- HONORE C., (2005), *Eloge de la lenteur : et si vous ralentissiez ?* Marabout, 288 p.
- HONORE C., (2019), *Eloge de la lenteur. Texte intégral.* Marabout Psycho, 384 p.
- HOOGENDOORN S.P., BOVY P H. L., (2004), Pedestrian route-choice and activity scheduling theory and models, *Transportation Research*, n°38, pp. 169-190.
- HOWES D., MARCOUX J.-S., (2006), Introduction à la culture sensible, *IN* Howes, D. et Marcoux, J.-S. (dir.), *Anthropologie et Sociétés*, n° 30(3), pp. 7-17.
- HUBERT J.-P., (2009), Dans les grandes agglomérations, la mobilité quotidienne des habitants diminue, et elle augmente ailleurs, *Insee première*, n°1252, 4 p.
- HUGUENIN-RICHARD F., DOMMES A., GRANIE M-A., CLOUTIER M-S., COQUELET C., (2014), La marche à pied chez les personnes âgées : enjeux de mobilité et de sécurité, 13 p.
- HUNECKE M., BLOEBAUM A., MATTHIES E., HOEGER R., (2001), Responsibility and environment : Ecological norm orientation and external factors in the domain of travel mode choice behavior, *Environment and Behavior*, n° 33(6), pp. 830-852.

I

- INDOVINA F., MATASSONI F., SAVINO M., SERVINI M., TORRES M., VETTORETTO L., (1990), *La città diffusa*, Venezia : DAEST - IUAV, 227p.
- INSEE, (2010), Le commerce de proximité, n° 1292, 4 p.
- INSEE, (2011), Équipements de proximité et accessibilité dans les territoires de Champagne-Ardenne. Anticiper les besoins de demain, n° 133, 5 p.
- INSEE., (2005), Les personnes âgées. Et 5 % en communes multipolaires, 130 p.
- INSEE., (2006), Données sociales, la société française, *Insee*, mai 2006, 665 p.
- INSEE., (2016), De plus en plus de personnes travaillent en dehors de leur commune de résidence, *Insee Première*, juin 2016, n° 1605, 4 p.
- INSEE., (2017), Partir de bon matin, à bicyclette, *Insee première*, n°1629, 4 p. Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques., (2018), Tableaux de l'économie française, *Collection Insee références*, 270 p.
- INSEE., (2017), Pratiques physiques ou sportives des femmes et des hommes : des rapprochements mais aussi des différences qui persistent, *Insee première*, n° 1675, 4 p.
- INSEE., (2018), Accès à l'emploi et conditions d'emploi : des inégalités femmes-hommes qui ne se limitent pas aux territoires défavorisés, *Insee Analyses*, mars 2018, n° 80, 4 p.

INSEE., (2020), Temps de travail et quotité travaillée selon le sexe et l'âge. *Données annuelles 2019*.

J

JACOBS J., (1961), *The death and life of great American cities*, New York, Vintage Books, 458 p.

JULIEN A. et CARRE J-R., (2003), La Marche dans les déplacements quotidiens des citoyens, *IN PUMAIN D. et MATTEI M-F, Données Urbaines n° 4, Anthropos, 433 p., pp. 87-95.*

JODELET D., (1989), *Les représentations sociales. Sociologie d'aujourd'hui*. Presses Universitaires de France, Paris.

JOHANSSON M. V., HELDT T., JOHANSSON P., (2006), The effects of attitudes and personality traits on mode choice », *Transportation Research Part A*, n° 40, pp. 507-525.

JOULE R-V., BEAUVOIS J-L., (2002), *Petit traité de manipulation à l'usage des honnêtes gens*, Presses Universitaires de Grenoble, 286 p.

JUAN S., (1997), *Les sentiers du quotidien : Rigidité, fluidité des espaces sociaux et trajets routiniers en ville*, L'Harmattan, Paris, 208 p.

K

KAUFMANN V., (2000), *Mobilité quotidienne et dynamiques urbaines - La question du report modal*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 252 p.

KAUFMANN V., (2002), Temps et pratiques modales. Le plus court est-il le mieux ? *Recherche Transports Sécurité*, 75, pp. 131-143.

KAUFMANN V., (2002a), *Re-thinking Mobility*, Ashgate, Farnham, 109 p.

KAUFMANN V., WIDMER E., (2005), L'acquisition de la motilité au sein des familles. Etat de la question et hypothèses de recherche, *Espaces et sociétés*, Vol. 1, n° 120-121, pp. 199-217.

KAUFMANN V., JEMELIN C., GUIDEZ J.-M., (2001), *Automobile et modes de vie urbains : quel degré de liberté ?* Paris, La documentation française, 167 p.

KAUFMANN V., SCHULER M., CREVOISIER O., ROSSEL P., (2003), Mobilité et motilité. De l'intention à l'action. Consultation de recherche "mobilité et territoires urbains", *Cahier du LASUR*, n° 4, 76 p.

KAUFMANN J-C., (2011), *L'entretien compréhensif*, Armand Colin, 128 p.

KAUFMANN V., RAVALET E., DUPUIT E (dir.), (2015), *Motilité et mobilité : mode d'emploi*, Neuchâtel, Alphil éditions, coll. « *Espaces, mobilités et sociétés* », 256 p.

KAUFMANN V., (2016), Mobilité, motilité : qu'est-ce qui conditionne notre capacité à nous déplacer ? *Forum Vies Mobiles*, 7 Juin.

KENYON S., LYONS G., (2003), The value of integrated multimodal traveller information and its potential contribution to modal change, *Transportation Research Part F*, 6, pp. 1-21.

KIESLER C.A., (1971), *The Psychology of Commitment*, Academic Press, New York, 190 p.

KLEIN O., (2007), Modélisation et représentation spatio-temporelles des déplacements quotidiens urbains. Application à l'aire urbaine Belfort-Montbéliard, Thèse en géographie, Université de Strasbourg, 265 p.

KLEIN O., LORD S., BARRA L., SCHNEIDER M., (2015), Quelle mobilité pour quelle autonomie ? Activités et déplacements quotidiens de préadolescents à Luxembourg-Ville, *IN LORD S. et al. (dir.), Mobilité et exclusion, quelles relations ?* Québec, Presses de l'Université Laval, Collection études urbaines, 390 p., pp. 139-160.

KLEIN O., VINCENT S., RAVALET E., BEZIAT A., EDDARAI Y., *et al.*, (2020), Crise sanitaire et mobilité dans la métropole de Lyon et le département du Rhône - Développement des pratiques de télétravail et mobilité domicile-travail, Note d'analyse n°2 du projet COVIMOB, LAET, 34 p.

KLEINCLAUSZ A (dir.), GERMAIN DE MONTAUZAN C., POUZET P., DENIAU J., DOUCET R., (1939), *Histoire de Lyon : Des origines à 1595*, t. 1, Lyon, Laffitte, 559 p.

KORSU E., MASSOT M.-H., ORFEUIL J.-P., (2012). *La ville cohérente : penser autrement la proximité*. Recherches. La Documentation Française, Paris.

KWAN M.-P., WEBER W., (2003), Individual accessibility revisited : Implications for geographical analysis in the twenty-first century, *Geographical Analysis*, 35(4), pp. 341-353.

L

LAFORGE R.-G., ROSSI J.-S., PROCHASKA J.-O., VELICIER W.-F., LEVESQUE D.-A., MCHORNEY C.-A., (1999), Stage of regular exercise and health-related quality of life, *Preventive Medicine*, n° 28, pp. 349-360.

LAUDY D., (2008), Les enjeux éthiques du vieillissement : autonomie, solitude ou sollicitude ? *Éthique publique*, 10(2), mis en ligne le 12 janvier 2015.

LAVADINHO S., WINKIN Y., (2008), Du marcheur urbain, *Revue Urbanisme*, Publications d'architecture et d'urbanisme, n°359, pp.44-49.

LAVADINHO S., (2011), Le renouveau de la marche urbaine : terrains, acteurs et politiques. Thèse en géographie. Ecole normale supérieure de Lyon, 681 p.

LE BON G., (1895), *Psychologie des foules*, nouvelle édition (2013), PUF, Paris, 136 p.

LE BRETON D., (2004), *Les passions ordinaires. Anthropologie des émotions*, Armand Colin, Paris, 223 p.

LE BRETON E., (2005), *Bouger pour s'en sortir*, Armand Colin, Paris.

- LE RUYET A., DEJEAMMES M, (2005), Personnes âgées et transports collectifs, Certu.
- LEAVY JE., BULL FC., ROSENBERG M., BAUMAN A., (2011), Physical activity mass media campaigns and their evaluation : a systematic review of the literature 2003-2010, *Health Educ Res*, 26(6), pp. 1060-85.
- LECOMTE C., (2019), Se déplacer au quotidien : enjeux spatiaux, enjeux sociaux. Fiche d'analyse de l'Observatoire des territoires 2019, *Collection En détail*, décembre 2019, 40 p.
- LEFÈVRE C., (2001), *Le labyrinthe. Un paradigme du monde de l'interconnexion. Applications à l'urbanisme, l'esthétique et l'épistémologie*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 255 p.
- LEMERCIER C., OLLIVIER C., ZALC C., (2013), *Articuler les approches qualitatives et quantitatives : Plaidoyer pour un bricolage raisonné. Devenir chercheur*, in « *Devenir chercheur. Ecrire une thèse en sciences sociales* » (dir. HUSMANN M et KAPP S) Editions de l'EHESS, pp.125-143.
- LENNTORP B., (1976), *Paths in space-time environment*, ed. Royal University of Sweden, Lund Studies IN Geography, Malmo, CWK Gleerup.
- LEONE F., PEROCHE M., LAGAHE E., GHERARDI M., SAHAL A, VINET F, HACHIM S., LAVIGNE F., (2013), Modélisation de l'accessibilité territoriale pour l'aide à la gestion de crise tsunami (Mayotte, France), *Annales de géographie*, n° 5(693), pp. 502-524.
- LHOMME S, (2012). L'analyse structurelle des réseaux techniques : modélisations, propriétés, vulnérabilités.
- LHOMME S., (2015), Evaluer les conséquences des politiques d'aménagement sur l'accessibilité spatiale des ressources territoriales, *M@ppemonde*, n° 117, pp. 1-15.
- LIEBER M., (2011), Le Sentiment d'insécurité au prisme du genre – Repenser la vulnérabilité des femmes dans les espaces publics.
- LIEBER M., (2008), *Genre, Violences & Espaces publics. La vulnérabilité des femmes en question*, Presses de Sciences Po, 328 p.
- LIEGEOIS L., (2009), Espace labyrinthique et contrainte, *Géographie et cultures*, n°70, pp. 37-56.
- LIGNEREUX Y., (2009), Franchir la Saône à Lyon au milieu du XVIIe siècle, *Revue historique*, Presses Universitaires de France, n°652(4), pp. 805-829.
- LO R-H., (2009), Walkability : what is it ? *Journal of Urbanism*, n° 2(2), pp. 145-166.
- LO MONACO G., LHEUREUX F., (2007), Représentations sociales : théorie du noyau central et méthodes d'étude, *Revue électronique de Psychologie Sociale*, n°1, pp. 55-64.
- LORD S., JOERIN F., THERIAULT M., (2009), Evolution des pratiques de mobilité dans la vieillesse : un suivi longitudinal auprès d'un groupe de banlieusards âgés, *Cybergeo : revue européenne de géographie, systèmes, Modélisations, Géostatistiques*, document 444, mars.

LORD S., (2009a), Etude longitudinale de la mobilité quotidienne et de ses rapports avec les choix résidentiels l'expérience d'un groupe d'ânés vieillissant en banlieue pavillonnaire, Université Laval, Québec, 261 p.

LORD S., RAVALET E., KLEIN O, THOMAS R., (2015), Marche et environnements urbains contrastés. Perspectives internationales et interdisciplinaires, *Environnement Urbain*, Institut national de la recherche scientifique - Réseau Villes Régions Monde.

LUCAS R., MAIR G, (éd.), (2008), *Sensory Urbanism Proceedings 2008*, University of Strathclyde (Glasgow), Edinburgh, Flâneur Press, 231 p.

LYNCH K., (1960), *The image of the city*. MIT press, Boston.

M

MACIEJEWSKA M., MIRALLES-GUASCH C., (2019), I have children and thus I drive : Perceptions and motivations of modal choice among suburban commuting mothers, *Finisterra*, n° 110, pp. 55-74.

MANOLA T., (2013), La sensorialité, dimension cachée de la ville durable, *Métropolitiques*, 6 p.

MARSHALL S., (2005), *Streets and patterns*, New York, *Spoon press*.

MARZLOFF B., (2008), *Pour une mobilité plus libre et plus durable*, Limoges, Fyp éditions, 86 p.

MATHIS P., (2003), Puissance et insuffisances des graphes pour la description et la modélisation des réseaux, in *Graphes et réseaux, modélisation multiniveau* (dir. par Mathis P.), Hermès science, Paris, pp. 19-47.

MATOS-WASEM R., (2010), La piétonisation des espaces urbains et la marche touristique en ville : réflexions autour et au-delà du "Plan piétons" de la ville de Genève *IN Tourisme, urbanité, durabilité, Urbia Les cahiers du développement urbain durable*, n°10, 51 p.

MATTHEY L., (2005), Le quotidien des systèmes territoriaux, *Articulo – Journal of Urban Research*, n°1, pp. 1-17.

MEINHERZ F., FRITZ L., (2021), Ecological concerns weren't the main reason why I took the bus, that association only came afterwards : on shifts in meanings of everyday mobility, *Mobilities*.

METHA V., (2008), Walkable streets : pedestrian behavior, perceptions and attitudes, *Journal of Urbanism*, vol. 1, n°3, pp. 217-245.

METROPOLE EUROPEENNE DE LILLE., (2017), Enquête déplacements 2016, Rapport de synthèse, mars 2017, 200 p.

MICHAUD V., (2008), La marche au cœur des mobilités : Une démarche innovante. Résultats du programme de recherche prospective sur la marche urbaine, 69 p.

- MICHEL A., RIBARDIERE A., (2017), Identifier les ressources urbaines pour lire les inégalités socio-spatiales, *EchoGéo*, n° 39, janvier 2017/mars 2017, pp. 1-7.
- MILES M., PADDISON R., (2005), Introduction : the rise and rise of culture-led urban regeneration, *Urban Studies*, n° 42(5/6), pp. 833-839.
- MILLER H., (1999), Measuring space-time accessibility benefits within transportation networks : Basic theory and computational procedures, *Geographical Analysis*, vol. 31, pp.187-212.
- MILLER H., (2005), *Place-based versus people-based accessibility*, IN D. Levinson et K. Krizek (eds.), *Access to Destinations*, Netherlands, Elsevier Inc, pp.63-89.
- MOLLER B., 2003, *Travel mode choice as habitual behaviour : a review of the literature Working paper 02-1*, Aarhus School of Business.
- MONDOU V., VIOLIER P., Le vieillissement de la population périurbaine : quelles stratégies pour pallier la disparition d'une mobilité autonome ? Exemple d'une commune de taille moyenne, La Flèche, *Espace populations sociétés*, n° 2010/1, pp. 83-93.
- MONNET N., (2020), Redonner goût à la rue pour favoriser l'autonomie des jeunes citadins, *Métropolitiques*, 4 p.
- MORRIS J.-M., DUMBLE P.-L., WIGAN M.-R., (1979), Accessibility indicators for transport planning, *Transportation Research A*, vol. 13, p. 91-109.
- MOSCOVICI S., (1976), *La psychanalyse, son image et son public*. Presses Universitaires de France, Paris, 512 p.
- MOSCOVICI S., (1976), *Social influence and social change*, Londres, Academic press, 248 p.
- MOSCOVICI S., (1961), *La psychanalyse, son image et son public*, PUF, Paris, 651 p.
- MOSCOVICI S., (1988), Notes toward a description of social representations, *European Journal of Social Psychology*, n° 18, pp. 211-250.
- MOUDON, A. V., LEE, C., CHEADLE, A. D., GARVIN, C., JOHNSON, D., SCHMID, T. L., WEATHERS, R. D., (2006), Operational Definitions of Walkable Neighborhood: Theoretical and Empirical Insights, *Journal of Physical Activity and Health*, n° 3, pp. S99-S117.
- MOUSSAÏD M. (2010), Étude expérimentale et modélisation des déplacements collectifs de piétons, Thèse de doctorat, Université de Toulouse III, Paul Sabatier.
- MUCCHIELLI A., (2007), Les processus intellectuels fondamentaux sous-jacents aux techniques et méthodes qualitatives. *Recherches qualitatives*, n° 3 (hors-série), pp 1-27.
- MÜHLL (Von der) D., (2004), Mobilité douce : Nostalgie passéiste ou perspective d'avenir ? IN VODOZ L. *et al.* Les Territoires de la mobilité, Lausanne, PPU Romandes, 383 p., pp. 209-224.
- MUGNY G., FALOMIR-PICHAÏSTOR J.-M., QUIAMZADE A., (2017), *Influences sociales*, collection Psycho en plus, Presse Universitaire de Grenoble, Grenoble, 154 p.

MULER L., (2006), La pratique sportive en France, reflet du milieu social. Insee, vie sociale : données sociales – La société Française, n° 8, pp. 657-663.

MURARD F., (2012), Développer la marche en ville : pourquoi, comment ? *Techni-cités*, n° 227, pp. 29-34.

N

NEWTON P., (2000), Urban form and environmental performance - in JENKS M. *et al.* Achieving a sustainable urban form, Spon.

NOVARINA G., (1997), « Du quartier à la ville ; trente années d'urbanisme dans l'agglomération grenobloise 1965-1995 », *Revue de géographie de Lyon*, vol. 72, n°2, pp. 131-141.

O

OLLIVRO J., (2000), L'homme à toutes vitesses : de la lenteur homogène à la rapidité différenciée, *Espace et Territoire*, Presses Universitaires de Rennes, 180 p.

OMNIL., (2013), Enquête Globale Transport. La mobilité en Île-de-France : femmes et hommes, une mobilité qui reste différenciée, n° 3, janvier 2013, 4 p.

ORFEUIL J.-P., (2000), L'évolution de la mobilité quotidienne. Comprendre les dynamiques, éclairer les controverses, *INRETS*, synthèse n° 37.

OWEN N., HUMPEL N., LESLIE E., BAUMAN A., SALLIS J-F., (2004), Understanding environmental influences on walking. Review and research agenda, *American journal of preventive medicine*, n° 27(1), pp. 67-76.

P

PAPON F., (2003), La ville à pied et à vélo, IN PUMAIN D et MATTEI M-F, *Données Urbaines 4*, Anthropos, 433 p., pp. 75-85.

PAQUOT T (sous la dir)., (2009), *Ghettos de riches : tour du monde des enclaves résidentielles sécurisées*, Paris, Cote : G 9-6959.

PAQUOT T., (2010), L'Urbanisme, c'est notre affaire ! Nantes, L'Atalante, 176 p.

PARENT J-F., (1982), *Grenoble, deux siècles d'urbanisation*, Presses Universitaires de Grenoble, Grenoble, 187 p.

PATERSON D.-H., JONES G.-R., RICE C.-L., (2007), Aging and physical activity data on which to base recommendations for exercise in older adults, *Appl Physiol Nutr Metab*, n° 32, pp. S75-S171.

PEARCE M., LANDRIEVE S., GAY C., DUBOIS T., (2020), Enquête nationale mobilité et modes de vie 2020, *Forum vies mobiles*, 48 p.

- PENNEC S., (2006), Les pratiques de la ville : entre anonymat et proximité, *Les Annales de la recherche urbaine*, n° 100, pp. 51-58.
- PENEFF J., (1990), *La méthode biographique. De l'École de Chicago à l'histoire orale*, Armand Colin, Paris, 148 p.
- PEPONIS J., WINEMAN J., RASHID M., KIM S., BAFNA S., (1997), « On the description of Shape and Spatial Configuration Inside Buildings: convex partitions and their local properties », *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 24, issue 5, pp. 761-781.
- PEREZ C & GERMON R., (2016), Graph Creation and Analysis for Linking Actors : Application to Social Data, pp. 103-129. *IN LAYTON R & WATTERS A.P., (2016), Automating Open Source. Intelligence Algorithms for OSINT*, 222 p.
- PEREYRON I et al., (2016), Piétons seniors et aménagement de la voirie en milieu urbain, Rapport du Cerema, 44 p.
- PICHERAL H., (2004), *La géographie de la santé*, *IN BAILLY S.-A. et al., Les concepts de la géographie humaine*, Armand Colin, Collection U, Paris.
- PINSON D., THOMANN S, (2001), *La maison et ses territoires. De la ville à la ville diffuse*, Paris, L'Harmattan, pp. 6-7.
- PIOMBINI A., FOLTÊTE J-C., (2007), Paysages et choix d'itinéraires pédestres en milieu urbain. Une nouvelle approche par les bifurcations, *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, n°52, pp. 87-105.
- PIOMBINI A., (2007), Modélisation des choix d'itinéraires pédestres en milieu urbain. Approche géographique et paysagère, Thèse de géographie, Université de Franche-Comté, 299 p.
- POCHET P., (1995), Mobilité quotidienne des personnes âgées en milieu urbain : évolutions récentes et perspectives, Thèse de doctorat, Lyon, Université Lumière - Lyon 2.
- POCHET P., (2003), Mobilité et accès à la voiture chez les personnes âgées Évolutions actuelles et enjeux, *Recherche Transports Sécurité*, n°79, 22 p.
- POCHET P., CORGET R., (2010), Entre automobilité, proximité et sédentarité, quels modèles de mobilité quotidienne pour les résidents âgés du périurbain ? *Espace Populations Sociétés*, n° 1, pp. 69-81.
- PORTA S., CRUCITTI P et LATORA V., (2004), The network analysis of urban streets : A dual approach, *Physica A*, n° 369(2):25.
- PORTA S., CRUCITTI P., LATORA V., (2006), The network analysis of urban streets : A dual approach, *Physica A - Statistical Mechanics and Its Applications*, vol. 369, p. 853-866.

R

- RAMADIER T., LEE-GOSSELIN M E., FRENETTE A., (2005), *Integrated Land-Use and Transportation Models : Behavioural Foundations*, chapitre Conceptual perspectives for explaining spatio-temporal behaviour in urban areas, pp. 87-100.

- RAMOGNINO N., (1984), *Les savoirs dans les pratiques quotidiennes*, chapitre Questions sur l'usage de la notion de représentation en sociologie. Editions du CNRS, Lyon, pp. 209-225.
- RAIBAUD, Y., (2015), *La ville faite par et pour les hommes*, Belin Littérature et Revues, 72 p.
- RAIBAUD, Y., (2020), Femmes et hommes sont-ils égaux à vélo ? *CNRS le journal*.
- RAVALET E., DREVON G., KAUFMANN V., (2019), Des pratiques et représentations genrées de la voiture chez les adolescents : le cas européen, *Recherche Transports Sécurité*, 14 p.
- RAYNAUD J., (2014), L'accès aux soins : des perceptions du territoire aux initiatives des acteurs : concepts, mesures et enquêtes pour une analyse géographique de l'organisation et du développement d'une offre de soins durable, Thèse de doctorat de géographie et aménagement du territoire, Montpellier, Université Paul Valéry - Montpellier 3.
- REJESKI W.-J., MIHALKO S.-L., (2001), Physical activity and quality of life in older adults, *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, n° 2, pp. 23-35.
- REYMOND H., (1998), Approches nouvelles de la coalescence, *IN REYMOND H., CAUVIN C., KLEINSCHMAGER R., L'espace géographique des villes. Pour une synergie multistrate*, pp. 21-48.
- RIGAL A., (2018), Changer le mode de vie, changer la mobilité, voiture et sobriété, Thèse de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, 248 p.
- RISSE M., REGLI P., J LEUBA., (2015), Pour que la marche compte. Les systèmes de comptages piétons et leurs applications. *Mobilité piétonne suisse*, Zurich, 30 p.
- RIVET F., (1946), Le quartier Perrache, contribution à l'histoire et à la géographie de Lyon, les études rhodaniennes, *Persée*, n° 21(3), pp. 125-130.
- ROCCI A., (2007), *De l'automobilité à la multimodalité ? Analyse sociologique des freins et leviers au changement de comportements vers une réduction de l'usage de la voiture. Le cas de la région parisienne et perspective internationale*, Thèse à l'Université de Paris 5 – René Descartes, 537 p.
- ROSA H., (2010), *Accélération. Une critique sociale du temps*, Paris, La Découverte.
- ROSA H., (2013), *Social Acceleration : A New Theory of Modernity*, New York, Columbia University Press.
- ROSENBLOOM S., (2001), Sustainability and automobility among the elderly : An international assessment, *Transportation*, vol. 28, Issue 4, pp. 375-408.
- ROSENBLOOM S., (2003), The mobility needs of older americans : Implications for transportation, Washington DC, *The Brooking Institution Series on Transportation Reform*, july.
- ROSSIAUD J., BAYARD F., CAYEZ P., (2007), *Histoire de Lyon : des origines à nos jours*, Lyon, Éditions lyonnaises d'art et d'histoire, 955 p.

- ROSTAN F., SIMON C., ULMER Z (sous la dir), (2011), *Promouvoir l'activité physique des jeunes. Elaborer et développer un projet de type Icaps*, Saint-Denis : Inpes, coll. Santé en action, 188 p.
- ROUX S., (2012), La diffusion du permis de conduire en France, *Recherche Transport Sécurité*, n° 28(110-111), pp. 154-166.
- RUBENS L., GOSLING P., MOCH A., (2011), Favoriser le report modal : connaître les raisons liées au choix d'un mode de déplacement pour le changer. *Pratiques psychologiques*, n° 17(1), pp. 19-29.
- RUFFRAY DE S., HAMEZ G., (2009), La dimension sociale de la cohésion territoriale, *L'Espace géographique*, n° 38(4), pp. 328-344.
- RYUS P., FERGUSON E., LAUSTSEN K.M., (2015), Guidebook on pedestrian and bicycle volume data collection. NCHRP Report vol. 797, *Transportation Research Board*, Washington, USA.

S

- SABAU C., BLASQUIET- REVOL H., LENAIN M.-A., (2010), Les personnes âgées dans les territoires ruraux ; une double opportunité pour la création d'activités et d'emplois de services, *Gérontologie et société*, n° 135, pp. 239-258.
- SAELENS B., HANDY L.S., (2008), Built Environment correlates of walking : A review, *Med Sci Sports Exerc*, n° 40(7 suppl), pp. S550-S560.
- SAELENS B.E., SALLIS J.F., FRANK L.D., (2003), Environmental correlates of walking and cycling : finding from the transportation, urban design, and planning literatures, *Annals of Behavioral medicine*, n° 5(2), pp. 80-91.
- SAMPSON S., STAPLIN L., (2003), Myths and facts about older drivers, *Generations*, n° 27(2), pp. 32-33.
- SANSOT P., (2004), *Poétique de la ville*, Petite Bibliothèque Payot, Editions Payot & Rivages pour l'édition de Poche.
- SAUTER D., HOGERTZ C., TIGHT M., THOMAS R., ZAIDEL D., (2010), COST 358, PQN Final Report – Part B4 : Documentation – Measuring Walking, 118 p.
- SCHERRER F., (1995), Genèse et métamorphose d'un territoire d'agglomération : de Lyon au Grand Lyon, *revue de géographie de Lyon*, n° 70(2), pp. 105-114.
- SCHEEPERS E., WENDEL-VOS W., VAN KEMPEN E., PANIS L.I., MAAS J., STIPDONK H., MOERMAN M., DEN HERTOOG F., STAATSEN B., VAN WESEMAEL P., SCHUIT J., (2013), Personal and Environmental Characteristics Associated with Choice of Active Transport Modes versus Car Use for Different Trip Purposes of Trips up to 7.5 Kilometers in The Netherlands, *PLoS ONE*, n° e73105 (8), 10 p.

- SCHNEIDER R.J., ARNOLD L.S., RAGLAND D.R., (2009), Methodology for Counting Pedestrians at Intersections: Use of Automated Counters to Extrapolate Weekly Volumes from Short Manual Counts, *Transportation Research Record*, n° 2140 (1), pp. 1-12.
- SCHÖNFELDER S., AXHAUSEN K., (2003), Activity spaces: measures of social exclusion ? *Transport Policy*, n° 10(4), pp. 273-286.
- SCHURMANS M-N., (2009), L'approche compréhensive et qualitative dans la recherche en formation, *Education permanente*, n° 177, pp. 91-103.
- SCOTT A., (2000), *The cultural economy of cities*, Londres, Sage Publications, 246 p.
- SECHI G., (2016), Les dessous de la ville créative : Saint-Etienne, entre modèles théoriques et pratique, *EchoGéo*, n°36, 18 p.
- SEVTSUK A et MEKONNEN M., (2012), Urban network analysis. A new toolbox for ArcGIS. *Revue Internationale de Géomatique*, n° 22(2), pp. 287-305.
- SIMONNET - PERVANÇHON M., (1990). Etre maghrébine et conduire : un permis social d'exister, *Actes du symposium international : Le comportement des conducteurs dans un contexte social*, 16-18 mai 1989, pp. 557-563, Caen : Paradigme.
- SIREN A., HAKAMIES-BLOMQUIST L., (2004), Private car as the grand equaliser ? Demographic factors and mobility in finnish men and women aged 65+, *Transportation Research part F*, n° 7(2004), pp. 107-118.
- SOLERE (De) R., (2012), « Le recul de la voiture en ville, *IN De SOLERE R. (dir.), La mobilité urbaine en France. Enseignements des années 2000-2010*, Editions du Certu, 108 p., pp. 20-23.
- SPOON S-C., (2005), What defines walkability : walking behavior correlates, A Masters Project submitted to the faculty of the University of North Carolina, 110 p.
- STAHL T, RUTTEN A, NUTBEAM D, BAUMAN A, KANNAS L, T ABEL, G LÜSCHEN, D J RODRIQUEZ, J VINCK, J VAN DER ZEE., (2001), The importance of the social environment for physically active lifestyle—results from an international study, *Soc Sci Med*, n° 52, pp. 1-10.
- STEYERT A., (1895), *Nouvelle histoire de Lyon et des provinces de Lyonnais, Forez, Beaujolais, Franc-Lyonnais et Dombes*, t. 1, Antiquité, Lyon, 661 p.
- STIGLER G., (2012), La walkability en zone suburbaine. Évaluation de la qualité de l'environnement piéton à Ecublens, *Maîtrise en géographie*, Université de Lausanne, 220 p.
- SYTRAL., (2005), Révision du PDU de l'agglomération lyonnaise, 48 p.
- SYTRAL., (2007), Enquête ménages déplacements 2006 de l'aire métropolitaine lyonnaise. Premiers résultats et évolutions entre 1995 et 2006 sur le territoire du Grand Lyon, Dossier de presse, édition mai 2007, 17 p.

T

- TABAKA K., (2009), Vers une nouvelle socio-géographie de la mobilité quotidienne. Étude des mobilités quotidiennes des habitants de la région urbaine de Grenoble, Thèse de géographie, Université Joseph Fourier, 355 p.
- TALEN E., ANSELIN L., (1998), Assessing spatial equity : an evaluation of measures of accessibility to public playgrounds. *Environment and planning A*, n° 30(4), pp. 595-613.
- TANOVAN B., ROSALES-MONTANO S., TESTUD C., PIGNARD I., CAMUS F., BOUTANTIN G., PICHAVENT F., (2013). *La transition démographique en Rhône Alpes : Enjeux territoriaux du vieillissement et impacts sur les politiques publiques*. Rapport Agences d'urbanisme Rhône-Alpes, 83 p.
- THOMAS R., (2010). *Marcher en ville. Faire corps, prendre corps, donner corps aux ambiances urbaines*, Paris, Éditions des archives contemporaines.
- THOMAS R., (2007), La marche en ville. Une histoire de sens, *L'Espace géographique*, n° 1(36), pp. 15-26.
- THOMAS R., (2019), Rythmes ambiants, rythmes de marche, *EspacesTemps.net*, Travaux.
- TOUBOUL P et al., (2011), Comment adapter l'environnement pour favoriser la marche des seniors ? Une étude qualitative, *Santé Publique*, n° 5, vol 23, pp. 385-399.
- TRIAUD J., (2010), *Souvenirs d'un urbaniste de Provence*, éditions du Linteau, 208 p.
- THIBAUD J-P., (2007), La fabrique de la rue en marche. Essai sur l'altération des ambiances urbaines, *Flux*, n°66-67, Octobre 2006 - Mars 2007 pp. 111-119.
- THIBAUD J-P., (2008), Je, Tu, Il. La marche aux trois personnes, *Urbanisme*, n°359, pp. 63-65.
- THIBAUD J-P., (2010), Des modes d'existence de la marche urbaine, in THOMAS R (ed.) *Marcher en ville*. Editions des archives contemporaines. pp.29-46.
- TRUDEAU R. J., (1994), *Introduction to graph theory* (2nd ed). New York, NY : Dover Publications.
- TURNER J-C., (1991), *Social influence*, Milton Keynes, Open university press, 206 p.

U

- UESHIMA K., FUJIWARA T., TAKAO S., SUZUKI E., IWASE T. DOI H., SUBRAMANIAN S.-V., KAWACHI I., (2010), Does social capital promote physical activity : a population-based study in Japan, *PLoS One*, n° (5)8, p. e12135.

V

- VANT A., GAY G., (1997), « Saint-Etienne Métropole ou le découpage du territoire minime ». *Revue de géographie de Lyon*, vol. 72, n°3, pp. 177-190.
- VAN ENIS N., (2016), La place des femmes dans l'espace public. Seulement une question d'aménagement du territoire ? *Barricade Culture d'Alternatives*, 11 p.

VERPLANKEN B., AARTS H., VAN KNIPPENBERG A, 1997, Habit, information acquisition, and the process of making travel mode choices. *European Journal of Social Psychology*, n° 27(5), 539-560.

VICKERMAN R.-W., (1974), « Accessibility, attraction and potential : A review of some concepts and their use in determining mobility », *Environment and Planning A*, vol. 6, p. 675-691.

VILLENEUVE A., (1970), « Les déplacements domicile-travail ». *Economie et statistique*, n°17, pp. 3-16.

VINCENT S., (2008), *Les « altermobilités » : analyse sociologique d'usages de déplacements alternatifs à la voiture individuelle. Des pratiques en émergence ?* Thèse de sociologie, Université Paris 5, 417 p.

W

WAGNILD G., (2001), Growing old at home, *Journal of Housing for the Elderly*, n° 14(1/2), pp.71-84.

WATSON J-B., (1914), *Behaviour : an introduction to comparative behaviour*, New York, Holt, 452 p.

WIEL M., (1999), *La transition urbaine ou le passage de la ville pédestre à la ville motorisée*, Paris, Mardaga.

WONG D., (2009), The modifiable areal unit problem (MAUP), *IN FOTHERINGHAM S., ROGERSON P.*, The SAGE handbook of spatial analysis, Sage, Los Angeles, pp. 105-124.

WORLD HEALTH ORGANIZATION., (2010), *Global recommendations on physical activity for health*. WHO Press, Switzerland.

Z

ZACHARIAS J., (2001), « Path choice and visual stimuli : signs of human activity and architecture », *Journal of environmental psychology*, n°21, pp. 341-352.

ZIPF G.K., (1949), *Human Behavior and the Principle of Least Effort : An Introduction to Human Ecology*. Addison-Wesley Press.

Rapports de recherche, actes de séminaires, colloques

Agences d'urbanisme de Lyon et de Saint-Etienne, (2015), Dynamiques de métropolisation, Repères, mars, 48 p.

APPEL-MULLER M., RUIZ H-M-N, (2012), Le périurbain espace d'innovation pour la ville de demain, *IN LE BRETON E., LE CORRE B., STEUNOU M.*, *Ça bouge dans le périurbain, Hors-série, Place publique*, Rennes, 64p.

- AUTRAN S., (2008), Le schéma directeur de l'agglomération lyonnaise « Lyon 2010 » (1992). La planification stratégique permet à l'agglomération lyonnaise de prendre son avenir en main, Le centre ressources Prospectives du Grand Lyon, 18 p.
- BANET A., Bellet T., (2009), « Attitudes face aux risques et à la prise de risque : étude comparative chez différentes populations de motocyclistes ». *IN* « Les deux-roues motorisés : nouvelles connaissances et besoins de recherche ». Actes du colloque internationale 5 et 6 mars 2009, Marseille, Actes INRETS, n° 122, pp. 191-217.
- BOULEAU M., (2016), *La marche à pied en Île-de-France*. Institut d'Aménagement et d'Urbanisme Île-de-France, Juin 2016, 29 p.
- CERTU., (2002), Mobilité et seniors, Club mobilité du CERTU, Actes de la journée du 12 mars 2002.
- COMMUNAUTE URBAINE DE BORDEAUX., (2009), Enquête Ménages Déplacements réalisée dans l'agglomération Bordelaise en 2008-2009, Rapport d'analyse, décembre 2009, 146 p.
- EL-GENEIDY A.-M., EVINSON D.-L., (2006), Access to destinations : Development of accessibility measures, University of Minnesota, Report 1 in the series of Acces to destinations study, Minnesota Department of Transportation.
- FOL S., GALLEZ C., (2013), Mobilité, accessibilité et équité : pour un renouvellement de l'analyse des inégalités sociales d'accès à la ville, Colloque international du Labex Futurs Urbains, Marne-la-Vallée, 16-18 janvier 2013.
- FRANKIGNOULLE P., (2007), État de l'art dans le cadre de la recherche "Des villes qui marchent", rapport, décembre, 34 p.
- GRAND LYON., (2010), Plan modes doux 2009-2020 : vélos, marche à pied, rollers, trottinette. Voirie, espaces publics, direction de la voirie, 16 p.
- GRESY B., MILEWSKI F., CHAPPERT F., AMOUZOU A., (2019), Les femmes seniors dans l'emploi. Etat des lieux. Agence Nationale pour l'Amélioration des Conditions de Travail, Juin 2019, 162 p.
- GRIMAL R., (2015), Plafonnement de l'usage de la voiture - L'enquête, *IN* ARMOOGUM J., GUILLOUX, T., RICHER C (dir.), (2015), Mobilité en transitions. Connaître, comprendre et représenter, Lyon, Cerema, *Rapports de recherche et rapports techniques*, pp. 103-116.
- HEURTEL H., (2017), Victimation et sentiment d'insécurité en Ile-de-France. Tome 1 : disparités selon les catégories de populations (enquête 2015), IAU Ile-de-France, 51 p.
- HINES P., BLUMSACK S., COTILLA SANCHEZ E et BARROWS C., (2010), The Topological and Electrical Structure of Power Grids. 43rd Hawaii International Conference on System Sciences, pp. 1-10.
- METENIER B., (2017), L'héritage du plan Bernard, Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise, 24 p.

MOLLENKOPF H., BAAS S., KASPAR R., OSWALD F., TAKEN M & WALH DZFA H.W., (1999), Mobilate Survey Enhancing Outdoor Mobility in Later Life « Mobility and Satisfaction with Life », The German center for research an ageing. 329 p.

National Health Service, A 15-minute daily walk 'will help you live longer' says study, 2015.

PAPON F., SOLERE (De) R, (2010), La mobilité à pied : que nous apprennent les dernières enquêtes ? *IN* GRANIE M-A. et AUBERLET J-M, *Le Piéton : Nouvelles Connaissances, nouvelles pratiques et besoins de recherche*, Actes du 2e colloque francophone de la plate-forme intégratrice COPIE, novembre 2009, Lyon, 330 p., pp. 15-24

POLZIN S., PAGE O., (2005), *Transit use viability among older drivers losing driving privileges*, Tampa, Florida, Department of transportation, 111 p.

QUETELARD B., (2010), Se rendre au travail ou faire ses courses motive toujours un déplacement quotidien sur deux. Le recours à la voiture se stabilise. *IN* La mobilité des Français.

SAINT-ETIENNE METROPOLE., (2010), Enquête Ménages Déplacements : comment se déplacent les habitants du bassin de vie stéphanois ? Agence d'Urbanisme de la Région Stéphanoise (epures), 48 p.

SAINT-ETIENNE METROPOLE., (2004), Plan de Déplacements Urbains, Autorité Organisatrice des Transports Urbains de l'Agglomération Stéphanoise, approuvé le 17 mai 2014, 52 p.

SOLERE (De) R., PAPON F., (2010), La mobilité à pied : que nous apprennent les dernières enquêtes ? *IN* GRANIE M-A et AUBERLET J-M, *Le Piéton : nouvelles Connaissances, nouvelles pratiques et besoins de recherche*, Actes du 2e colloque francophone de la plate-forme intégratrice COPIE, novembre 2009, Lyon, 330 p., pp. 15-24.

VAN ELSLANDE P., (2009), Erreurs d'interaction, interactions d'erreur : spécificités des accidents impliquant un deux-roues motorisé, *IN* Les deux-roues motorisés : nouvelles connaissances et besoins de recherche. Actes du colloque internationale 5 et 6 mars 2009, Marseille, *Actes INRETS*, n° 122, pp. 81-98.

VIARD J., (1994), La société d'archipel ou les territoires du village global, La Tour d'Aigue, Éd. de l'Aube, coll. « Monde en cours ».

ZAHAVI Y., (1979), The 'UMOT' Project, Report prepared for the U.S. Department of Transportation and the Ministry of Transport of Federal Republic Of Germany, 267p.

Documents audiovisuels

« L'Homme, destructeur de la Terre ». ARTE, 2019

TABLE DES FIGURES

PREMIERE PARTIE

FIGURE 1.1 : massif montagnard de Sidi Rghiss et la campagne qui le jouxte _____	09
FIGURE 1.2 : captures d'écran du film « L'Homme, destructeur de la Terre » _____	18
FIGURE 1.3 : omnibus hippomobile à Paris _____	19
FIGURE 1.4 : 5ème avenue de New York en 1900 et 1913 _____	21
FIGURE 1.5 : répartition des déplacements locaux en semaine selon le mode de transport _____	23
FIGURE 1.6 : équipement automobile des ménages Français entre 1990 et 2014 _____	24
FIGURE 1.7 : répartition des déplacements locaux en semaine selon le mode de transport principal _____	27
FIGURE 1.8 : part du mode de transport selon la distance domicile-travail chez les actifs en emploi _____	28
FIGURE 1.9 : occupation des boulevards et des chemins de tramway. Fête des Tuiles 2017 à Grenoble _____	33
FIGURE 1.10 : journées piétonnisation de l'avenue des Champs-Élysées piétons _____	33
FIGURE 1.11 : transformations de l'autoroute A6/A7 à Lyon en boulevard urbain à la suite de son déclassement _____	35
FIGURE 1.12 : classification de quatre catégories de la quantité totale d'activité physique d'endurance et bénéfiques pour la santé _____	41
FIGURE 1.13 : durée de l'activité physique quotidienne en lien avec la réduction de la mortalité toutes causes _____	42
FIGURE 1.14 : évolution de la masse osseuse, selon l'âge et le niveau d'activité physique avant et pendant la puberté _____	44
FIGURE 1.15 : perte de poids et composition corporelle : effets de l'exercice et de la restriction alimentaire _____	45
FIGURE 1.16 : formule de calcul de la dépense énergétique d'une activité _____	45
FIGURE 1.17 : classification de l'intensité de la marche en fonction de la vitesse et les équivalents en METs _____	46
FIGURE 1.18 : modèle hiérarchique _____	52
FIGURE 1.19 : différentes formes de la marche contemporaine _____	55
FIGURE 1.20 : différentes formes de la marche contemporaine _____	58
FIGURE 1.21 : marche pour le climat à Paris le 16 mars 2019 _____	60
FIGURE 1.22 : marche pour le climat à Paris le 16 mars 2019 _____	60
FIGURE 1.23 : consommation de carburant par rapport à la densité de population _____	62
FIGURE 1.24 : quelques transformations du boulevard Agutte-Sembat à Grenoble dans le cadre du projet « Cœurs de Ville, Cœurs de Métropole (CVCM) _____	63
FIGURE 1.25 : occupation d'un banc public empêchant la position allongée _____	64
FIGURE 1.26 : pratiques modales en fonction de l'âge _____	73
FIGURE 1.27 : occupation ludique de l'espace public. Caserne de Bonne à Grenoble _____	75
FIGURE 1.28 : urbanisme souterrain et naissance de la ville tridiastatique _____	81
FIGURE 1.29 : les types de labyrinthes selon C. Lefèvre _____	82
FIGURE 1.30 : aperçu des attributs environnementaux significativement associés à certains types de marche _____	87
FIGURE 1.31 : les dimensions de la walkability _____	89
FIGURE 1.32 : les trois dimensions composent la « ville marchable » _____	92

DEUXIEME PARTIE

FIGURE 2.1 : les bases de données de l'EMD 2010 utilisées pour l'étude de la mobilité à l'échelle de la métropole de Grenoble _____	99
FIGURE 2.2 : liste des variables composant la BPE de 2016 _____	101
FIGURE 2.3 : exemple d'appariement des deux tables _____	105
FIGURE 2.4 : visualisation de la matrice de la base de données de « ERAP 2018 » _____	108
FIGURE 2.5 : les quatre métropoles étudiées - métropoles Rhône-Alpines et la métropole de Paris _____	113
FIGURE 2.6 : trafic journalier annuel de 1995 et évolution sur la période 1982-1995 _____	117
FIGURE 2.7 : évolution de la tache urbaine de la région urbaine grenobloise entre 1970 et 1995 _____	117

FIGURE 2.8 : l'accueil des premières rames de la première ligne de tramway de Grenoble en 1987	119
FIGURE 2.9 : synthèse de l'évolution des politiques de transports en commun de l'agglomération grenobloise entre 1987 et 2017	121
FIGURE 2.10 : principales stratégies énoncées dans le PDU de 2018	125
FIGURE 2.11 : carte en ligne permettant de consulter la disponibilité des consignes collectives vélo agence mobile Métrovélo	129
FIGURE 2.12 : points de passage de l'agence mobile Métrovélo – service de location de vélos par la métropole de Grenoble	129
FIGURE 2.13 : piste cyclable transitoire dite « TempoVélo » installées après à la sortie du confinement	130
FIGURE 2.14 : taux de motorisation des ménages par Iris – Métropole de Grenoble	131
FIGURE 2.15 : rue de la République à Lyon entre 1890 et 1905	133
FIGURE 2.16 : organisation des réseaux routiers et ferroviaires à l'échelle de l'aire métropolitaine de Lyon	136
FIGURE 2.17 : périmètres des enquêtes déplacements de l'agglomération de Lyon	137
FIGURE 2.18 : réseau cyclable du grand Lyon	139
FIGURE 2.19 : évolution de la répartition des déplacements selon le mode de transport entre 1995 et 2006 - métropole de Lyon	140
FIGURE 2.20 : aménager les espaces publics autour des modes doux PDU de 2005 de la métropole de Lyon	142
FIGURE 2.21 : plaquette d'information du Grand Lyon pour l'expérimentation de nouveaux services à la mobilité « Salariés, pariez sur le vélo. Devenez pilote d'essai »	143
FIGURE 2.22 : lignes de tramway et de bus et voiries réservées aux zones 30 ou apaisées en 2012	144
FIGURE 2.23 : démarche « Ma ville à pied ». Elle donne à voir de manière schématique les lieux hautement touristiques (parcs, berges aménagées pour les piétons et les cyclistes...) et informe sur le temps (en minutes) des parcours qui relient ces points d'intérêts	145
FIGURE 2.24 : nombre de voitures à disposition selon la taille du ménage en 2015 à l'échelle de la métropole de Lyon	146
FIGURE 2.25 : évolution de la part modale de la voiture dans quelques agglomérations françaises (échelle communauté urbaine ou agglomération)	147
FIGURE 2.26 : évolution de la répartition modale de 2006 à 2015	148
FIGURE 2.27 : taux de motorisation des ménages par Iris – Métropole de Lyon	150
FIGURE 2.28 : taux des ménages dont le revenu fiscal est en dessous du seuil de bas revenu par carreau (200X200 m) – Métropole de Lyon	151
FIGURE 2.29 : Saint-Étienne vers 1860	153
FIGURE 2.30 : Saint-Étienne vers 1916	154
FIGURE 2.31 : maquette des quartiers d'habitat collectif « grands ensembles » construits au sud-est de Saint-Étienne entre 1953 et 1963	155
FIGURE 2.32 : périmètres de réflexion du PDU 2000	161
FIGURE 2.33 : planning de révision du PDU	163
FIGURE 2.34 : mobilité quotidienne tous modes par habitant	164
FIGURE 2.35 : mobilité quotidienne en voiture particulière selon le secteur de résidence	167
FIGURE 2.36 : nombre de voitures à disposition par personne en âge de conduite	168
FIGURE 2.37 : taux de motorisation des ménages par Iris – Métropole de Saint-Etienne	169
FIGURE 2.38 : taux des ménages dont le revenu fiscal est en dessous du seuil de bas revenu par carreau (200X200 m) – Métropole de Saint-Étienne	169

TROISIEME PARTIE

FIGURE 3.1 : exemple d'une carte de comptage de flux piétons à Paris	181
FIGURE 3.2 : revue de synthèse avec avantages et inconvénients des méthodes existantes pour le comptage des piétons	182
FIGURE 3.3 : dispositifs de fixation d'une caméra embarquée	184
FIGURE 3.4 : scènes capturées avec une caméra embarquée	185
FIGURE 3.5 : scènes capturées avec une caméra embarquée	185
FIGURE 3.6 : prise de vues depuis la fenêtre d'un immeuble	185

FIGURE 3.7 : prise de vues depuis la fenêtre d'un immeuble _____	186
FIGURE 3.8 : exemple de prises de notes lors d'un relevé de terrain de l'activité piétonne _____	187
FIGURE 3.9 : localisation des 20 sites de relevés de terrain _____	189
FIGURE 3.10 : aperçu des cinq premières lignes du tableau retranscrits _____	189
FIGURE 3.11 : échantillon des piétons selon le sexe et la commune _____	190
FIGURE 3.12 : échantillon selon le sexe et le lieu d'observation _____	191
FIGURE 3.13 : échantillon selon le sexe et le mode seule ou accompagné _____	192
FIGURE 3.14 : répartition des marcheurs selon la tranche d'âge _____	193
FIGURE 3.15 : répartition des marcheurs selon la tranche d'âge et la commune d'observation _____	194
FIGURE 3.16 : répartition des marcheurs selon la tranche horaire et le sexe _____	197
FIGURE 3.17 : répartition de l'échantillon des cyclistes selon la tranche horaire et le sexe _____	198
FIGURE 3.18 : glisse urbaine - Bois-Colombes _____	199
FIGURE 3.19 : « Mille et une trottinette » devant un collège à Bois Colombes _____	200
FIGURE 3.20 : massifs montagnards autour de la Métropole de Grenoble _____	202
FIGURE 3.21 : découpage en secteurs de tirage de l'EMD 2010 de la Grande Région Grenobloise _____	203
FIGURE 3.22 : flux des déplacements réalisés exclusivement à pied à l'échelle de la Grande Région Grenobloise (tous motifs) _____	206
FIGURE 3.23 : flux origine-destination des déplacements réalisés exclusivement à pied - zoom sur la commune de Grenoble _____	207
FIGURE 3.24 : répartition des déplacements réalisés exclusivement à pied selon la portée (en mètre) – Grande Région Grenobloise en 2010 _____	208
FIGURE 3.25 : flux des déplacements réalisés exclusivement à pied à l'échelle de la Grande Région Grenobloise selon la distance (mètres) _____	209
FIGURE 3.26 : : répartition des déplacements réalisés exclusivement à pied selon la durée (minutes) – Grande Région Grenobloise en 2010 _____	210
FIGURE 3.27 : répartition des déplacements réalisés exclusivement à pied selon l'heure – Grande Région Grenobloise en 2010 _____	211
FIGURE 3.28 : répartition des déplacements réalisés exclusivement à pied vers le domicile selon le motif – Grande Région Grenobloise en 2010 _____	212
FIGURE 3.29 : répartition des déplacements réalisés exclusivement à pied depuis le domicile selon le motif – Grande Région Grenobloise en 2010 _____	212
FIGURE 3.30 : répartition des déplacements réalisés exclusivement à pied depuis le lieu de travail selon le motif (tous motifs) – Grande Région Grenobloise en 2010 _____	213
FIGURE 3.31 : répartition des usagers de la marche exclusive selon le secteur de tirage (depuis et vers le domicile tous motifs) – Grande Région Grenobloise en 2010 _____	215
FIGURE 3.32 : répartition des déplacements réalisés exclusivement à pied selon l'âge – Grande Région Grenobloise en 2010 _____	217
FIGURE 3.33 : répartition des marcheurs parmi l'échantillon de base et par catégorie de CSP réalisés exclusivement à pied selon la CSP – Grande Région Grenobloise en 2010 _____	218
FIGURE 3.34 : répartition des marcheurs selon la CSP – Grande Région Grenobloise en 2010 _____	219
FIGURE 3.35 : répartition des marcheurs selon le dernier établissement scolaire fréquenté – Grande Région Grenobloise en 2010 _____	220
FIGURE 3.36 : répartition de l'échantillon de la base de données déplacements domicile-travail selon l'âge _____	222
FIGURE 3.37 : répartition de l'échantillon de la base de données déplacements domicile-travail selon le diplôme le plus élevé _____	223
FIGURE 3.38 : répartition de l'échantillon de la base de données déplacements domicile-travail selon le nombre de voitures du ménage _____	223
FIGURE 3.39 : répartition de l'échantillon de la base de données déplacements domicile-travail selon le type de ménage _____	224
FIGURE 3.40 : répartition de l'échantillon de la base de données déplacements domicile-travail selon l'indicateur urbain et l'indicateur du lieu de travail _____	224
FIGURE 3.41 : déplacements domicile-travail des hommes et des femmes selon le mode de transport utilisé _____	225
FIGURE 3.42 : déplacements domicile-travail des hommes et des femmes selon le mode de transport utilisé et la catégorie socioprofessionnelle _____	229

FIGURE 3.43 : déplacements domicile-travail des hommes et des femmes selon le mode de transport utilisé et le diplôme le plus élevé _____	233
FIGURE 3.44 : déplacements domicile-travail des hommes et des femmes selon le mode de transport utilisé et le nombre de voitures du ménage _____	236
FIGURE 3.45 : déplacements domicile-travail à pied selon la tranche d'âge _____	240
FIGURE 3.46 : déplacements domicile-travail à pied selon le diplôme le plus élevé _____	240
FIGURE 3.47 : déplacements domicile-travail à pied selon la catégorie socioprofessionnelle _____	241
FIGURE 3.48 : déplacements domicile-travail en transports en commun selon la tranche d'âge _____	242
FIGURE 3.49 : déplacements domicile-travail en transports en commun selon le diplôme le plus élevé _____	242
FIGURE 3.50 : déplacements domicile-travail en transports en commun selon la catégorie socioprofessionnelle _____	243
FIGURE 3.51 : déplacements domicile-travail en voiture selon la tranche d'âge _____	244
FIGURE 3.52 : déplacements domicile-travail en voiture selon le diplôme le plus élevé _____	244
FIGURE 3.53 : mobilité domicile-travail en voiture selon la catégorie socioprofessionnelle _____	245
FIGURE 3.54 : répartition de l'échantillon BD déplacements domicile-travail selon le sexe _____	246
FIGURE 3.55 : répartition de l'échantillon de la BD déplacements domicile-travail selon la CSP _____	246
FIGURE 3.56 : répartition de l'échantillon de la base de données déplacements domicile-travail selon le diplôme le plus élevé (quatre métropoles étudiées) _____	246
FIGURE 3.57 : : répartition de l'échantillon de la base de données déplacements domicile-travail selon le nombre de voitures par ménage _____	247
FIGURE 3.58 : répartition de l'échantillon de la BD déplacements domicile-travail selon l'indicateur urbain du lieu de travail _____	248
FIGURE 3.59 : répartition de l'échantillon de la BD déplacements domicile-travail selon le mode de transport principal utilisé _____	250
FIGURE 3.60 : déplacements domicile-travail en voiture selon le sexe et la métropole _____	251
FIGURE 3.61 : déplacements domicile-travail en voiture selon l'âge et la métropole _____	252
FIGURE 3.62 : déplacements domicile-travail en voiture selon le niveau d'étude et la métropole _____	253
FIGURE 3.63 : déplacements domicile-travail en voiture selon La CSP et la métropole _____	254
FIGURE 3.64 : déplacements domicile-travail en voiture selon l'indicateur urbain du lieu de travail et la métropole _____	255
FIGURE 3.65 : déplacements domicile-travail à pied selon le sexe et la métropole _____	256
FIGURE 3.66 : déplacements domicile-travail à pied selon l'âge et la métropole _____	257
FIGURE 3.67 : déplacements domicile-travail à pied selon la CSP et la métropole _____	258
FIGURE 3.68 : déplacements domicile-travail à pied selon le niveau d'étude et la métropole _____	259
FIGURE 4.69 : déplacements domicile-travail à pied selon l'indicateur urbaine du lieu de travail et la métropole _____	260

QUATRIEME PARTIE

FIGURE 4.1 : différentes modélisations possibles d'un réseau technique _____	269
FIGURE 4.2 : illustration d'un graphe orienté et non-orienté _____	270
FIGURE 4.3 : différents types de représentation d'un graphe _____	270
FIGURE 4.4 : formule de mathématique de calcul de l'éloignement moyen d'un graphe G _____	271
FIGURE 4.5 : formule de mathématique de calcul de l'intermédiarité (<i>betweenness</i>) _____	271
FIGURE 4.6 : graphes de réseaux piétonniers, cycle et voiture exemple de villes en France _____	274
FIGURE 4.7 : graphes de réseau piétonnier de quatre communes des terrains d'étude _____	275
FIGURE 4.8 : schémas illustrant les réseaux de trains. Exemple de régions et villes en France _____	276
FIGURE 4.9 : Schémas illustrant les étapes (3, 4 et 5) de la modification de la géométrie d'un réseau piétonnier _____	277
FIGURE 4.10 : description des mesures de réseau calculées automatiquement par OSMnx _____	279
FIGURE 4.11 : vue d'ensemble du réseau de la métropole de Grenoble (tous types de réseaux) _____	281
FIGURE 4.12 : vue aérienne illustrant la densité urbaine du centre-ville de Grenoble _____	283
FIGURE 4.13 : vue aérienne des communes situées sur le massif de la Chartreuse dotées d'un réseau en « s » adapté à cette topographie _____	283

FIGURE 4.14 : synthèses statistiques du réseau praticable à pied – longueur et nombre des tronçons (métropole de Grenoble)	284
FIGURE 4.15 : vue d'ensemble du réseau de la métropole de Lyon (tous types de réseaux)	285
FIGURE 4.16 : vue aérienne de Lyon et ses communes témoignant d'une plus forte urbanisation et densité urbaine	286
FIGURE 4.17 : synthèses statistiques du réseau praticable à pied – longueur et nombre des tronçons (métropole de Lyon)	287
FIGURE 4.18 : vue d'ensemble du réseau de la métropole de Grenoble (tous types de réseaux)	289
FIGURE 4.19 : synthèses statistiques du réseau praticable à pied – longueur et nombre des tronçons (métropole de Saint-Étienne)	290
FIGURE 4.20 : vue d'ensemble du réseau de la métropole de Paris (tous types de réseaux)	291
FIGURE 4.21 : répartition quantitative par catégorie du réseau praticable à pied	292
FIGURE 4.22 : orientation des réseaux piétonniers des communes de la métropole de Grenoble	295
FIGURE 4.23 : nœuds, liens et carrefours composant le réseau piétonnier des communes de la métropole de Grenoble	296
FIGURE 4.24 : localisation des culs-de-sac (en rouge) du réseau piétonnier des communes de la métropole de Grenoble	298
FIGURE 4.25 : cadre bâti et réseau piétonnier des communes de Grenoble et Montchaboud	299
FIGURE 4.26 : orientation des réseaux piétonniers des communes de la métropole de Lyon	300
FIGURE 4.27 : cadre bâti et réseau piétonnier de la commune de Solaize	301
FIGURE 4.28 : cadre bâti et réseau piétonnier de la commune de Charly	302
FIGURE 4.29 : nœuds, liens et carrefours composant le réseau piétonnier des communes de la métropole de Lyon	303
FIGURE 4.30 : localisation des culs-de-sac du réseau piétonnier des communes de la métropole de Lyon	304
FIGURE 4.31 : orientation des réseaux piétonniers des communes de la métropole de Saint-Etienne	306
FIGURE 4.32 : nœuds, liens et carrefours composant le réseau piétonnier des communes de la métropole de Saint-Étienne	308
FIGURE 4.33 : localisation des culs-de-sac du réseau piétonnier des communes de la métropole de Saint-Étienne	309
FIGURE 4.34 : cadre bâti et réseau piétonnier de la commune de Saint-Chamond	309
FIGURE 4.35 : cadre bâti et réseau piétonnier de la commune de Caloire	310
FIGURE 4.36 : orientation des réseaux piétonniers des communes de la métropole de Paris	312
FIGURE 4.37 : Localisation des culs-de-sac du réseau piétonnier des communes de la métropole de Paris	313
FIGURE 4.38 : typologies de réseaux piétonniers selon la forme et les caractéristiques métriques	316
FIGURE 4.39 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Jarrie à gauche, Bresson à droite)	316
FIGURE 4.40 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Sassenage à gauche, Fontaine à droite)	317
FIGURE 4.41 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Mont-Saint-Martin à gauche, Proveysieux à droite)	318
FIGURE 4.42 : réseau piétonnier de la commune de Veurey-Voroize selon la longueur des segments de rue	319
FIGURE 4.43 : réseau piétonnier de la commune de Grenoble selon la longueur des segments de rue	320
FIGURE 4.44 : réseau piétonnier de la commune de Saint-Martin-d'Hères selon la longueur des segments de rue	320
FIGURE 4.45 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Irigny à gauche, Solaize à droite)	321
FIGURE 4.46 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Vénissieux à gauche, Vaulx-en-Velin à droite)	322
FIGURE 4.47 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Corbas à gauche, Albigny-sur-Saône à droite)	324

FIGURE 5.48 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Feyzin en haut, Genay en bas) _____	325
FIGURE 4.49 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Fontaines-sur-Saône à gauche, Rochetaillée-sur-Saône à droite) _____	326
FIGURE 4.50 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Villeurbanne en haut, Lyon en bas) _____	327
FIGURE 4.51 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (de gauche à droite, en haut Aboën, Caloire, en bas L'Horme, Marcenod) _____	328
FIGURE 4.52 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Farnay à gauche, Saint-Romain-en-Jarez à droite) _____	329
FIGURE 4.53 : réseau piétonnier de la commune de Saint-Étienne selon la longueur des segments de rue _____	330
FIGURE 4.54 : réseau piétonnier de la commune de Saint-Denis selon la longueur des segments de rue _____	331
FIGURE 4.55 : réseau piétonnier de la commune de Bois-Colombes selon la longueur des segments de rue _____	332
FIGURE 4.56 : réseaux piétonniers selon la longueur des segments de rue (Alfortville à gauche, L'Île-Saint-Denis à droite) _____	333
FIGURE 4.57 : représentation graphique en 3 dimensions du réseau pédestre de la ville de Séchilienne (métropole de Grenoble) _____	335
FIGURE 4.58 : représentation graphique en 3 dimensions du réseau pédestre de la ville de Rozier-Côtes-d'Aurec (métropole de Saint-Étienne) _____	336
FIGURE 4.59 : réseau piétonnier de la ville de Nanterre en trois dimensions _____	337
FIGURE 4.60 : réseau piétonnier de la ville de Saint-Martin-d'Hères en trois dimensions _____	338
FIGURE 4.61 : synthèse statistique détaillée de l'indicateur ordre de chaque réseau pédestre _____	343
FIGURE 4.62 : synthèse statistique détaillée de l'indicateur taille de chaque réseau pédestre _____	344
FIGURE 4.63 : synthèse statistique détaillée de l'indicateur degré moyen de chaque réseau pédestre _____	345
FIGURE 4.64 : synthèse statistique détaillée de l'indicateur taille d'intersections de chaque réseau pédestre _____	347
FIGURE 4.65 : localisation géographique des villes avec un score taille d'intersections supérieur à la moyenne et inférieur à la moyenne – Métropole de Paris _____	348
FIGURE 4.66 : localisation géographique des villes avec un score taille d'intersections supérieur à la moyenne et inférieur à la moyenne – Métropole de Grenoble _____	349
FIGURE 4.67 : synthèse statistique détaillée de l'indicateur longueur des liens de chaque réseau pédestre _____	350
FIGURE 4.68 : les réseaux pédestres de deux villes situées sur des sites en partie accidentés – Métropole de Grenoble _____	351
FIGURE 4.69 : les réseaux pédestres de deux villes situées sur des sites en partie accidentés Métropole de Lyon _____	352
FIGURE 4.70 : les réseaux pédestres de deux villes situées sur des sites en partie accidentés – Métropole de Lyon _____	352
FIGURE 4.71 : Les réseaux pédestres de deux villes situées sur des sites en partie accidentés – Métropole de Lyon _____	352
FIGURE 4.72 : réseau pédestre de Paris 12eme arrondissement – Métropole de Paris _____	354
FIGURE 4.73 : réseau pédestre des communes Dugny et Chennevières-sur-Marne – Métropole de Paris _____	355
FIGURE 4.74 : réseau pédestre de la ville de Saint-Chamond – Métropole de Saint-Étienne _____	356
FIGURE 4.75 : réseaux pédestres des villes de Doizieux et La Valla-en-Gier – Métropole de Saint-Étienne _____	356
FIGURE 4.76 : réseaux pédestres des villes de La Gimond et Chagnon – Métropole de Saint-Étienne _____	357
FIGURE 4.77 : synthèse statistique détaillée de l'indicateur <i>longueur moyenne par liens</i> de chaque réseau pédestre _____	357
FIGURE 4.78 : vue aérienne de la ville de Montrouge et son urbanisme dense en îlots _____	359
FIGURE 4.79 : réseau pédestre de la ville de La Courneuve – Métropole de Paris _____	359

FIGURE 4.80 : vue aérienne de la ville de Meyzieu et son urbanisme pavillonnaire et un réseau pédestre moyennement fin _____	360
FIGURE 4.81 : vue aérienne de la ville de Grenoble _____	361
FIGURE 4.82 : vue aérienne de deux villages situés sur le massif de la Chartreuse _____	362
FIGURE 4.83 : réseaux pédestres des villages de Séchilienne et Mont-Saint-Martin – Métropole de Grenoble _____	363
FIGURE 4.84 : réseaux pédestres des villages de Châteauneuf et L'Etrat – Métropole de Saint-Étienne _____	364
FIGURE 4.85 : synthèse statistique détaillée de l'indicateur <i>densité des rues</i> de chaque réseau pédestre (4 métropoles) _____	364
FIGURE 4.86 : localisation géographique des communes avec un score de <i>densité des rues</i> inférieur à la moyenne – Métropole de Lyon _____	366
FIGURE 4.87 : localisation géographique des communes avec un score de <i>densité des rues</i> inférieur à un – Métropole de Grenoble _____	368
FIGURE 4.88 : localisation géographique des communes avec un score de <i>densité des rues</i> inférieur à un – Métropole de Saint-Étienne _____	369
FIGURE 4.89 : résultats de la combinaison des indicateurs <i>circuité moyenne</i> et <i>rayon</i> (4 métropoles) _____	370
FIGURE 4.90 : comparaison de la structure du réseau pédestre du 3eme arrondissement de Paris _____	371
FIGURE 4.91 : comparaison de la structure du réseau pédestre de la ville de Gagny _____	371
FIGURE 4.92 : structure du réseau pédestre de la ville de Montreuil – graphe réel _____	372
FIGURE 4.93 : structure du réseau pédestre de la ville de Montreuil – graphe isomorphe _____	372
FIGURE 4.94 : comparaison de la structure du réseau pédestre de la ville de Tremblay-en-France _____	373
FIGURE 4.95 : comparaison de la structure du réseau pédestre de la ville de Caluire-et-Cuire _____	374
FIGURE 4.96 : comparaison de la structure du réseau pédestre de la ville de Saint-Martin-d'Hères _____	375
FIGURE 4.97 : comparaison de la structure du réseau pédestre de la ville de l'Horre _____	376
FIGURE 4.98 : résultats de la combinaison des indicateurs degré moyen de voisinage par nœud et degré moyen de voisinage pondéré _____	377
FIGURE 4.99 : réseaux pédestres du 13eme et du 15eme arrondissements _____	377
FIGURE 4.100 : réseau pédestre de Villeurbanne _____	379
FIGURE 4.101 : réseau pédestre de Bron _____	380
FIGURE 4.102 : réseau pédestre de Poleymieux-au-Mont-d'Or _____	381
FIGURE 4.103 : réseau de la combinaison de trois indicateurs degré de centralité, centralité de proximité moyenne et centralité intermédiaire moyenne des nœuds _____	382
FIGURE 4.104 : réseau pédestre de Paris 7eme arrondissement selon la centralité des nœuds _____	382
FIGURE 4.105 : réseau pédestre de Saint-Étienne selon la centralité des nœuds _____	384
FIGURE 4.106 : synthèse statistique détaillée ratio par habitant d'aménités majeures du quotidien _____	388
FIGURE 4.107 : distribution géographique des aménités quotidiennes _____	390
FIGURE 4.108 : synthèse statistique détaillée ratio par habitant d'aménités majeures du quotidien _____	391
FIGURE 4.109 : localisation géographique des communes avec un ratio d'aménités (ha) supérieur à la moyenne et inférieur à la moyenne – métropole de Paris _____	392
FIGURE 4.110 : localisation géographique des communes avec un ratio d'aménités (ha) supérieur à la moyenne et inférieur à la moyenne – métropole de Lyon _____	392
FIGURE 4.111 : typologies de zones tampon (buffers) disponibles dans l'application Qgis pour des analyses spatiales de vecteurs _____	397
FIGURE 4.112 : localisation géographique des aménités de santé au sein des métropoles Rhône-Alpes _____	398
FIGURE 4.113 : zones buffers autour des aménités sanitaires (Région Rhône-Alpes) _____	399
FIGURE 4.114 : réseau pédestre de la métropole de Grenoble _____	400
FIGURE 4.115 : réseau pédestre de la métropole de Grenoble _____	401
FIGURE 4.116 : réseau piétonnier de Grenoble centre illustrant le temps nécessaire pour traverser chaque tronçon du graphe piétonnier _____	402
FIGURE 4.117 : aménités urbaines accessibles à 5 minutes à pied à l'échelle de la métropole de Grenoble _____	404
FIGURE 4.118 : aménités urbaines accessibles à 10 minutes à pied à l'échelle de la métropole de Grenoble _____	405

FIGURE 4.119 : aménités urbaines accessibles à 15 minutes à pied à l'échelle de la métropole de Grenoble _____	406
FIGURE 4.120 : accessibilité piétonne aux bureaux de poste selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Grenoble) _____	408
FIGURE 4.121 : accessibilité piétonne aux services et commerces du quotidien – répartition selon les temps d'accès, le type de ménage et les tranches d'âge (Métropole de Grenoble) _____	413
FIGURE 4.122 : accessibilité piétonne aux services et commerces du quotidien – répartition selon les temps d'accès, le type de ménage et les tranches d'âge (Métropole de Lyon) _____	417
FIGURE 4.123 : accessibilité piétonne aux services et commerces du quotidien – répartition selon les temps d'accès, le type de ménage et les tranches d'âge (Métropole de Saint-Étienne) _____	421
FIGURE 4.124 : accessibilité piétonne aux services et commerces du quotidien – répartition selon les temps d'accès, le type de ménage et les tranches d'âge (Métropole de Paris) _____	425
FIGURE 4.125 : variables de calcul de l'indice de marchabilité potentielle synthétique _____	436
FIGURE 4.126 : synthèses statistiques des ménages et individus « aisés » selon le niveau de marchabilité – métropole de Grenoble _____	438
FIGURE 4.127 : synthèses statistiques des ménages et individus « précaires » selon le niveau de marchabilité – métropole de Grenoble _____	439
FIGURE 4.128 : synthèses statistiques des ménages et individus « aisés » selon le niveau de marchabilité – métropole de Lyon _____	440
FIGURE 4.129 : synthèses statistiques des ménages et individus « précaires » selon le niveau de marchabilité – métropole de Lyon _____	440
FIGURE 4.130 : synthèses statistiques des ménages et individus « aisés » selon le niveau de marchabilité – métropole de Saint-Étienne _____	441
FIGURE 4.131 : synthèses statistiques des ménages et individus « précaires » selon le niveau de marchabilité – métropole de Saint-Étienne _____	441
FIGURE 4.132 : synthèses statistiques des ménages « aisés » selon le niveau de marchabilité – métropole de Paris _____	442
FIGURE 4.133 : synthèses statistiques des ménages et individus « précaires » selon le niveau de marchabilité – métropole de Paris _____	442
FIGURE 4.134 : synthèse statistique des valeurs des indices de marchabilité synthétique des carreaux par métropole _____	444
FIGURE 4.135 : géographie de la ville marchable – comparaison des quatre métropoles _____	446
FIGURE 4.136 : superposition des parts modales de la marche avec l'indice de marchabilité synthétique des quatre terrains d'étude _____	451
FIGURE 4.137 : flyers distribués dans les rues de Grenoble et ses alentours _____	458
FIGURE 4.138 : géolocalisation des ménages issus du tirage aléatoire dans la Base Adresse Nationale _____	459
FIGURE 4.139 : caractéristiques de l'échantillon enquêté par questionnaire _____	460
FIGURE 4.140 : synthèse des évaluations des items associés à des freins à la pratique de la marche _____	467
FIGURE 4.141 : synthèse des évaluations des items associés à des motivations à la pratique de la marche _____	470
FIGURE 4.142 : nuage de mots au sujet des endroits à éviter à pied pour l'ensemble des femmes _____	472
FIGURE 4.143 : nuage de mots au sujet des endroits à éviter à pied pour l'ensemble des hommes _____	473
FIGURE 4.144 : nuage de mots au sujet des endroits à privilégier à pied femmes hommes _____	475
FIGURE 4.145 : démarche d'analyse des corpus d'entretiens _____	481
FIGURE 4.146 : caractéristiques des individus recrutés pour l'enquête par entretiens biographiques _____	482
FIGURE 4.147 : nuage de mots des discours des interrogés qui utilisent la voiture quotidiennement _____	483
FIGURE 4.148 : nuage de mots des discours des interrogés qui utilisent la voiture occasionnellement avec les autres modes de transport _____	484
FIGURE 4.149 : nuage de mots des discours des interrogés qui utilisent la voiture occasionnellement avec les autres modes de transport _____	485

TABLE DES MATIÈRES

Résumé _____	01
Avant-propos _____	08
Introduction générale _____	11
PREMIERE PARTIE. VILLE ET MOBILITÉ : UN COUPLE DEVENU INFERNAL	
Introduction de la première partie _____	16
Chapitre 1. Brève histoire d'une métamorphose ou le passage de la ville piétonne à la ville automobile _____	17
1.1. La ville piétonne _____	18
1.2. Métamorphoses de la ville piétonne _____	21
1.3. La ville automobile étalée _____	22
1.4. Conséquences de la ville automobile pour l'écologie et la santé _____	23
1.4.1. Impacts du système de transport sur l'environnement _____	23
1.4.2. Conséquences sur la santé des populations et sur l'économie _____	24
1.4.3. Baisse de l'activité physique quotidienne et développement des problèmes de poids _____	25
1.5. Qu'en est-il de la marche à pied aujourd'hui ? _____	26
1.5.1. La marche urbaine en France : quelles tendances ? _____	27
<i>Conclusion du premier chapitre</i> _____	28
Chapitre 2. La marche urbaine au cœur des enjeux collectifs contemporains _____	30
2.1. La marche, un objet culturel ? _____	31
2.2. La marche comme synonyme de la qualité de vie en ville _____	36
2.3. La marche mode actif bénéfique pour la santé _____	37
2.3.1. La marche à pied est-elle une activité physique réellement bénéfique pour la santé ? _____	39
2.3.2. Effets sur la mortalité et l'accroissement de la longévité _____	41
2.3.3. Baisse du risque des maladies cardiovasculaires _____	42
2.3.4. Prévention de cancers _____	43
2.3.5. Réduction du risque de diabète _____	43
2.3.6. Prévention de l'ostéoporose et des fractures de la hanche _____	43
2.3.7. Stabilisation ou perte de poids _____	44
2.3.8. Maintien et augmentation de la force musculaire liée au vieillissement _____	47
2.3.9. Traitement des maladies respiratoires _____	47
2.3.10. Effets bénéfiques de l'activité physique sur le sommeil _____	47
2.4. La marche facteur de bien-être et de santé psychique _____	49
2.5. La marche au cœur de la recherche et des études urbaines _____	53
2.6. La marche urbaine : mode de transport rapide et durable, ciment des mobilités quotidiennes _____	54
2.7. Quelles formes urbaines pour développer des mobilités urbaines alternatives et durables ? _____	65
2.8. Promouvoir la marche dans des villes dessinées pour l'automobile _____	67
2.9. Développer la marche en ville : des politiques inégalitaires ? _____	68
<i>Conclusion du deuxième chapitre</i> _____	68
Chapitre 3. Quelles formes urbaines pour développer des mobilités urbaines alternatives et durables ? _____	70
3.1. La marche dans un contexte contemporain : des usages qui varient en fonction de facteurs sociaux et temporels _____	70
3.1.1. Des usages de la marche qui varient en fonction de la position dans le cycle de la vie _____	72
3.2. L'accélération des rythmes et ses conséquences sur la mobilité quotidienne _____	76
3.2.1. Les usages de la marche en fonction des temporalités _____	77
3.3. L'environnement urbain comme déterminant de la marche en ville dans la littérature _____	78

3.3.1. Le marcheur et la ville : une relation multidimensionnelle _____	79
3.3.1.1. Le labyrinthe spatial _____	80
3.3.1.2. Le labyrinthe fonctionnel _____	82
3.3.2. Environnements urbains suscitant les pratiques piétonnes : la ville marchable _____	83
3.3.2.1. Marchabilité « Walkability » : un concept nouveau et polysémique à clarifier _____	83
3.3.2.2. Les déterminants de l'environnement construit en lien avec les pratiques de la marche _____	87
3.3.2.2.1. La métrique _____	90
3.3.2.2.2. La connectivité _____	90
3.3.2.2.3. La linéarité _____	91
3.3.2.2.4. La disponibilité d'aménités urbaines _____	91
3.3.2.2.5. Les qualités environnementales et paysagères _____	91
3.4. Objectifs et hypothèses générales _____	91
<i>Conclusion du troisième chapitre</i> _____	92
Conclusion de la première partie _____	93

DEUXIÈME PARTIE. CORPUS DE DONNÉES ET TERRAINS D'ÉTUDE

Introduction de la deuxième partie _____	95
Chapitre 1. Questions de méthode _____	96
1.1. Corpus de données de la thèse _____	96
1.1.1. Corpus quantitatif : exploitation de six bases de données de grande ampleur et deux bases de données primaires _____	96
1.1.1.1. Enquête Ménages Déplacements de 2010 « EMD 2010 » _____	97
1.1.1.2. Base Permanente des Equipements de 2016 « BPE 2016 » _____	99
1.1.1.3. Données Carroyées à 200 mètres sur la Population et les Revenus Fiscaux des Ménages de 2010 « DCPRFM 2010 » _____	102
1.1.1.4. Le fichier national mobilités professionnelles des individus : déplacements commune de résidence/commune de travail de 2016 « FNMPI 2016 » _____	105
1.1.1.5. Motorisation des ménages : la base indicateurs de la fiche synthétique du recensement de la population « BIFSRP 2013 » _____	106
1.1.1.6. Base de données Réseau Piétonnier d'OpenStreetMap « RPOSM » _____	107
1.1.1.7. L'Enquête Relevés de l'Activité Piétonne de 2018 « ERAP 2018 » _____	107
1.1.1.8. L'Enquête par Questionnaire « EQ » _____	109
1.1.2. Corpus qualitatif : exploitation d'un corpus d'entretiens semi-directifs _____	109
1.1.2.1. Entretiens Semi-Directifs « ES-D » _____	110
<i>Conclusion du premier chapitre</i> _____	110
Chapitre 2. Présentation des terrains d'étude _____	111
2.1. Justification du choix des terrains de recherche _____	111
2.2. Grenoble : un territoire d'expérimentation et d'ambitions pour le vélo et les transports publics _____	113
2.2.1. Politiques de mobilité visant un système urbain plus durable _____	117
2.2.1.1. Le vélo à Grenoble : une culture locale à part entière _____	128
2.2.1.2. Une motorisation des ménages contrastée selon les espaces _____	130
2.3. Lyon : des politiques de transports publics comme réponse à la domination de la voiture en périphérie _____	132
2.3.1. Politiques de mobilité allant du tout-voiture vers les transports publics et les modes doux _____	135
2.3.1.1. Une motorisation des ménages contrastée selon les espaces _____	149
2.4. La métropole de Saint-Étienne : la voiture domine malgré l'impulsion des transports urbains _____	151
2.4.1. Politiques de mobilité tardives et peu ambitieuses en matière de modes doux _____	158
2.4.1.1. Une motorisation des ménages contrastée selon les espaces _____	168

<i>Conclusion du deuxième chapitre</i> _____	170
Conclusion de la deuxième partie _____	171
TROISIÈME PARTIE. SOCIODÉMOGRAPHIE ET GÉOGRAPHIE DE LA MARCHÉ EN VILLE À PARTIR D'OBSERVATIONS DE TERRAIN ET D'ENQUÊTES DÉPLACEMENTS	
Introduction de la troisième partie _____	173
Chapitre 1. La marche en ville : une pratique omniprésente mais paradoxalement invisible	175
1.1. Mesurer la marche en ville : apports et limites des enquêtes classiques consacrées à la mobilité et aux déplacements _____	175
1.2. État de l'art : nouveaux outils et méthodes pour améliorer la connaissance des comportements et pratiques de la marche en ville _____	177
1.2.1. Les comptages manuels _____	177
1.2.2. Comptages automatisés _____	178
1.2.2.1. Comptage par vidéo automatisée _____	179
1.2.2.2. Comptage par la technique time-lapse _____	179
1.2.2.3. Comptage par la technique d'infrarouge passif _____	179
1.2.2.4. Comptages thermique _____	180
1.2.2.5. Comptages avec dalles acoustiques ou de pressions _____	180
1.2.2.6. Les données issues de smartphones _____	180
1.3. Apports et limites des protocoles d'enquête testés et abandonnés _____	183
1.3.1. Protocoles testés et abandonnés _____	183
1.3.1.1. La technique de la caméra embarquée pour relever l'activité piétonne _____	183
1.3.1.2. La technique de la photographie systématique _____	185
1.3.2. Protocoles testés et adoptés : relevé manuel de l'activité piétonne _____	186
1.4. Explorations dans la métropole de Grenoble : vers une chrono-sociodémographie-géographie des pratiques piétonnes à partir d'observations de terrain _____	188
1.4.1. Terrains investigués et corpus de données _____	188
1.4.2. Synthèse des analyses des données recueillies _____	190
1.4.2.1. Une forte présence des hommes dans les espaces publics _____	190
1.4.2.2. La marche est plutôt pratiquée en autonomie _____	191
1.4.2.3. La marche, d'abord l'affaire des jeunes _____	193
1.4.2.4. La marche en tête des pratiques piétonnes _____	194
1.4.2.5. Les piétons selon le type d'équipement _____	195
1.4.2.6. La marche : une pratique très contrastée selon le sexe et l'alternance jour-nuit _____	195
1.4.2.7. Pratique du vélo en ville : les hommes plus représentés _____	197
1.4.2.8. La glisse urbaine : une pratique masculine _____	198
1.5. Géographie de la marche : les flux de la marche dans la grande région grenobloise à partir de l'enquête ménages déplacements de 2010 _____	201
1.5.1. L'enquête Ménages Déplacements de la Grande Région Grenobloise _____	201
1.5.2. La marche selon l'espace : une concentration dans les secteurs urbains denses et bien dotés en aménités urbaines _____	203
1.5.3. La marche, une pratique de proximité _____	207
1.5.4. Les déplacements à pied selon leur durée _____	209
1.5.5. La mobilité piétonne selon les motifs de déplacement _____	211
1.5.6. Une pratique contrastée selon les territoires _____	214
<i>Conclusion du premier chapitre</i> _____	215
Chapitre 2. Socio-démographie de la marche en ville : une pratique universelle mais inégalitaire _____	216

2.1. La pratique de la marche selon des variables individuelles _____	216
2.1.1. La marche selon le genre _____	216
2.1.2. La marche selon l'âge _____	216
2.1.3. La marche selon les CSP, l'occupation principale et le niveau d'études _____	218
2.1.4. Les marcheurs multimodaux selon la fréquence d'utilisation des autres modes _____	220
2.1.4.1. La pratique du vélo par les marcheurs multimodaux _____	220
2.1.4.2. Les automobilistes conducteurs _____	220
<i>Conclusion du deuxième chapitre</i> _____	221
Chapitre 3. La marche dans le cas des déplacements de travail _____	222
3.1. Description de l'échantillon étudié _____	222
3.2. Analyse de la mobilité domicile-travail selon le genre à l'échelle de la France _____	225
3.2.1. Utilisation massive de la voiture pour se rendre au travail _____	225
3.2.2. La moto, une affaire d'hommes _____	226
3.2.3. Les transports en commun, des modes plutôt féminins _____	226
3.2.4. Les femmes réalisent plus de déplacements à pied que les hommes _____	226
3.3. Analyse des déplacements domicile-travail selon le genre et d'autres variables individuelles _____	227
3.3.1. Des comportements contrastés selon la catégorie socioprofessionnelle _____	227
3.3.2. Selon le niveau d'étude _____	230
3.3.3. Selon l'indicateur urbain du lieu de travail _____	233
3.3.4. Selon le nombre de voitures du ménage _____	236
3.4. Analyse de la mobilité domicile-travail selon le mode de transport principal le plus souvent utilisé _____	239
3.4.1. Usagers de la marche à pied _____	239
3.4.1.1. Usagers de la marche à pied selon la tranche d'âge _____	239
3.4.1.2. Usagers de la marche à pied selon le diplôme le plus élevé _____	240
3.4.1.3. Usagers de la marche à pied selon la catégorie socioprofessionnelle _____	240
3.4.2. Usagers des transports en commun _____	241
3.4.2.1. Usagers des transports en commun selon la tranche d'âge _____	241
3.4.2.2. Usagers des transports en commun selon le diplôme le plus élevé _____	242
3.4.2.3. Usagers des transports en commun selon la catégorie socioprofessionnelle _____	243
3.4.3. Usagers de la voiture _____	243
3.4.3.1. Usagers de la voiture selon la tranche d'âge _____	243
3.4.3.2. Usagers de la voiture selon le diplôme le plus élevé _____	244
3.4.3.3. Usagers de la voiture selon la catégorie socioprofessionnelle _____	245
3.5. La mobilité domicile-travail parmi les actifs des quatre terrains _____	245
3.5.1. Présentation des échantillons étudiés _____	245
3.5.2. Mobilité domicile-travail des actifs dans les quatre métropoles : tendances générales _____	248
3.5.2.1. Les usagers de la voiture _____	250
3.5.2.2. Les usagers de la marche à pied _____	255
<i>Conclusion du troisième chapitre</i> _____	260
Conclusion de la troisième partie _____	262

QUATRIÈME PARTIE. LA MARCHÉ : UNE PRATIQUE ESSENTIELLEMENT DÉTERMINÉE PAR LA CONFIGURATION DE L'ENVIRONNEMENT BÂTI ?

Introduction de la quatrième partie _____	265
Chapitre 1. Modéliser et analyser les réseaux pédestres _____	266
1.1. Liens entre configuration de la structure urbaine et pratique de la marche _____	266
1.2. Structure et topologie des réseaux de transport _____	267
1.2.1. La théorie des graphes pour étudier les réseaux pédestres _____	267

1.2.1.1. Qu'est-ce qu'un graphe _____	269
1.2.1.2. Les indicateurs de caractérisation des graphes _____	270
1.2.2. Méthodologie de construction des grands réseaux urbains _____	271
1.2.2.1. La combinaison d'OSM et de Python pour charger les données des réseaux pédestres _____	273
1.2.2.2. Corriger la géométrie des graphes _____	276
1.2.2.3. Les analyses topologiques proposées par OSMnx _____	277
1.2.3. Comparaison quantitative des réseaux piétonniers étudiés _____	280
1.2.3.1. La métropole de Grenoble : un réseau piétonnier diversifié et concentré dans les parties les plus urbanisées _____	280
1.2.3.2. La métropole de Lyon : un réseau piétonnier plus dense _____	284
1.2.3.3. La métropole de Saint-Étienne : un réseau piétonnier moins dense _____	287
1.2.3.4. La métropole de Paris : un réseau piétonnier extrêmement dense _____	290
1.2.3.5. Synthèse de la comparaison des quatre métropoles _____	291
1.2.4. Comparaison de l'orientations, la densité et la perméabilité des réseaux pédestres _____	293
1.2.4.1. Métropole de Grenoble : des réseaux pédestres fortement impactés par la présence de massifs alentours _____	293
1.2.4.1.1. Orientations : un tissu urbain morcelé et des réseaux pédestres peu équilibrés _____	293
1.2.4.1.2. Densité : un centre doté d'un réseau pédestre dense et des périphéries faiblement denses _____	295
1.2.4.1.3. Perméabilité : des secteurs centraux perméables et des périphéries pavillonnaires faiblement perméables _____	298
1.2.4.2. Métropole de Lyon : des réseaux pédestres impactés par la présence de coupures urbaines _____	299
1.2.4.2.1. Orientations : des réseaux pédestres majoritairement déséquilibrés _____	299
1.2.4.2.2. Des densités de réseaux pédestres inégalement réparties _____	301
1.2.4.2.3. Un cœur de métropole plus perméable que les périphéries pavillonnaires _____	304
1.2.4.3. Métropole de Saint-Étienne : des réseaux pédestres plus équilibrés mais moins denses _____	305
1.2.4.3.1. Des réseaux pédestres globalement équilibrés _____	305
1.2.4.3.2. Un urbanisme moins dense doté de réseaux pédestres faiblement denses 1.2.4.3.2. Une perméabilité inégalement répartie _____	307 308
1.2.4.4. Métropole de Paris : des réseaux pédestres denses mais morcelés par des coupures urbaines _____	310
1.2.4.4.1. Des réseaux pédestres peu équilibrés _____	310
1.2.4.4.2. Des réseaux pédestres perméables _____	312
<i>Conclusion du premier chapitre</i> _____	313
Chapitre 2. Analyse de la robustesse et de la fragilité des graphes piétonniers _____	315
2.1. Ce que la forme des réseaux nous enseigne _____	315
2.1.1. Analyse des longueurs _____	315
2.1.1.1. La métropole de Grenoble : des formes de réseaux pédestres déterminées par la configuration topographique _____	316
2.1.1.2. La métropole de Lyon : des formes de réseaux pédestres impactés par la présence d'importantes coupures urbaines _____	321
2.1.1.3. La métropole de Saint-Étienne : des réseaux pédestres aux formes déterminées par le caractère rural ou montagnard des tissus urbains _____	327
2.1.1.4. La métropole de Paris : des réseaux pédestres impactés par une forte densité d'urbanisme et d'importantes coupures urbaines _____	330

2.1.2. La complexité des réseaux illustrée en trois dimensions	334
2.1.2.1. Illustration par deux exemples de réseaux simples	334
2.1.2.2. Illustration par deux exemples de réseaux complexes	336
2.2. Analyse des propriétés topologiques des réseaux pédestres	338
2.2.1. Rappel théorique des indicateurs utilisés	339
2.2.1.1. Ordre (n)	339
2.2.1.2. Taille (m)	339
2.2.1.3. Degré moyen (average node degree)	339
2.2.1.4. Taille d'intersections (intersection count)	339
2.2.1.5. Longueur totale des liens (total edge length)	339
2.2.1.6. Longueur moyenne par lien (average edge length)	340
2.2.1.7. Densité des rues (street density)	340
2.2.1.8. Circuité moyenne (average circuitry)	340
2.2.1.9. Degré moyen de voisinage par nœud (average neighborhood degree)	340
2.2.1.10. Degré moyen de voisinage pondéré (average weighted neighborhood degree)	340
2.2.1.11. Degré de centralité (degree centrality)	341
2.2.1.12. PageRank maximal (maximum PageRank)	341
2.2.1.13. PageRank minimal (minimum PageRank)	341
2.2.1.14. Diamètre (diameter)	341
2.2.1.15. Rayon (radius)	341
2.2.1.16. Centralité de proximité moyenne (average closeness centrality)	341
2.2.1.17. Centralité intermédiaire moyenne des nœuds (average betweenness centrality)	342
2.2.2. Résultats de l'analyse comparative des indicateurs	342
2.2.2.1. Indicateurs globaux	342
2.2.2.1.1. Ordre	342
2.2.2.1.2. Taille	343
2.2.2.1.3. Degré moyen	344
2.2.2.1.4. Taille d'intersections	346
2.2.2.1.5. Longueur totale des liens	350
2.2.2.1.6. Longueur moyenne par lien	357
2.2.2.1.7. Densité des rues	364
2.2.2.2. Indicateurs locaux	369
2.2.2.2.1. Circuité moyenne et Rayon	369
2.2.2.2.2. Degré moyen de voisinage par nœud et Degré moyen de voisinage pondéré	377
2.2.2.2.3. Degré de centralité, Centralité de proximité moyenne et Centralité intermédiaire moyenne des nœuds	381
2.2.2.2.4. PageRank maximal, PageRank minimal et Diamètre	384
<i>Conclusion du deuxième chapitre</i>	385
Chapitre 3. Inégale accessibilité à la ville marchable	387
3.1. L'accès à pied aux aménités majeures du quotidien : une offre urbaine inégalitaire	387
3.1.1. Nature des données utilisées	387
3.1.2. Géographie et dotation en aménités majeures du quotidien	388
3.1.3. Accessibilité piétonne aux aménités majeures du quotidien	394
3.1.3.1. Les outils de mesure de l'accessibilité	395
3.1.3.1.1. Les mesures d'accessibilité basées sur la localisation	395
3.1.3.1.2. Les mesures d'accessibilité individuelle	395
3.1.3.1.3. Les mesures d'accessibilité fondées sur le maximum d'utilité	396
3.1.3.2. L'exemple de l'accès à pied aux services de santé au sein de la région Rhône-Alpes	396

3.1.3.3. Construction d'un modèle d'accessibilité piétonne plus robuste : le cas de la métropole de Grenoble _____	399
3.1.3.3.1. Du graph des chemins piétonniers aux temps d'itinéraire _____	400
3.1.3.3.2. Construction du modèle d'accessibilité _____	402
3.1.3.3.3. Accessibilité piétonne aux aménités majeures du quotidien _____	402
3.1.4. Temps d'accès à pied aux aménités urbaines du quotidien : inégalités sociales et disparités spatiales _____	407
3.1.4.1. Inégalités sociales d'accès à pied aux aménités majeures du quotidien _____	409
3.1.4.1.1. Métropole de Grenoble : un accès à pied aux aménités plutôt favorable aux ménages précaires _____	409
3.1.4.1.2. Métropole de Lyon : un accès à pied meilleur qu'à Grenoble et plus favorable aux ménages précaires _____	413
3.1.4.1.3. Métropole de Saint-Étienne : un moindre accès à pied aux aménités _____	417
3.1.4.1.4. Métropole de Paris : un accès à pied aux aménités plus important et une situation équilibrée entre ménages précaires et propriétaires _____	421
3.1.4.2. Disparités spatiales d'accès à pied aux aménités majeures du quotidien _____	426
3.1.4.2.1. Métropole de Grenoble : un cœur de métropole favorisé au détriment des périphéries _____	426
3.1.4.2.2. Métropole de Lyon : une offre urbaine qui se concentre au centre et sa banlieue _____	428
3.1.4.2.3. Métropole de Saint-Étienne : une offre urbaine largement concentrée au centre _____	429
3.1.4.2.4. Métropole de Paris : un accès à pied aux aménités plus équilibré _____	430
3.2. Indice synthétique de la marchabilité spatialisée _____	434
3.2.1. Présentation de l'indice de marchabilité synthétique développé _____	434
3.2.2. Accessibilité piétonne à la ville marchable : quelles inégalités sociales ? _____	437
3.2.2.1. Métropole de Grenoble : un accès à la ville marchable homogène socialement _____	437
3.2.2.2. Métropole de Lyon : des secteurs marchables plus accessibles aux ménages précaires _____	439
3.2.2.3. Métropole de Saint-Etienne : une situation plus favorable aux ménages précaires _____	440
3.2.2.4. Métropole de Paris : des secteurs marchables plus accessibles aux ménages aisés qu'aux ménages précaires _____	441
3.2.3. Accès à la ville marchable : quelles disparités spatiales ? _____	442
3.3. Les parts modales de la marche dépendent-elles fortement de la marchabilité spatialisée ? _____	447
<i>Conclusion du troisième chapitre</i> _____	452
Chapitre 4. Motivations individuelles et représentations de la mobilité qui influencent le recours à la marche _____	454
4.1. L'enquête par questionnaire _____	456
4.1.1. Formulation des hypothèses de travail _____	456
4.1.2. Modalités de recrutement des enquêtés _____	457
4.1.2.1. La passation en face à face _____	457
4.1.2.2. La diffusion du questionnaire en ligne _____	457
4.1.2.3. La distribution de flyers en ville _____	457
4.1.2.4. Le dépôt de flyers dans la boîte aux lettres de ménages tirés aléatoirement _____	458
4.1.2.5. Bilan de la démarche de recrutement _____	458
4.1.3. Résultats de l'enquête par questionnaire _____	461
4.1.3.1. Pratiques modales habituelles et représentation des modes de déplacement _____	461
4.1.3.1.1. Usagers exclusifs de la voiture individuelle _____	461
4.1.3.1.2. Usagers exclusifs de la marche _____	462

4.1.3.1.3. Usagers exclusifs du vélo _____	463
4.1.3.1.4. Usagers des transports en commun _____	463
4.1.3.1.5. Les multimodaux tournés vers les modes alternatifs _____	464
4.1.3.1.6. Les usages de la voiture individuelle combinée avec les autres modes de transport _____	465
4.1.3.2. Freins et motivations à la pratique de la marche : premières tendances issues de l'enquête par questionnaire _____	466
4.1.3.2.1. Les freins à la pratique de la marche _____	466
4.1.3.2.2. Les motivations de la pratique de la marche _____	468
4.1.3.3. Entre attraction et répulsion : spots et endroits à éviter à pied dans Grenoble et ses alentours _____	470
4.1.3.3.1. Les endroits à éviter à pied _____	471
4.1.3.3.2. Les spots _____	474
4.1.3.4. Apports et limites de l'enquête par questionnaire _____	475
4.2. L'enquête par entretiens _____	476
4.2.1. Hypothèses de travail, protocole d'enquête et recrutement des enquêtés _____	477
4.2.1.1. Hypothèses de travail _____	477
4.2.1.2. Protocole d'enquête et recrutement des enquêtés _____	478
4.2.2. Résultats de la démarche compréhensive _____	482
4.2.2.1. Des champs lexicaux contrastés selon les modes de transport principalement utilisés _____	484
4.2.2.2. Freins et moteurs de la pratique de la marche _____	486
4.2.2.2.1. Des rythmes de vie soutenus impropres à la marche _____	486
4.2.2.2.2. Minimiser l'effort physique _____	488
4.2.2.2.3. Les expériences de mobilité active vécues négativement _____	491
4.2.2.2.4. L'habitué à la mobilité automobile _____	494
4.2.2.2.5. Les expériences négatives en voiture _____	495
4.2.2.2.6. Intempéries et contraintes liées au transport de charges _____	498
4.2.2.2.7. La recherche de l'effort physique _____	499
4.2.2.2.8. La recherche d'une expérience sensible _____	500
4.2.2.2.9. L'enjeu environnemental : entre sensibilité, prise de conscience et engagement effectif _____	503
4.2.2.2.10. Le changement par l'influence sociale d'un mode de vie actif environnant _____	506
4.2.2.2.11. La reproduction d'habitudes expérimentées lors de voyages _____	511
4.2.2.2.12. La sobriété comme idéal de vie _____	515
4.2.2.2.13. Découverte et expérimentation des possibles _____	518
4.2.2.2.14. La mise à distance de la voiture grâce à l'autopartage _____	520
<i>Conclusion du quatrième chapitre</i> _____	521
Conclusion de la quatrième partie _____	523
Conclusion générale _____	530
Bibliographie _____	535
Table des figures _____	563
Table des matières _____	571

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES

Spécialité : **Géographie- mention Urbanisme et aménagement de l'espace**

Arrêté ministériel du : 25 mai 2016

Présentée par

Sami Ramzi CHIBANE

Thèse codirigée par **Luc GWIAZDZINSKI, Professeur, ENSA Toulouse**, et
par **Philippe BOURDEAU, Professeur, Université Grenoble Alpes**

Préparée au sein du **Laboratoire PACTE (UMR 5194 CNRS)**
dans **l'École Doctorale SHPT**

La marche en milieu métropolitain : entre marchabilité potentielle et pratiques individuelles effectives.

**Une première approche à l'échelle de Grenoble, Saint-Etienne, Lyon et
Paris**

Thèse soutenue publiquement le 04 avril 2022

devant le jury composé de :

Mme. Aysegül CANKAT	PR, École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble, Présidente
M. Vincent KAUFMANN	PR, LASUR, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Rapporteur
Mme. Nacima BARON	PR, LVMT, Université Gustave Eiffel, Rapportrice
M. Matteo COLLEONI	PR, Université de Bicocca à Milan, Examineur
M. Luc GWIAZDZINSKI	PR, LRA, École Nationale Supérieure d'Architecture de Toulouse, Directeur
M. Philippe BOURDEAU	PR, PACTE, Université Grenoble Alpes, Directeur
M. Sébastien LORD	PR, École d'urbanisme et d'architecture de paysage, Université de Montréal, Examineur
Mme. Jenny LEUBA	Cheffe de projet, Association Mobilité piétonne Suisse, Invitée



La marche en milieu métropolitain : entre marchabilité potentielle et pratiques individuelles effectives.

Une première approche à l'échelle de Grenoble, Saint-Etienne, Lyon et Paris

Thèse présentée par

Sami Ramzi CHIBANE

En vue de l'obtention du doctorat

Tome 2 : annexes

GRENOBLE

04 avril 2022

TABLE DES MATIÈRES

Annexe A : Indexe des variables de la base de données de l'Enquête Ménages Déplacements de 2010 _____	09
Annexe B : Indexe des variables de la base de données Déplacements domicile-travail de 2016 _____	11
Annexe C : Indexe des variables de la base Données Carroyées à 200 mètres sur la Population et les Revenues Fiscaux des Ménages de 2010 _____	14
Annexe D : Cartes des flux piétons selon les motifs de déplacement _____	15
Annexe E : Détail des caractéristiques topologiques et métriques des graphes pédestres ____	21
Annexe F : Comparaison des communes selon leur surface _____	25
Annexe G : Classification des communes selon la proportion d'impasses (cul-de-sac) ____	27
Annexe H : Classement des communes selon la typologie de leur réseau (indicateur métrique) _____	33
Annexe I : Cartes de l'indicateur « betweenness centrality » _____	38
Annexe J : Cartes de l'indicateur « edges length » _____	60
Annexe K : Cartes des représentations graphiques en 3 dimensions des réseaux pédestres	81
Annexe L : Comparaison quantitative des réseaux selon leur typologie d'usage _____	107
Annexe M : Diagrammes de l'indicateur « Fraction of Nodes Removed » _____	125
Annexe N : Graphes de corrélations _____	165
Annexe O : Régressions linéaires des indicateurs topologiques _____	178
Annexe P : Dotation en aménités majeures du quotidien (par hectare et par habitant) ____	182
Annexe Q : Cartes des temps d'accès à pied aux aménités urbaines du quotidien _____	191
Annexe R : Carte des taux de motorisation des ménages par Iris (Métropole de Paris) ____	246
Annexe S : Guide d'entretien semi-directif _____	247
Annexe T : Formulaire de consentement signé par les enquêtés suite ayant participé à l'enquête par entretiens semi-directifs _____	257
Annexe U : Questionnaire sur les pratiques habituelles de la marche en ville dans la région grenobloise _____	258
Annexe V : Flyer distribué dans différents endroits de la métropole de Grenoble pour recruter des enquêtés dans le cadre de l'enquête par questionnaire sur les pratiques habituelles de la marche en ville _____	271
Annexe W : Lettre déposée dans la boîte aux lettres de différents adresses tirées aléatoirement pour recruter des enquêtés dans le cadre de l'enquête par questionnaire sur les pratiques habituelles de la marche en ville _____	272
Annexe Y : Présentation des scripts python _____	273
Annexe Z : Descriptifs et chronobiographies des études de cas _____	290

TABLE DES FIGURES

FIGURE A.1 : Liste des 38 variables composant la fiche « personnes » _____	09
FIGURE A.2 : Liste des 21 variables composant la fiche « trajets » _____	09
FIGURE A.3 : Liste des 23 variables composant la fiche « déplacements » _____	10
FIGURE B.1 : Liste des variables du fichier national mobilités professionnelles des individus _____	11
FIGURE B.2 : Liste détaillée des variables du fichier national mobilités professionnelles des individus _____	13
FIGURE C.1 : liste des variables composant la table des rectangles _____	14
FIGURE C.2 : liste des variables composant la table des carreaux _____	14
FIGURE D.1 : Carte des flux des déplacements réalisés exclusivement à pied à l'échelle de la Grande Région Grenobloise selon l'heure de départ _____	15
FIGURE D.2 : carte des flux des déplacements réalisés exclusivement à pied à l'échelle de la Grande Région Grenobloise selon le motif de déplacement et à destination du domicile _____	16
FIGURE D.3 : Carte des flux des déplacements réalisés exclusivement à pied à l'échelle de la Grande Région Grenobloise selon le motif de déplacement et au départ du domicile _____	17
FIGURE D.4 : Carte des flux des déplacements réalisés exclusivement à pied à l'échelle de la Grande Région Grenobloise selon le motif de déplacement et au départ du lieu de travail _____	18
FIGURE D.5 : Carte des flux des déplacements réalisés exclusivement à pied à l'échelle de la Grande Région Grenobloise selon le motif achats-domicile _____	19
FIGURE D.6 : Répartition de l'échantillon des piétons selon leur activité _____	20
FIGURE E.1 : Tableau récapitulatif des caractéristiques quantitatives des réseaux piétonniers des quatre métropoles étudiées _____	24
FIGURE F.1 : Histogramme surface des communes étudiées _____	25
FIGURE F.2 : Quartiles des communes selon la surface en hectare _____	26
FIGURE G.1 : Classement du réseau piétonnier des communes de la métropole de Grenoble selon la proportion des nœuds en culs-de-sac _____	27
FIGURE G.2 : Classement du réseau piétonnier des communes de la métropole de Lyon selon la proportion des nœuds en culs-de-sac _____	28
FIGURE G.3 : Classement du réseau piétonnier des communes de la métropole de Saint-Étienne selon la proportion des nœuds en culs-de-sac _____	29
FIGURE G.4 : Classement du réseau piétonnier des communes de la métropole de Paris selon la proportion des nœuds en culs-de-sac _____	31
FIGURE G.5 : Synthèses statistiques du réseau praticable à pied – longueur et nombre des tançons (métropole de Paris) _____	32
FIGURE H.1 : Classement des communes de la métropole de Grenoble selon la typologie de leur réseau (longueur des arcs) _____	33
FIGURE H.2 : Classement des communes de la métropole de Lyon selon la typologie de leur réseau (longueur des arcs) _____	34
FIGURE H.3 : Classement des communes de la métropole de Saint-Étienne selon la typologie de leur réseau (longueur des arcs) _____	35
FIGURE H.4 : Classement des communes de la métropole de Paris selon la typologie de leur réseau (longueur des arcs) _____	37
FIGURE N.1 : Comparaison des caractéristiques topologiques de l'ensemble des villes étudiées _____	177
FIGURE P.1 : Dotation en aménités majeures du quotidien par hectare et par habitant - métropole de Grenoble _____	183
FIGURE P.2 : Dotation en aménités majeures du quotidien par hectare et par habitant - métropole de Lyon _____	185
FIGURE P.3 : Dotation en aménités majeures du quotidien par hectare et par habitant - métropole de Saint-Étienne _____	187
FIGURE P.4 : Dotation en aménités majeures du quotidien par hectare et par habitant - métropole de Paris _____	190
FIGURE Q.1 : Accessibilité piétonne aux superettes (haut) et aux boulangeries (bas) selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Grenoble) _____	191
FIGURE Q.2 : Accessibilité piétonne aux boucheries (haut) et aux écoles élémentaires (bas) selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Grenoble) _____	191
FIGURE Q.3 : Accessibilité piétonne aux médecins généralistes (haut) et aux dentistes (bas) selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Grenoble) _____	192
FIGURE Q.4 : Accessibilité piétonne aux pharmacies (haut) et aux terrains de jeux extérieurs (bas) selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Grenoble) _____	192
FIGURE Q.5 : Accessibilité piétonne aux terrains de grands jeux selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Grenoble) _____	193

FIGURE Q.6 : Accessibilité piétonne aux boulangeries (haut) et aux boucheries (bas) selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Lyon) _____	193
FIGURE Q.7 : Accessibilité piétonne aux écoles élémentaires (haut) et aux médecins (bas) selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Lyon) _____	194
FIGURE Q.8 : Accessibilité piétonne aux dentistes (haut) et aux pharmacies (bas) selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Lyon) _____	195
FIGURE Q.9 : Accessibilité piétonne aux terrains de jeux extérieures (haut) et aux terrains de grands jeux (bas) selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Lyon) _____	195
FIGURE Q.10 : Accessibilité piétonne aux bureaux de poste selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Saint-Etienne) _____	196
FIGURE Q.11 : Accessibilité piétonne aux dentistes selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Saint-Etienne) _____	197
FIGURE Q.12 : Accessibilité piétonne aux écoles élémentaires selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Saint-Etienne) _____	197
FIGURE Q.13 : Accessibilité piétonne aux médecins selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Saint-Etienne) _____	198
FIGURE Q.14 : Accessibilité piétonne aux pharmacies selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Saint-Etienne) _____	198
FIGURE Q.15 : Accessibilité piétonne aux terrains de jeux extérieurs selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Saint-Etienne) _____	199
FIGURE Q.16 : Accessibilité piétonne aux superettes selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Saint-Etienne) _____	199
FIGURE Q.17 : Accessibilité piétonne aux terrains de grands jeux selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Saint-Etienne) _____	200
FIGURE Q.18 : Accessibilité piétonne aux boulangeries selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris) _____	200
FIGURE Q.19 : Accessibilité piétonne aux bureaux de poste selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris) _____	201
FIGURE Q.20 : Accessibilité piétonne aux dentistes _____	202
FIGURE Q.21 : Accessibilité piétonne aux écoles élémentaires selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris) _____	203
FIGURE Q.22 : Accessibilité piétonne aux médecins omnipraticiens selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris) _____	204
FIGURE Q.23 : Accessibilité piétonne aux pharmacies selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris) _____	205
FIGURE Q.24 : Accessibilité piétonne aux terrains de jeux extérieurs selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris) _____	206
FIGURE Q.25 : Accessibilité piétonne aux superettes selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris) _____	207
FIGURE Q.26 : Accessibilité piétonne aux terrains de grands jeux selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris) _____	208
FIGURE Q.27 : Accessibilité piétonne aux superettes selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris) _____	209
FIGURE Q.28 : Accessibilité piétonne aux terrains de grands jeux selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris) _____	210
FIGURE Q.29 : Accessibilité piétonne aux boucheries selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris) _____	211
FIGURE Q.30 : Comparaison des temps d'accès à pied aux services et commerces du quotidien – répartition par métropole _____	213
FIGURE Q.31 : Tableau comparant l'accessibilité piétonne aux aménités selon le type de ménage et la tranche d'âge à l'échelle des quatre métropoles étudiées _____	214
FIGURE Q.32 : Carte des indices de marchabilité synthétique par carreau à l'échelle de la métropole de Grenoble _____	215
FIGURE Q.33 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « aisés » et un fort score de marchabilité (métropole de Grenoble) _____	216
FIGURE Q.34 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « aisés » et un faible score de marchabilité (métropole de Grenoble) _____	217
FIGURE Q.35 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « précaires » et un fort score de marchabilité _____	218
FIGURE Q.36 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « précaires » et un faible score de marchabilité (métropole de Grenoble) _____	219

FIGURE Q.37 : Carte des indices de marchabilité synthétique par carreau à l'échelle de la métropole de Lyon _____	220
FIGURE Q.38 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « aisés » et un fort score de marchabilité (métropole de Lyon) _____	221
FIGURE Q.39 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « aisés » et un faible score de marchabilité (métropole de Lyon) _____	222
FIGURE Q.40 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « précaires » et un fort score de marchabilité (métropole de Lyon) _____	223
FIGURE Q.41 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « précaires » et un faible score de marchabilité (métropole de Lyon) _____	224
FIGURE Q.42 : Carte des indices de marchabilité synthétique par carreau à l'échelle de la métropole de Saint-Étienne _____	225
FIGURE Q.43 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « aisés » et un fort score de marchabilité (métropole de Saint-Étienne) _____	226
FIGURE Q.44 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « aisés » et un faible score de marchabilité (métropole de Saint-Étienne) _____	227
FIGURE Q.45 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « précaires » et un fort score de marchabilité (métropole de Saint-Étienne) _____	228
FIGURE Q.46 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « précaires » et un faible score de marchabilité (métropole de Saint-Étienne) _____	229
FIGURE Q.47 : Carte des indices de marchabilité synthétique par carreau à l'échelle de la métropole de Paris _____	230
FIGURE Q.48 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « aisés » et un fort score de marchabilité (métropole de Paris) _____	231
FIGURE Q.49 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « aisés » et un faible score de marchabilité (métropole de Paris) _____	232
FIGURE Q.50 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « précaires » et un fort score de marchabilité (métropole de Paris) _____	233
FIGURE Q.51 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « précaires » et un faible score de marchabilité (métropole de Paris) _____	234
FIGURE Q.52 : Nuages de points des scores de marchabilité synthétique à l'échelle des carreaux – quatre métropoles étudiées _____	235
FIGURE Q.53 : Nuages de points des scores de marchabilité synthétique – cas de la métropole de Paris _____	236
FIGURE Q.54 : Régression linéaire croisant les valeurs de l'indice de marchabilité synthétique et les valeurs de la proportion des ménages dont le revenu fiscal par U.C. est inférieur au « seuil de bas revenu » (Quatre métropoles étudiées) _____	237
FIGURE Q.55 : Digramme de dispersion « indice de marchabilité synthétique – nombre d'habitants par carreau » métropole de Grenoble _____	238
FIGURE Q.56 : Digramme de dispersion « indice de marchabilité synthétique – nombre d'habitants par carreau » métropole de Lyon _____	239
FIGURE Q.57 : Digramme de dispersion « indice de marchabilité synthétique – nombre d'habitants par carreau » métropole de Saint-Étienne _____	240
FIGURE Q.58 : Digramme de dispersion « indice de marchabilité synthétique – nombre d'habitants par carreau » métropole de Paris _____	241
FIGURE Q.59 : Superposition des parts modales de la marche avec l'indice de marchabilité synthétique – métropole de Grenoble _____	242
FIGURE Q.60 : Superposition des parts modales des modes actifs avec l'indice de marchabilité synthétique – métropole de Lyon _____	243
FIGURE Q.61 : Superposition des parts modales des modes actifs avec l'indice de marchabilité synthétique – métropole de Saint-Étienne _____	244
FIGURE Q.62 : Superposition des parts modales des modes actifs avec l'indice de marchabilité synthétique – métropole de Paris _____	245
FIGURE R.1 : Taux de motorisation des ménages par Iris – Métropole de Paris _____	246

Annexe A : Indexe des variables de la base de données de l'Enquête Ménages Déplacements de 2010

Nom	Variables
PP1	Code fiche = 2
TIRA	Secteur de tirage
PP2	Zone fine de résidence
ECH	Numéro d'échantillon
P0	Numéro de personne
P1	Type de personne
P2	Sexe
P3	Lien avec la personne de référence
P4	Age
P5	Possession d'un téléphone portable
P6	Possession d'une adresse messagerie électronique
P7	Possession du permis de conduire
P8	Dernier établissement scolaire fréquenté
P9	Occupation principale
P10	Autre occupation
P11	Catégorie socioprofessionnelle
P12	Possession d'un abonnement TC en general
P13	Validité de l'abonnement TC hier
P9b	Travail la veille
P9c	Travail jour / nuit
P9d	Horaires de travail imposes / libres
P9e	Horaires de travail décalés / non décalés
P14	Travail ou études à domicile
P15	Zone fine du lieu de travail ou d'études (occupation principale)
P16	Disposition d'une voiture en general (déplacements domicile travail ou études)
P17	Problèmes de stationnement en general (sur lieu de travail ou d'études)
P18	Difficultés de stationnement sur lieu de travail ou d'études
P19	Fréquence d'utilisation bicyclette
P20	Fréquence d'utilisation 2 roues à moteur
P21	Fréquence d'utilisation voiture conducteur
P22	Fréquence d'utilisation voiture passager
P23b	Fréquence d'utilisation réseau urbain tag
P24	Fréquence d'utilisation tramway uniquement
P23c	Fréquence d'utilisation autre réseau urbain
P24b	Fréquence d'utilisation cars Transisère
P24c	Fréquence d'utilisation ter
P25	Situation de la personne la veille
P25b	Raison non-déplacement

FIGURE A.1 : Liste des 38 variables composant la fiche « personnes ». Source : EMD Grenoble, 2010.

Nom	Variables
TP1	CODE FICHE = 4
TIRA	SECTEUR DE TIRAGE
DP2	ZONE FINE DE RESIDENCE
ECH	NUMERO D'ECHANTILLON
P0	NUMERO DE PERSONNE
D1	NUMERO DU DEPLACEMENT
T1	NUMERO DU TRAJET
T2	TEMPS DE MARCHE A PIED AU DEPART
T3	MODE UTILISE
T4	ZONE FINE DE DEPART DU MODE MECANISE
T5	ZONE FINE D'ARRIVEE DU MODE MECANISE
T6	TEMPS DE MARCHE A PIED A L'ARRIVEE
T7	NUMERO DU VEHICULE
T8	NOMBRE D'OCCUPANTS
T9	LIEU DE STATIONNEMENT
T10	NATURE DU STATIONNEMENT
T11	DUREE DE RECHERCHE DU STATIONNEMENT
T12	UTILISATION AUTOROUTE A PEAGE
T12b	ABONNEMENT PEAGE
T13	LONGUEUR A VOL D'OISEAU (EN METRES) CALCULEE
T14	DISTANCE PARCOURUE (EN METRES) CALCULEE

FIGURE A.2 : Liste des 21 variables composant la fiche « trajets ». Source : EMD Grenoble, 2010.

Nom	Variabes
DP1	Code fiche = 3
TTRA	Secteur de tirage
DP2	Zone fine de résidence
ECH	Numéro d'échantillon
P0	Numéro de personne
D1	Numéro du déplacement
D2	Motif à l'origine de la personne
D2A	Motif origine de la personne accompagnée
D3	Zone origine du déplacement
D4A	Heure de départ
D4B	Minute de départ
D5	Motif à la destination de la personne
D5A	Motif à la destination de la personne accompagnée
D6	Nombre d'arrêts dans la tournée
D7	Zone destination
D8A	Heure d'arrivée
D8B	Minute d'arrivée
D9	Durée du déplacement en minutes
D10	Nombre de modes mécanisés utilisés pour faire le déplacement
D11	Prise en charge du cout du déplacement
D12	Longueur à vol d'oiseau (en mètres) calculée
D13	Distance parcourue (en mètres) calculée
D11A	Type de déplacement

FIGURE A.3 : Liste des 23 variables composant la fiche « déplacements ». Source : EMD Grenoble, 2010.

Annexe B : Indexe des variables de la base de données Déplacements domicile-travail de 2016

Nom	Variables
COMMUNE	Département et commune du lieu de résidence
ARM	Arrondissement municipal de résidence (Paris, Lyon et Marseille)
DCFLT	Commune frontalière du lieu de travail
DCLT	Département, commune et arrondissement municipal (Paris, Lyon, Marseille) du lieu de travail
AGEREVQ	Âge quinquennal en années révolues
CS1	Catégorie socioprofessionnelle en 8 postes
DEROU	Nombre de deux-roues à moteur du ménage (DOM)
DIPL_15	Diplôme le plus élevé
EMPL	Condition d'emploi
ILTUU	Indicateur urbain du lieu de travail
ILT	Indicateur du lieu de travail
IMMI	Situation quant à l'immigration
INATC	Indicateur de nationalité condensé (Français/Étranger)
INEEM	Nombre d'élèves, étudiants ou stagiaires âgés de 14 ans ou plus du ménage
INPOM	Nombre de personnes actives ayant un emploi du ménage
INPSM	Nombre de personnes scolarisées du ménage
IPONDI	Poids de l'individu
LPRM	Lien à la personne de référence du ménage
METRODOM	Indicateur Métropole ou DOM du lieu de résidence
MOCO	Mode de cohabitation
NA5	Activité économique regroupée en 5 postes
NPERR	Nombre de personnes du ménage (regroupé)
REGION	Région du lieu de résidence
REGLT	Région du lieu de travail
SEXE	Sexe
STAT	Statut professionnel
STOCD	Statut d'occupation détaillé du logement
TP	Temps de travail
TRANS	Mode de transport principal le plus souvent utilisé pour aller travailler
TYPL	Type de logement
TYPMR	Type de ménage regroupé (en 9 postes)
VOIT	Nombre de voitures du ménage

FIGURE B.1 : Liste des variables du fichier national mobilités professionnelles des individus. Source : Insee, 2019.

Nom de la variable	Index thématique
COMMUNE : Département et commune du lieu de résidence	Se reporter à la documentation géographique du recensement ("Géographie de diffusion des résultats du recensement de la population")
ARM : Arrondissement municipal de résidence (Paris, Lyon et Marseille)	Se reporter à la documentation géographique du recensement ("Géographie de diffusion des résultats du recensement de la population")
DCFLT : Commune frontalière du lieu de travail	AL Préfixes pour les communes d'Allemagne BE Préfixes pour les communes de Belgique LU Préfixes pour les communes du Luxembourg SU Préfixes pour les communes de Suisse
DCLT : Département, commune et arrondissement municipal (Paris, Lyon, Marseille) du lieu de travail	Se reporter à la documentation géographique du recensement ("Géographie de diffusion des résultats du recensement de la population")
AGEREVQ : Âge quinquennal en années révolues	000 0 à 4 ans 005 5 à 9 ans 010 10 à 14 ans 015 15 à 19 ans 020 20 à 24 ans 025 25 à 29 ans 030 30 à 34 ans 035 35 à 39 ans 040 40 à 44 ans 045 45 à 49 ans 050 50 à 54 ans 055 55 à 59 ans 060 60 à 64 ans 065 65 à 69 ans 070 70 à 74 ans 075 75 à 79 ans 080 80 à 84 ans 085 85 à 89 ans 090 90 à 94 ans 095 95 à 99 ans 100 100 à 104 ans 105 105 à 109 ans 110 110 à 114 ans 115 115 à 119 ans 120 120 ans
CS1 : Catégorie socioprofessionnelle	1 Agriculteurs exploitants 2 Artisans, commerçants et chefs d'entreprise 3 Cadres et professions intellectuelles supérieures 4 Professions Intermédiaires 5 Employés 6 Ouvriers 7 Retraités 8 Autres personnes sans activité professionnelle
DEROU : Nombre de deux-roues à moteur du ménage	0 Aucun deux-roues à moteur 1 Un seul deux-roues à moteur 2 Deux deux-roues à moteur 3 Trois deux-roues à moteur ou plus U Hors logement ordinaire (DOM et France métropolitaine) X Logement ordinaire inoccupé (DOM) Z Logement ordinaire France métropolitaine
DIPL_15 : Diplôme le plus élevé	A Aucun diplôme ou au mieux BEPC, brevet des collèges ou DNB B CAP, BEP C Baccalauréat (général, technologique, professionnel) D Diplôme d'études supérieures Z Hors champ (moins de 14 ans)
EMPL : Condition d'emploi	11 En contrat d'apprentissage ou de professionnalisation 12 Placés par une agence d'intérim 13 Emplois aidés (contrat unique d'insertion, d'initiative emploi, etc.) 14 Stagiaires rémunérés en entreprise 15 Autres emplois à durée limitée, CDD, contrat court, saisonnier, vacataire, etc. 16 Emplois sans limite de durée, CDI, titulaire de la fonction publique 21 Non-salariés : Indépendants 22 Non-salariés : Employeurs 23 Non-salariés : Aides familiaux
ILTUU : Indicateur urbain du lieu de travail	1 Réside dans une commune rurale et travaille dans la même commune 2 Réside dans une commune rurale et travaille hors de la commune 3 Réside dans une commune urbaine et travaille dans la même commune 4 Réside dans une commune urbaine et travaille dans une autre commune de la même unité urbaine 5 Réside dans une commune urbaine et travaille en dehors de l'unité urbaine
ILT : Indicateur du lieu de travail	1 Dans la commune de résidence actuelle 2 Dans une autre commune du département de résidence 3 Dans un autre département de la région de résidence 4 Hors de la région de résidence actuelle : en métropole 5 Hors de la région de résidence actuelle : dans un DOM 6 Hors de la région de résidence actuelle : dans une COM 7 A l'étranger
IMMI : Situation quant à l'immigration	1 Immigrés 2 Non immigrés
INATC : Indicateur de nationalité condensé (Français/Étranger)	1 Français 2 Étrangers
INEEM : Nombre d'élèves, étudiants ou stagiaires âgés de 14 ans ou plus du ménage	
INPOM : Nombre de personnes actives ayant un emploi du ménage	
INPSM : Nombre de personnes scolarisées du ménage	
LPRM : Lien à la personne de référence du ménage	1 Personne de référence du ménage

	2	Conjoint de la personne de référence du ménage
	3	Enfant de la personne de référence du ménage ou de son conjoint
	4	Petit-enfant
	5	Ascendant
	6	Autre parent
	7	Ami
	8	Pensionnaire ou sous-locataire
	9	Domestique ou salarié logé
METRODOM : Indicateur Métropole ou DOM du lieu de résidence	M	France métropolitaine
MOCO : Mode de cohabitation	D	DOM
	11	Enfants d'un couple
	12	Enfants d'une famille monoparentale
	21	Adultes d'un couple sans enfant
	22	Adultes d'un couple avec enfant(s)
	23	Adultes d'une famille monoparentale
	31	Hors famille dans ménage de plusieurs personnes
	32	Personnes vivant seules
	40	Personnes vivant hors ménage
NA5 : Activité économique	AZ	Agriculture, sylviculture et pêche
	BE	Industrie manufacturière, industries extractives et autres
	FZ	Construction
	GU	Commerce, transports et services divers
	OQ	Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale
NPERR : Nombre de personnes du ménage		
REGION : Région du lieu de résidence	01	Guadeloupe
	02	Martinique
	03	Guyane
	04	La Réunion
	11	Île-de-France
	24	Centre-Val de Loire
	27	Bourgogne-Franche-Comté
	28	Normandie
	32	Hauts-de-France
	44	Grand Est
	52	Pays de la Loire
	53	Bretagne
	75	Nouvelle-Aquitaine
	76	Occitanie
	84	Auvergne-Rhône-Alpes
	93	Provence-Alpes-Côte d'Azur
	94	Corse
REGLT : Région du lieu de travail		
SEXE : Sexe	1	Hommes
	2	Femmes
STAT : Statut professionnel	10	Salariés
	21	Non-salariés : Indépendants
	22	Non-salariés : Employeurs
	23	Non-salariés : Aides familiaux
STOCD : Statut d'occupation détaillé du logement	00	Logement ordinaire inoccupé
	10	Propriétaire
	21	Locataire ou sous-locataire d'un logement loué vide non-HLM
	22	Locataire ou sous-locataire d'un logement loué vide HLM
	23	Locataire ou sous-locataire d'un logement loué meublé ou d'une chambre d'hôtel
	30	Logé gratuitement
TP : Temps de travail	1	Temps complet
	2	Temps partiel
TRANS : Mode de transport principal le plus souvent utilisé pour aller travailler	1	Pas de transport
	2	Marche à pied
	3	Deux roues
	4	Voiture, camion, fourgonnette
	5	Transports en commun
TYPL : Type de logement	1	Maison
	2	Appartement
	3	Logement-foyer
	4	Chambre d'hôtel
	5	Habitation de fortune
	6	Pièce indépendante (ayant sa propre entrée)
TYPMR : Type de ménage regroupé	11	Homme vivant seul
	12	Femme vivant seule
	20	Plusieurs personnes sans famille
	31	Famille principale monoparentale composée d'un homme avec enfant(s)
	32	Famille principale monoparentale composée d'une femme avec enfant(s)
	41	Famille principale composée d'un couple de deux 'actifs ayant un emploi'
	42	Famille principale composée d'un couple où seul un homme a le statut 'd'actif ayant un emploi'
	43	Famille principale composée d'un couple où seule une femme a le statut 'd'actif ayant un emploi'
	44	Famille principale composée d'un couple d'aucun 'actif ayant un emploi'
VOIT : Nombre de voitures du ménage	0	Aucune voiture
	1	Une seule voiture
	2	Deux voitures
	3	Trois voitures ou plus

FIGURE B.2 : Liste détaillée des variables du fichier national mobilités professionnelles des individus. Source : Insee, 2019.

Annexe C: Indexe des variables de la base Données Carroyées à 200 mètres sur la Population et les Revenus Fiscaux des Ménages de 2010

Nom	Variabes
Idk	Identifiant du rectangle
Men	Nombre de ménages résidant dans le rectangle
Men_surf	Surface cumulée des résidences principales, en mètres carrés
Men_occ5	Nombre total de ménages présents depuis 5 ans ou plus dans leur logement actuel
Men_coll	Nombre total de ménages en logement collectif
Men_5ind	Nombre total de ménages de 5 personnes et plus
Men_1ind	Nombre total de ménages d'une personne
I_1ind	Indicatrice de traitement du nombre total de ménages d'une personne
Men_prop	Nombre total de ménages propriétaires
I_prop	Indicatrice de traitement du nombre total de ménages propriétaires
Men_base	Nombre total de ménages dont le revenu fiscal par unité de consommation est en dessous du seuil de bas revenu
Ind_r	Nombre total d'individus résidant dans le rectangle
Ind_age1	Nombre total d'individus âgés de 0 à 3 ans
Ind_age2	Nombre total d'individus âgés de 4 à 5 ans
Ind_age3	Nombre total d'individus âgés de 6 à 10 ans
Ind_age4	Nombre total d'individus âgés de 11 à 14 ans
Ind_age5	Nombre total d'individus âgés de 15 à 17 ans
Ind_age6	Nombre total d'individus âgés de 25 ans et plus
Ind_age7	Nombre total d'individus âgés de 65 ans et plus
I_age7	Indicatrice de traitement du nombre total d'individus âgés de 65 ans et plus
Ind_age8	Nombre total d'individus âgés de 75 ans et plus
I_age8	Indicatrice de traitement du nombre total d'individus âgés de 75 ans et plus
Ind_srf	Somme des revenus fiscaux par unité de consommation winsorisés des individus
Nbear	Nombre de carreaux habités du rectangle

FIGURE C.1 : liste des variables composant la table des rectangles. Source : Insee, 2013.

Nom	Variabes
Id	Identifiant du carreau habité
IdINSPIRE	Identifiant INSPIRE du carreau habité
Idk	Identifiant du rectangle d'appartenance du carreau habité
Ind_c	Nombre d'individus résidant dans le carreau
Nbear	Nombre de carreaux habités du rectangle d'appartenance

FIGURE C.2 : liste des variables composant la table des carreaux. Source : Insee, 2013.

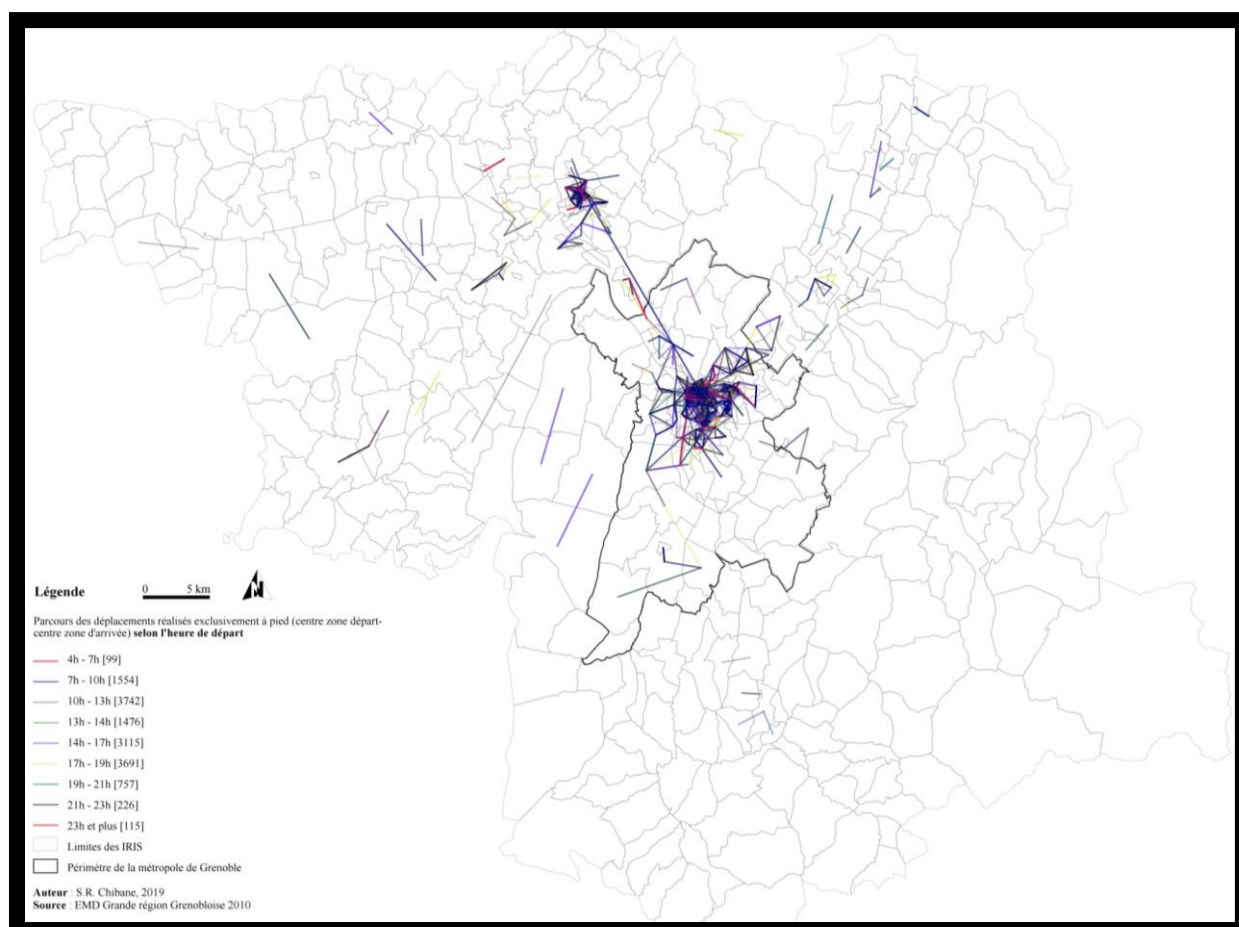
Annexe D : Cartes des flux piétons selon les motifs de déplacement

FIGURE D.1 : Carte des flux des déplacements réalisés exclusivement à pied à l'échelle de la Grande Région Grenobloise selon l'heure de départ. Source : EMD 2010. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

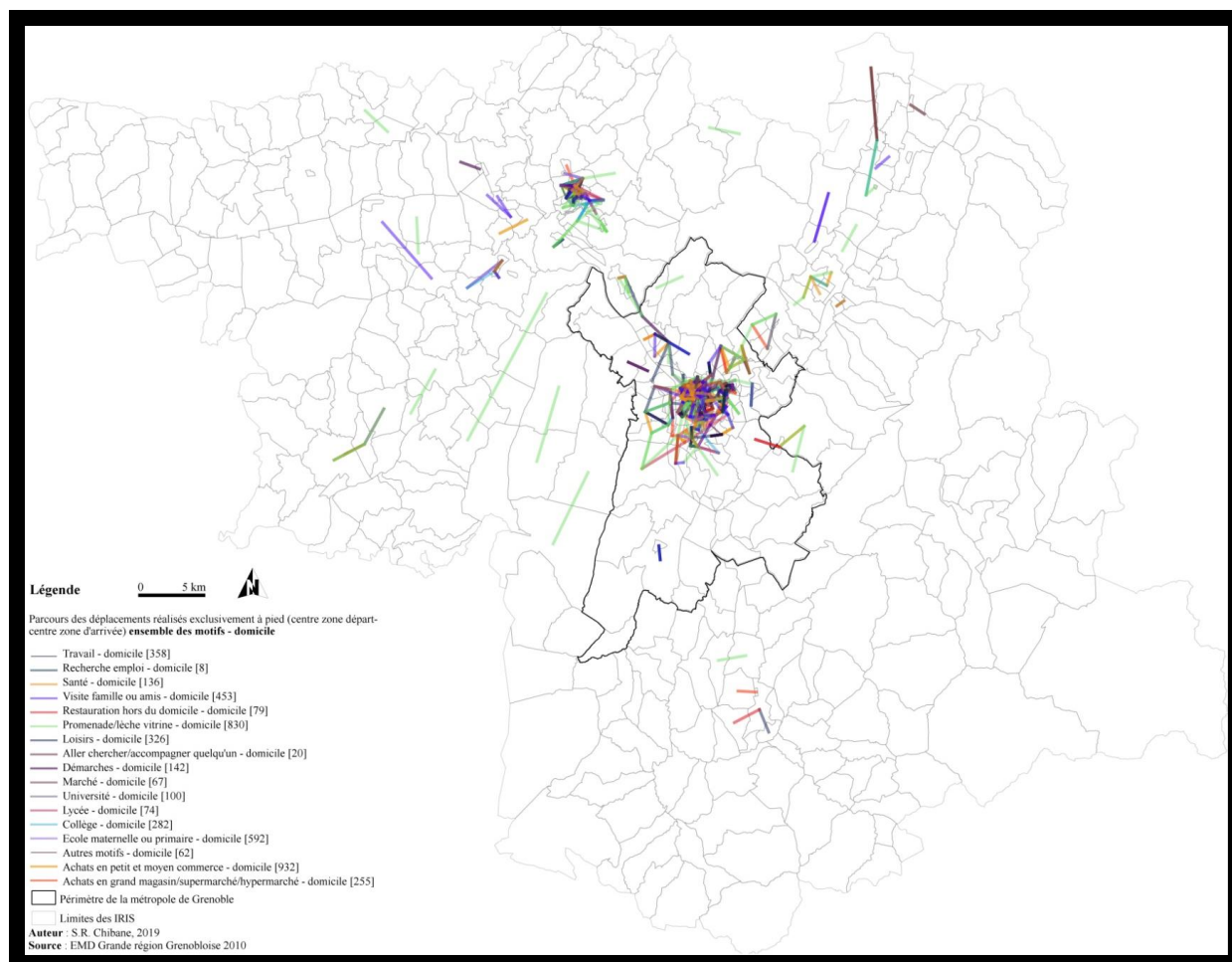


FIGURE D.2 : carte des flux des déplacements réalisés exclusivement à pied à l'échelle de la Grande Région Grenobloise selon le motif de déplacement et à destination du domicile. Source : EMD 2010. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

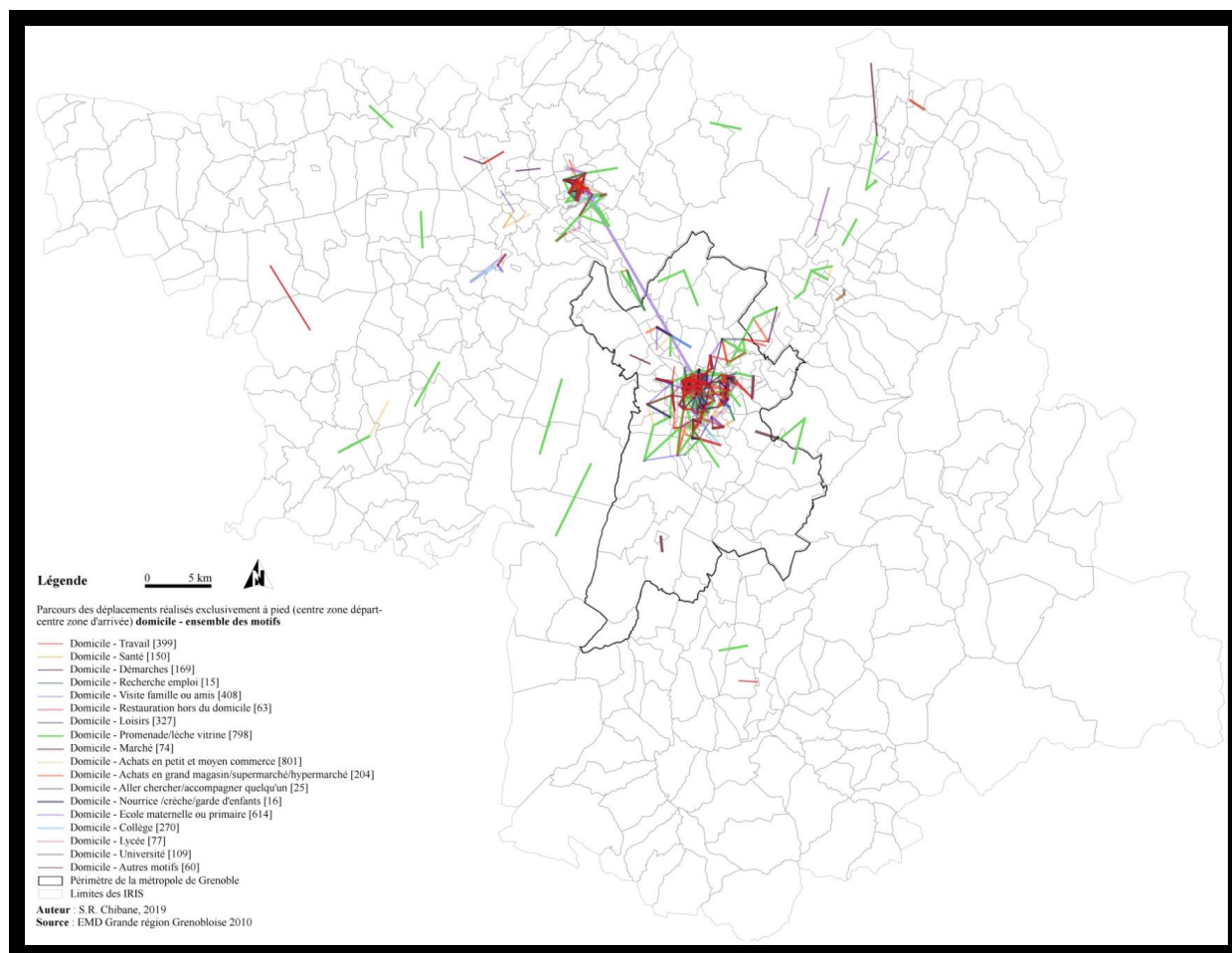


FIGURE D.3 : Carte des flux des déplacements réalisés exclusivement à pied à l'échelle de la Grande Région Grenobloise selon le motif de déplacement et au départ du domicile. Source : EMD 2010. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

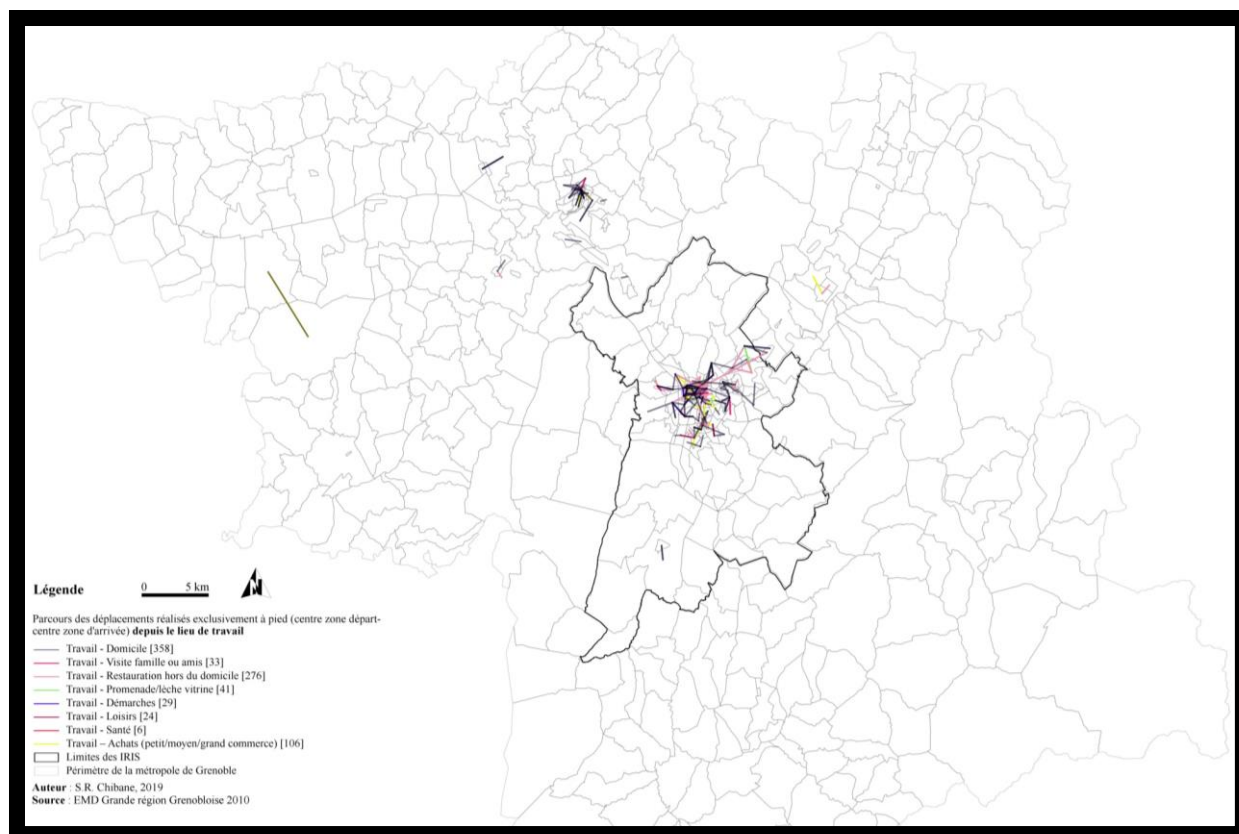


FIGURE D.4 : Carte des flux des déplacements réalisés exclusivement à pied à l'échelle de la Grande Région Grenobloise selon le motif de déplacement et au départ du lieu de travail. Source : EMD 2010. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

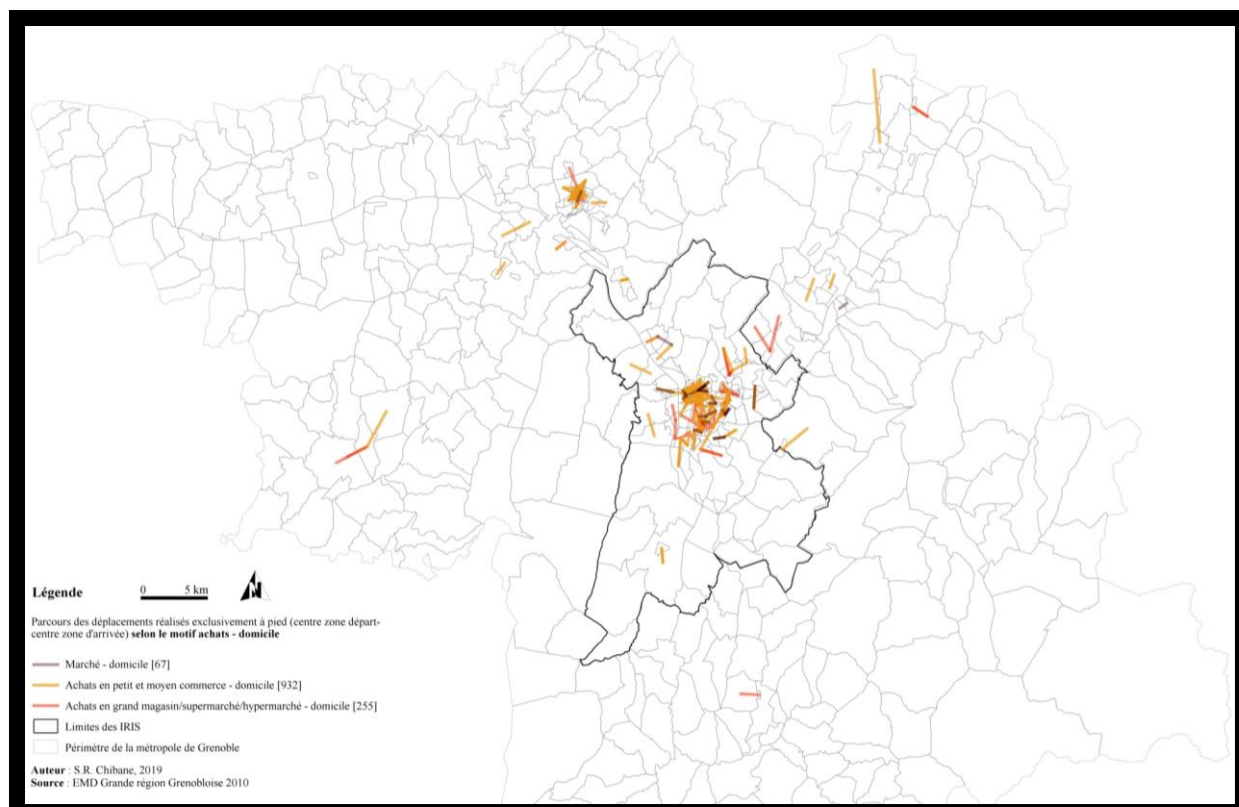


FIGURE D.5 : Carte des flux des déplacements réalisés exclusivement à pied à l'échelle de la Grande Région Grenobloise selon le motif achats-domicile. Source : EMD 2010. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

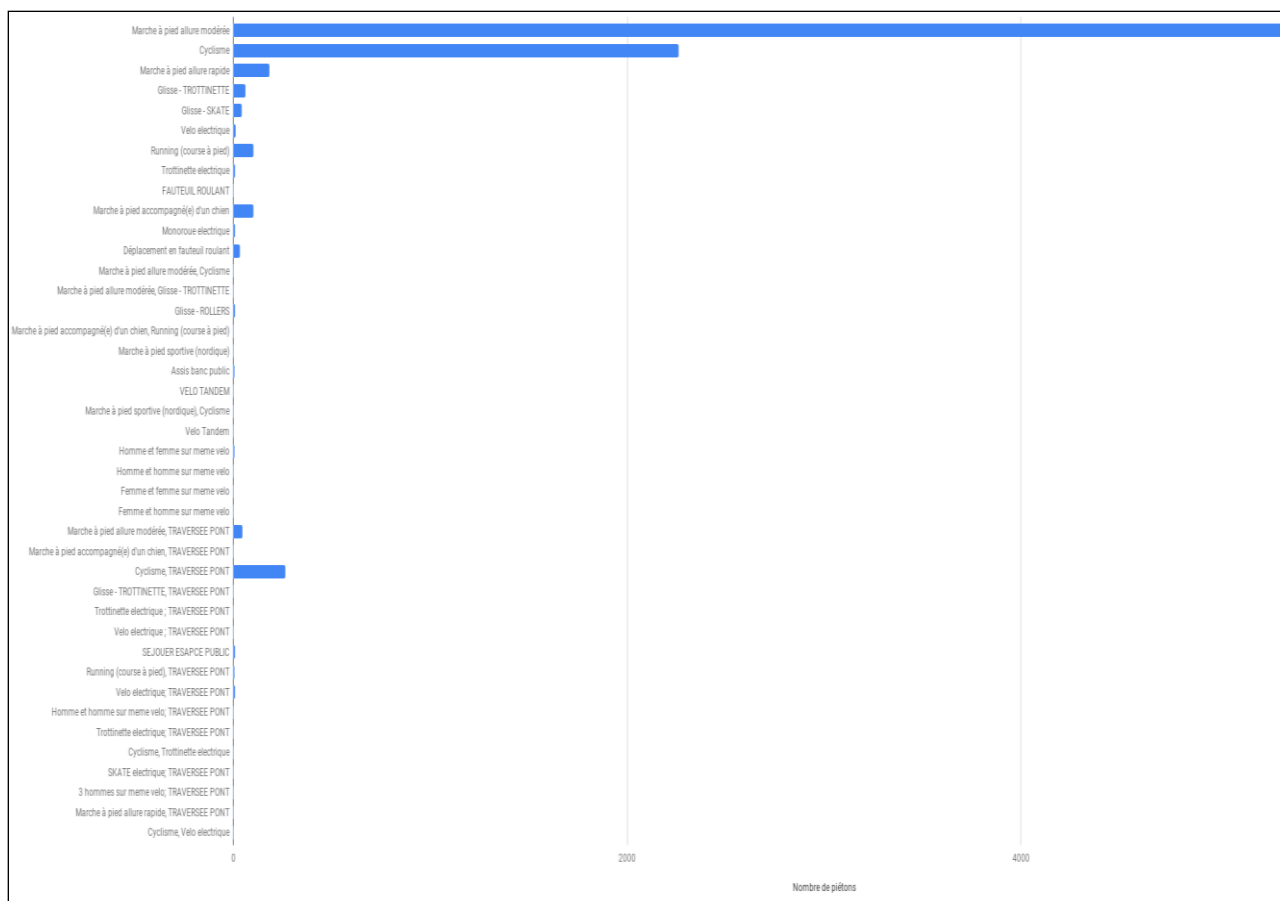


FIGURE D.6 : Répartition de l'échantillon des piétons selon leur activité. Source : S.R Chibane, 2019.

Annexe E : Détail des caractéristiques topologiques et métriques des graphes pédestres

Code Insee	Commune	nœuds	liens	carrefours	Surface (ha)	Nœuds/Ha	Liens/Ha	Carrefours/Ha
38057	Bresson	155	400	114	278	0,56	1,44	0,410
38059	Brié-et-Angonnes	299	706	192	982	0,30	0,72	0,196
38068	Champagnier	216	518	145	698	0,31	0,74	0,208
38071	Champ-sur-Drac	384	982	286	879	0,44	1,12	0,325
38111	Claix	1181	2864	793	2328	0,51	1,23	0,341
38126	Corenc	683	1642	452	618	1,11	2,66	0,731
38150	Domène	595	1444	406	543	1,10	2,66	0,748
38151	Échirolles	3269	9208	2620	782	4,18	11,77	3,350
38158	Eybens	1287	3364	952	454	2,83	7,41	2,097
38169	Fontaine	1283	3502	987	663	1,94	5,28	1,489
38170	Fontanil-Cornillon	541	1408	393	534	1,01	2,64	0,736
38179	Gières	1314	3432	963	699	1,88	4,91	1,378
38185	Grenoble	12481	37464	10644	1854	6,73	20,21	5,741
38188	Herbays	298	690	193	795	0,37	0,87	0,243
38200	Jarrie	509	1296	381	1340	0,38	0,97	0,284
38516	La Tronche	1008	2660	751	646	1,56	4,12	1,163
38187	Le Gua	370	924	266	2875	0,13	0,32	0,093
38317	Le Pont-de-Claix	814	2178	619	566	1,44	3,85	1,094
38471	Le Sappey-en-Chartreuse	594	1538	447	1505	0,39	1,02	0,297
38229	Meylan	2398	6390	1830	1265	1,90	5,05	1,447
38235	Miribel-Lanchâtre	97	232	65	949	0,10	0,24	0,068
38252	Montchaboud	32	66	17	194	0,16	0,34	0,088
38258	Mont-Saint-Martin	56	134	38	508	0,11	0,26	0,075
38271	Murienne	222	522	139	615	0,36	0,85	0,226
38277	Notre-Dame-de-Commiers	90	214	59	561	0,16	0,38	0,105
38279	Notre-Dame-de-Mésage	253	588	160	458	0,55	1,28	0,349
38281	Noyarey	549	1456	410	1699	0,32	0,86	0,241
38309	Poisat	292	736	207	252	1,16	2,92	0,821
38325	Proveysieux	259	600	167	2053	0,13	0,29	0,081
38328	Quaix-en-Chartreuse	547	1252	336	1826	0,30	0,69	0,184
38364	Saint-Barthélemy-de-Séchilienne	170	416	118	1210	0,14	0,34	0,098
38382	Saint-Egrève	2215	5982	1724	1082	2,05	5,53	1,593
38388	Saint-Georges-de-Commiers	487	1218	344	1468	0,33	0,83	0,234
38421	Saint-Martin-d'Hères	3778	10338	2954	950	3,98	10,88	3,109
38423	Saint-Martin-le-Vinoux	721	1858	521	1003	0,72	1,85	0,519
38436	Saint-Paul-de-Varces	252	604	172	1990	0,13	0,30	0,086
38445	Saint-Pierre-de-Mésage	212	522	148	704	0,30	0,74	0,210
38472	Sarceñas	246	616	174	778	0,32	0,79	0,224
38474	Sassenage	1167	2864	800	1330	0,88	2,15	0,602
38478	Séchilienne	227	514	139	2068	0,11	0,25	0,067
38485	Seyssinet-Pariset	1161	3174	910	1078	1,08	2,94	0,844
38486	Seyssins	1062	2736	786	803	1,32	3,41	0,979
38524	Varces-Allières-et-Risset	883	2120	581	2071	0,43	1,02	0,281
38528	Vaulnaveys-le-Bas	249	614	173	1194	0,21	0,51	0,145
38529	Vaulnaveys-le-Haut	408	1102	319	1667	0,24	0,66	0,191
38533	Venon	209	470	123	434	0,48	1,08	0,283
38540	Veurey-Voroize	330	820	231	1245	0,27	0,66	0,186
38545	Vif	1137	2746	770	2706	0,42	1,01	0,285
38562	Vizille	639	1730	505	1090	0,59	1,59	0,463
42001	Aboën	101	250	69	894	0,11	0,28	0,077
42005	Andrézieux-Bouthéon	930	2468	742	1588	0,59	1,55	0,467
42031	Caloire	62	136	36	480	0,13	0,28	0,075
42032	Cellieu	228	540	150	1208	0,19	0,45	0,124
42036	Chagnon	87	210	60	249	0,35	0,84	0,241
42043	Chamboeuf	294	680	190	1126	0,26	0,60	0,169
42053	Châteauneuf	367	846	229	1356	0,27	0,62	0,169
42083	Dargoire	131	298	82	195	0,67	1,53	0,421
42085	Doizieux	361	900	252	2786	0,13	0,32	0,090
42093	Farnay	170	402	112	741	0,23	0,54	0,151
42095	Firminy	889	2360	701	1049	0,85	2,25	0,668
42096	Fontanès	139	346	96	689	0,20	0,50	0,139
42099	Fraïsses	232	582	169	467	0,50	1,25	0,362
42225	Genilac	282	680	190	866	0,33	0,79	0,219
42097	La Fouillouse	385	922	261	2113	0,18	0,44	0,124
42100	La Gimond	67	156	44	338	0,20	0,46	0,130
42103	La Grand'Croix	247	612	179	404	0,61	1,51	0,443
42183	La Ricamarie	552	1458	436	693	0,80	2,10	0,629
42305	La Talaudière	404	1030	301	769	0,53	1,34	0,391
42308	La Terrasse sur Dorlay	116	278	79	866	0,13	0,32	0,091
42311	La Tour-en-Jarez	151	384	111	513	0,29	0,75	0,216
42322	La Valla-en-Gier	267	644	182	3481	0,08	0,19	0,052
42044	Le Chambon-Feuergolles	840	2146	624	1747	0,48	1,23	0,357
42092	L'Etrat	219	532	147	867	0,25	0,61	0,170
42110	L'Horme	259	642	187	449	0,58	1,43	0,416
42123	Lorette	240	576	162	338	0,71	1,70	0,479
42133	Marcenod	167	406	117	908	0,18	0,45	0,129
42167	Pavezin	131	310	84	881	0,15	0,35	0,095
42186	Rive-de-Gier	608	1592	473	734	0,83	2,17	0,644
42189	Roche-la-Molière	687	1868	560	1747	0,39	1,07	0,321
42192	Rozier-Côtes-d'Aurec	137	368	109	1384	0,10	0,27	0,079
42206	Saint-Bonnet-les-Oules	183	456	132	1242	0,15	0,37	0,106
42207	Saint-Chamond	3689	9398	2725	5518	0,67	1,70	0,494
42208	Saint-Christo-en-Jarez	385	972	280	2215	0,17	0,44	0,126
42210	Sainte-Croix-en-Jarez	239	590	166	1208	0,20	0,49	0,137

42218	Saint-Etienne	6433	18350	5414	8003	0,80	2,29	0,676
42222	Saint-Galmier	1253	3070	880	1963	0,64	1,56	0,448
42223	Saint-Genest-Lerpt	500	1248	359	1274	0,39	0,98	0,282
42234	Saint-Héand	596	1538	448	3101	0,19	0,50	0,144
42237	Saint-Jean-Bonnefonds	565	1486	428	1165	0,48	1,28	0,367
42242	Saint-Joseph	346	856	241	826	0,42	1,04	0,292
42259	Saint-Martin-la-Plaine	347	852	240	959	0,36	0,89	0,250
42262	Saint-Maurice-en-Gourgois	274	698	203	3158	0,09	0,22	0,064
42266	Saint-Nizier-de-Formas	163	398	109	1592	0,10	0,25	0,068
42270	Saint-Paul-en-Cornillon	98	236	68	371	0,26	0,64	0,183
42271	Saint-Paul-en-Jarez	393	914	251	1989	0,20	0,46	0,126
42275	Saint-Priest-en-Jarez	534	1428	430	309	1,73	4,62	1,392
42283	Saint-Romain-en-Jarez	62	136	36	1695	0,04	0,08	0,021
42302	Sorbiers	702	1790	515	1210	0,58	1,48	0,426
42307	Tartaras	138	338	94	396	0,35	0,85	0,237
42316	Unieux	599	1564	467	853	0,70	1,83	0,547
42320	Valleury	211	508	141	884	0,24	0,57	0,160
42330	Villars	770	2084	625	569	1,35	3,66	1,098
69003	Albigny-sur-Saône	1265	2700	698	261	4,85	10,34	2,674
69029	Bron	2072	5768	1667	1031	2,01	5,59	1,617
69033	Cailloux-sur-Fontaines	281	630	169	846	0,33	0,74	0,200
69034	Caluire-et-Cuire	2401	6286	1817	1038	2,31	6,06	1,750
69040	Champagne-au-Mont-d'Or	288	776	230	256	1,13	3,03	0,898
69044	Charbonnières-les-Bains	480	1232	353	412	1,17	2,99	0,857
69046	Charly	330	778	215	517	0,64	1,50	0,416
69271	Chassieu	1549	4408	1287	1157	1,34	3,81	1,112
69063	Collonges-au-Mont-d'Or	191	496	146	380	0,50	1,31	0,384
69273	Corbas	1172	3132	911	1190	0,98	2,63	0,766
69068	Couzon-au-Mont-d'Or	266	676	192	312	0,85	2,17	0,615
69069	Craponne	846	2058	574	470	1,80	4,38	1,221
69071	Cuis-au-Mont-d'Or	369	804	213	308	1,20	2,61	0,692
69072	Dardilly	1149	2994	883	1407	0,82	2,13	0,628
69275	Décines-Charpieu	1623	4260	1224	1710	0,95	2,49	0,716
69081	Ecully	1742	4786	1424	848	2,05	5,64	1,679
69276	Feyzin	1001	2668	788	1052	0,95	2,54	0,749
69085	Fleurieu-sur-Saône	234	556	153	295	0,79	1,88	0,519
69087	Fontaines-Saint-Martin	196	490	140	272	0,72	1,80	0,515
69088	Fontaines-sur-Saône	222	574	161	232	0,96	2,47	0,694
69089	Francheville	1120	2878	830	825	1,36	3,49	1,006
69278	Genay	901	2160	610	865	1,04	2,50	0,705
69091	Givors	1194	3262	957	1748	0,68	1,87	0,547
69096	Grigny	558	1460	425	593	0,94	2,46	0,717
69100	Irigny	1460	1786	509	881	1,66	2,03	0,578
69279	Jonage	737	1912	557	1213	0,61	1,58	0,459
69142	La Mulatière	376	976	283	184	2,04	5,30	1,538
69250	La Tour de Salvagny	680	1792	517	842	0,81	2,13	0,614
69116	Limonest	763	1826	511	910	0,84	2,01	0,562
69117	Lissieu	445	1114	322	572	0,78	1,95	0,563
69123	Lyon				4798	N-D	N-D	N-D
69127	Marcy-l'Etoile	921	2492	739	536	1,72	4,65	1,379
69282	Meyzieu	2772	7162	2058	2337	1,19	3,06	0,881
69283	Mions	1077	2668	765	1166	0,92	2,29	0,656
69284	Montanay	460	1024	275	726	0,63	1,41	0,379
69143	Neuville-sur-Saône	722	1748	493	546	1,32	3,20	0,903
69149	Oullins	1155	3182	926	439	2,63	7,25	2,109
69152	Pierre-Bénite	839	2192	627	447	1,88	4,90	1,403
69153	Poleymieux-au-Mont-d'Or	921	2078	562	633	1,45	3,28	0,888
69163	Quincieux	361	914	262	1799	0,20	0,51	0,146
69286	Rillieux-la-Pape	1924	5152	1506	1455	1,32	3,54	1,035
69168	Roche-la-Taille-sur-Saône	146	382	108	138	1,06	2,77	0,783
69191	Saint-Cyr-au-Mont-d'Or	536	1360	394	726	0,74	1,87	0,543
69194	Saint-Didier-au-Mont-d'Or	672	1726	499	833	0,81	2,07	0,599
69202	Sainte-Foy-lès-Lyon	1324	3368	962	683	1,94	4,93	1,408
69199	Saint-Fons	900	2448	729	601	1,50	4,07	1,213
69204	Saint-Genis-Laval	1880	4858	1382	1291	1,46	3,76	1,070
69205	Saint-Genis-les-Ollières	410	988	283	376	1,09	2,63	0,753
69207	Saint-Germain-au-Mont-d'Or	360	872	244	542	0,66	1,61	0,450
69290	Saint-Priest	6107	16886	4873	2971	2,06	5,68	1,640
69233	Saint-Romain-au-Mont-d'Or	205	506	143	261	0,79	1,94	0,548
69292	Sathonay-Camp	246	680	197	190	1,29	3,58	1,037
69293	Sathonay-Village	251	576	158	512	0,49	1,13	0,309
69296	Solaize	380	960	282	821	0,46	1,17	0,343
69244	Tassin-la-Demi-Lune	1190	3254	921	797	1,49	4,08	1,156
69256	Vaulx-en-Velin	2417	6668	1955	2109	1,15	3,16	0,927
69259	Vénissieux	2346	6646	1960	1545	1,52	4,30	1,269
69260	Vernaison	407	1076	316	418	0,97	2,57	0,756
69266	Villeurbanne				1494	N-D	N-D	N-D
94001	Ablon-sur-Seine	237	614	177	114	2,08	5,39	1,553
94002	Alfortville	776	2196	653	367	2,11	5,98	1,779
92002	Antony	2440	6794	2013	955	2,55	7,11	2,108
94003	Arcueil	708	1950	572	233	3,04	8,37	2,455
95018	Argenteuil	2276	6398	1866	1739	1,31	3,68	1,073
92004	Asnières-sur-Seine	1187	3122	855	482	2,46	6,48	1,774
91027	Athis-Mons	1782	5054	1485	859	2,07	5,88	1,729
93001	Aubervilliers	883	2416	678	576	1,53	4,19	1,177
93005	Aulnay-sous-Bois	2633	7598	2237	1622	1,62	4,68	1,379
92007	Bagneux	944	2752	814	418	2,26	6,58	1,947
93006	Bagnolet	598	1712	497	257	2,33	6,66	1,934

93008	Bobigny	1389	3926	1110	678	2,05	5,79	1,637
92009	Bois-Colombes	540	1398	405	192	2,81	7,28	2,109
94004	Boissy-Saint-Léger	662	1762	504	891	0,74	1,98	0,566
93010	Bondy	1068	2924	861	547	1,95	5,35	1,574
94011	Bonneuil-sur-Marne	1042	2942	858	549	1,90	5,36	1,563
92012	Boulogne-Billancourt	1403	4054	1173	617	2,27	6,57	1,901
92014	Bourg-la-Reine	292	794	230	185	1,58	4,29	1,243
94015	Bry-sur-Marne	536	1478	434	335	1,60	4,41	1,296
94016	Cachan	966	2632	774	278	3,47	9,47	2,784
94017	Champigny-sur-Marne	2362	6562	1949	1132	2,09	5,80	1,722
94018	Charenton-le-Pont	313	882	261	185	1,69	4,77	1,411
92019	Châtenay-Malabry	1205	3226	946	637	1,89	5,06	1,485
92020	Châtillon	628	1718	493	292	2,15	5,88	1,688
92022	Chaville	643	1824	540	357	1,80	5,11	1,513
94019	Chennevères-sur-Marne	874	2284	668	523	1,67	4,37	1,277
94021	Chevilly-Larue	759	2124	621	421	1,80	5,05	1,475
94022	Choisy-le-Roi	846	2378	692	542	1,56	4,39	1,277
92023	Clamart	1959	5784	1691	876	2,24	6,60	1,930
92024	Clichy	723	2078	600	308	2,35	6,75	1,948
93014	Clichy-sous-Bois	824	2320	675	399	2,07	5,81	1,692
92025	Colombes	1578	4400	1290	780	2,02	5,64	1,654
93015	Coubron	383	1012	285	419	0,91	2,42	0,680
92026	Courbevoie	1891	5286	1518	416	4,55	12,71	3,649
94028	Créteil	3367	9342	2721	1146	2,94	8,15	2,374
93029	Drancy	1362	3826	1134	776	1,76	4,93	1,461
93030	Dugny	558	1514	444	386	1,45	3,92	1,150
93031	Épinay-sur-Seine	669	1816	526	457	1,46	3,97	1,151
92032	Fontenay-aux-Roses	579	1552	459	253	2,29	6,13	1,814
94033	Fontenay-sous-Bois	1169	3132	917	556	2,10	5,63	1,649
94034	Fresnes	1030	2910	849	355	2,90	8,20	2,392
93032	Gagny	1110	3094	895	695	1,60	4,45	1,288
92033	Garches	453	1214	349	271	1,67	4,48	1,288
92036	Gennevilliers	1529	4376	1280	1164	1,31	3,76	1,100
94037	Gentilly	295	820	238	118	2,50	6,95	2,017
93033	Gournay-sur-Marne	273	776	232	167	1,63	4,65	1,389
92040	Issy-les-Moulineaux	1558	4438	1295	425	3,67	10,44	3,047
94041	Ivry-sur-Seine	1126	3130	912	611	1,84	5,12	1,493
94042	Joinville-le-Pont	441	1236	352	228	1,93	5,42	1,544
91326	Juvisy-sur-Orge	621	1736	502	225	2,76	7,72	2,231
93027	La Courneuve	714	1994	587	750	0,95	2,66	0,783
92035	La Garenne-Colombes	352	1046	305	178	1,98	5,88	1,713
94060	La Queue-en-Brie	1260	3286	967	939	1,34	3,50	1,030
93007	Le Blanc-Mesnil	1178	3320	973	806	1,46	4,12	1,207
93013	Le Bourget	412	1122	322	209	1,97	5,37	1,541
94043	Le Kremlin-Bicêtre	542	1518	432	154	3,52	9,86	2,805
94058	Le Perreux-sur-Marne	714	2056	592	396	1,80	5,19	1,495
92060	Le Plessis-Robinson	941	2638	793	341	2,76	7,74	2,326
94059	Le Plessis-Trévise	608	1554	454	432	1,41	3,60	1,051
93061	Le Pré-Saint-Gervais	161	420	124	71	2,27	5,92	1,746
93062	Le Raincy	276	824	240	223	1,24	3,70	1,076
93045	Les Lilas	308	844	248	126	2,44	6,70	1,968
93057	Les Pavillons-sous-Bois	483	1322	371	292	1,65	4,53	1,271
92044	Levallois-Perret	589	1768	507	241	2,44	7,34	2,104
94038	L'Hay-les-Roses	867	2380	693	391	2,22	6,09	1,772
93039	L'Île-Saint-Denis	189	504	149	176	1,07	2,86	0,847
94044	Limeil-Brevannes	739	1890	455	692	1,07	2,73	0,658
93046	Livry-Gargan	1195	3480	1012	736	1,62	4,43	1,375
94046	Maisons-Alfort	1343	3782	1092	533	2,52	7,10	2,049
92046	Malakoff	586	1564	448	207	2,83	7,56	2,164
94047	Mandres-les-Roses	248	582	160	336	0,74	1,73	0,476
92047	Marnes-la-Coquette	298	860	244	347	0,86	2,48	0,703
94048	Marolles-en-Brie	75	188	54	460	0,16	0,41	0,117
92048	Meudon	1942	5480	1596	994	1,95	5,51	1,606
93047	Montfermeil	653	1778	509	541	1,21	3,29	0,941
93048	Montreuil	1521	4328	1271	891	1,71	4,86	1,426
92049	Montrouge	895	2574	720	206	4,34	12,50	3,495
91432	Morangis	603	1696	503	480	1,26	3,53	1,048
92050	Nanterre	4555	12664	3686	1224	3,72	10,35	3,011
93049	Neuilly-Plaisance	543	1500	428	342	1,59	4,39	1,251
93050	Neuilly-sur-Marne	1366	3852	1123	697	1,96	5,53	1,611
92051	Neuilly-sur-Seine	695	2050	580	373	1,86	5,50	1,555
94052	Nogent-sur-Marne	612	1744	501	280	2,19	6,23	1,789
94053	Noisau	257	686	202	458	0,56	1,50	0,441
93051	Noisy-le-Grand	2644	7360	2135	1319	2,00	5,58	1,619
93053	Noisy-le-Sec	855	2428	718	504	1,70	4,82	1,425
94054	Orly	734	2006	582	668	1,10	3,00	0,871
94055	Ormesson-sur-Marne	535	1414	395	343	1,56	4,12	1,152
93055	Pantin	1026	3002	824	500	2,05	6,00	1,648
91479	Paray-Vieille-Poste	537	1526	440	610	0,88	2,50	0,721
75110	Paris 10e Arrondissement	904	2484	700	288	3,14	8,63	2,431
75111	Paris 11e Arrondissement	903	2588	735	366	2,47	7,07	2,008
75112	Paris 12e Arrondissement	4176	12408	3531	1 636	N-D	N-D	N-D
75113	Paris 13e Arrondissement	2801	8086	2283	713	3,93	11,34	3,202
75114	Paris 14e Arrondissement	1925	5424	1514	560	3,44	9,69	2,704
75115	Paris 15e Arrondissement	2622	7618	2205	846	3,10	9,00	2,606
75116	Paris 16e Arrondissement	4161	12598	3600	1 641	N-D	N-D	N-D
75117	Paris 17e Arrondissement	1585	4512	1272	563	2,82	8,01	2,259
75118	Paris 18e Arrondissement	1546	4388	1235	604	2,56	7,26	2,045

75119	Paris 19e Arrondissement	1918	5576	1611	674	2,85	8,27	2,390
75101	Paris 1er Arrondissement	800	2206	599	181	4,42	12,19	3,309
75120	Paris 20e Arrondissement	1832	5188	1506	596	3,07	8,70	2,527
75102	Paris 2e Arrondissement	442	1244	349	99	4,46	12,57	3,525
75103	Paris 3e Arrondissement	347	1058	310	116	2,99	9,12	2,672
75104	Paris 4e Arrondissement	644	1914	540	160	4,03	11,96	3,375
75105	Paris 5e Arrondissement	869	2550	737	252	3,45	10,12	2,925
75106	Paris 6e Arrondissement	679	2082	591	215	3,16	9,68	2,749
75107	Paris 7e Arrondissement	1434	4310	1212	411	3,49	10,49	2,949
75108	Paris 8e Arrondissement	1171	3472	949	385	3,04	9,02	2,465
75109	Paris 9e Arrondissement	644	1804	481	218	2,95	8,28	2,206
94056	Périgny	535	408	116	276	1,94	1,48	0,420
93059	Pierrefitte-sur-Seine	541	1480	424	340	1,59	4,35	1,247
92062	Puteaux	1131	3116	898	319	3,55	9,77	2,815
93063	Romainville	469	1286	377	343	1,37	3,75	1,099
93064	Rosny-sous-Bois	1020	2850	833	591	1,73	4,82	1,409
92063	Rueil-Malmaison	3130	9156	2672	1453	2,15	6,30	1,839
94065	Rungis	1216	3406	1021	420	2,90	8,11	2,431
92064	Saint-Cloud	1446	4292	1241	751	1,93	5,72	1,652
93066	Saint-Denis	2822	8000	2316	1237	2,28	6,47	1,872
94067	Saint-Mandé	151	420	120	91	1,66	4,62	1,319
94068	Saint-Maur-des-Fossés	2353	7038	2028	1123	2,10	6,27	1,806
94069	Saint-Maurice	196	508	148	146	1,34	3,48	1,014
93070	Saint-Ouen	1418	3908	1150	430	3,30	9,09	2,674
94070	Santerny	443	1106	308	998	0,44	1,11	0,309
91589	Savigny-sur-Orge	1473	4172	1227	698	2,11	5,98	1,758
92071	Sceaux	920	2734	833	360	2,56	7,59	2,314
93071	Sevran	1384	3804	1115	727	1,90	5,23	1,534
92072	Sèvres	851	2380	701	394	2,16	6,04	1,779
93072	Stains	644	1788	534	541	1,19	3,30	0,987
94071	Sucy-en-Brie	443	3118	907	1040	0,43	3,00	0,872
92073	Suresnes	1479	4336	1275	379	3,90	11,44	3,364
94073	Thiais	1594	4582	1326	644	2,48	7,11	2,059
93073	Tremblay-en-France	1361	3796	1102	2262	0,60	1,68	0,487
94074	Valenton	603	1566	441	533	1,13	2,94	0,827
92075	Vanves	379	1076	311	155	2,45	6,94	2,006
92076	Vaucluse	355	980	281	309	1,15	3,17	0,909
93074	Vaujours	375	976	280	371	1,01	2,63	0,755
94075	Villecresnes	665	1730	494	563	1,18	3,07	0,877
92077	Ville-d'Avray	414	1212	349	368	1,13	3,29	0,948
94076	Villejuif	1124	3016	877	529	2,12	5,70	1,658
93077	Villemomble	836	2294	659	404	2,07	5,68	1,631
92078	Villeneuve-la-Garenne	516	1452	432	319	1,62	4,55	1,354
94077	Villeneuve-le-Roi	726	2028	585	842	0,86	2,41	0,695
94078	Villeneuve-Saint-Georges	1171	3146	928	808	1,45	3,89	1,149
93078	Villepinte	1420	4016	1190	1037	1,37	3,87	1,148
93079	Villetaneuse	356	974	284	230	1,55	4,23	1,235
94079	Villiers-sur-Marne	1116	2956	844	431	2,59	6,86	1,958
94080	Vincennes	602	1660	473	191	3,15	8,69	2,476
91687	Viry-Châtillon	1553	4262	1248	613	2,53	6,95	2,036
94081	Vitry-sur-Seine	1937	5376	1563	1166	1,66	4,61	1,340

N-D = Non définie : en raison des limites en termes de capacité de la machine personnelle utilisée pour effectuer les calculs nécessaires avec le logiciel Python, les résultats sur quatre des villes étudiées n'ont pas pu être aboutis.

FIGURE E.1 : Tableau récapitulatif des caractéristiques quantitatives des réseaux piétonniers des quatre métropoles étudiées. Source et réalisation : S.R Chibane, 2019.

Annexe F : Comparaison des communes selon leur surface

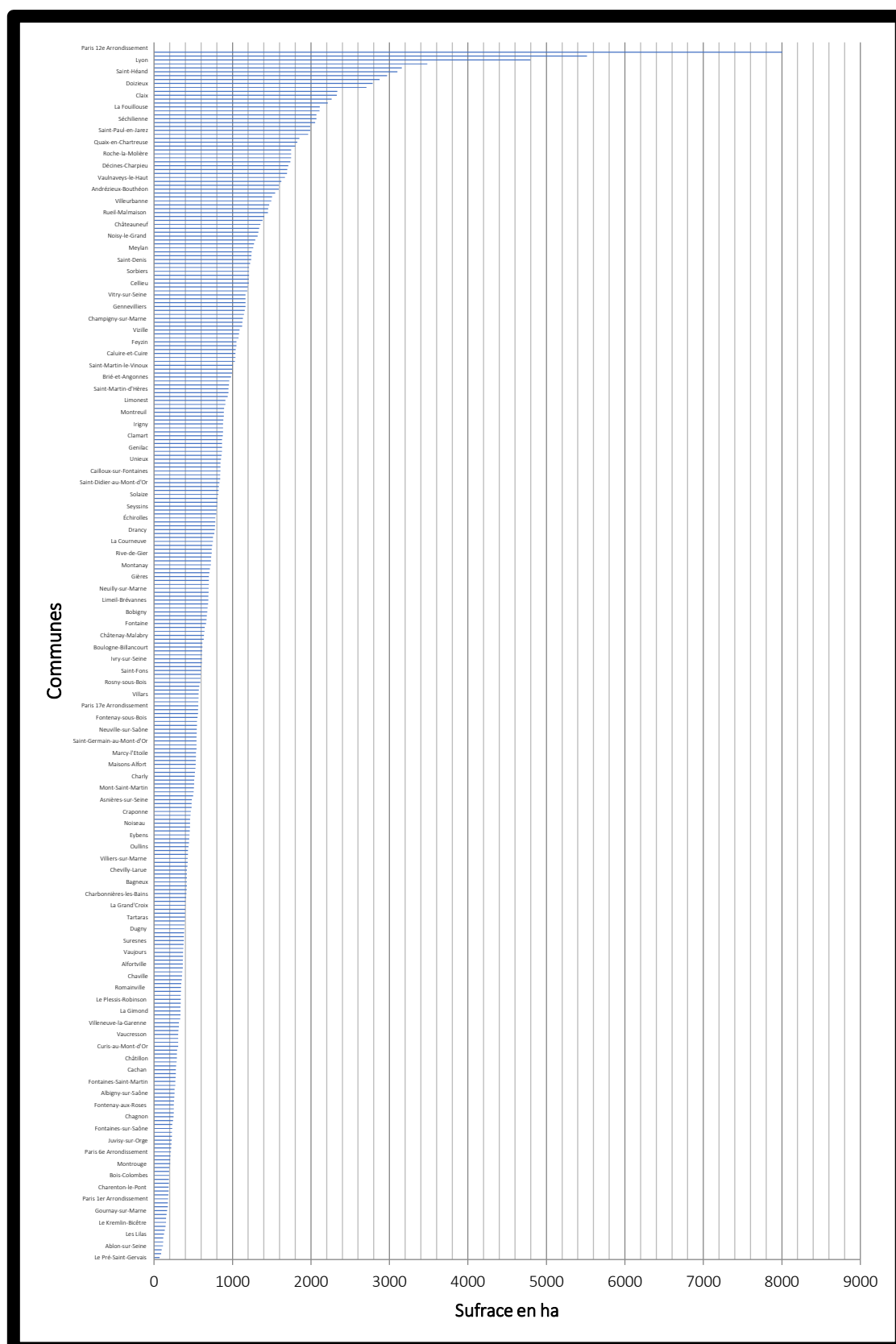


FIGURE F.1 : Histogramme surface des communes étudiées. Source : Insee, 2018. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Quartiles	Surface en Ha
Minimum	71
Quartile 1 (25%)	371
Quartile 2 (50%)	613
Quartile 3 (75%)	1038
Quartile 4	8003

FIGURE F.2 : Quartiles des communes selon la surface en hectare. Source : Insee, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Annexe G : Classification des communes selon la proportion d'impasses (cul-de-sac)

G.1. Métropole de Grenoble

Communes	Proportion un street (%)
Montchaboud	46.87
Venon	41.14
Séchilienne	38.76
Quaix-en-Chartreuse	38.57
Murianette	37.38
Notre-Dame-de-Mésage	36.75
Brié-et-Angonnes	35.78
Proveysieux	35.52
Herbeys	35.23
Notre-Dame-de-Commiers	34.44
Varcès-Allières-et-Risset	34.20
Corenc	33.82
Miribel-Lanchâtre	32.98
Champagnier	32.87
Claix	32.85
Vif	32.27
Mont-Saint-Martin	32.14
Domène	31.76
Saint-Paul-de-Varcès	31.74
Sassenage	31.44
Saint-Barthélémy-de-Séchilienne	30.58
Vaulnaveys-le-Bas	30.52
Saint-Pierre-de-Mésage	30.18
Veurey-Voroize	30.00
Saint-Georges-de-Commiers	29.36
Sarceñas	29.26
Poisat	29.10
Le Gua	28.10
Saint-Martin-le-Vinoux	27.73
Fontanil-Cornillon	27.35
Gières	26.71
Bresson	26.45
Eybens	26.02
Seyssins	25.98
Champ-sur-Drac	25.52
La Tronche	25.49
Noyarey	25.31
Jarrie	25.14
Le Sappey-en-Chartreuse	24.74
Le Pont-de-Claix	23.95
Meylan	23.68
Fontaine	23.07
Saint-Égrève	22.16
Vaulnaveys-le-Haut	21.81
Saint-Martin-d'Hères	21.81
Seyssinet-Pariset	21.61
Vizille	20.97
Échirolles	19.85
Grenoble	14.71

FIGURE G.1 : Classement du réseau piétonnier des communes de la métropole de Grenoble selon la proportion des nœuds en culs-de-sac. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

G.2. Métropole de Lyon

Communes	Proportion un street (%)
Albigny-sur-Saône	44.82
Curis-au-Mont-d'Or	42.27
Montanay	40.21
Cailloux-sur-Fontaines	39.85
Poleymieux-au-Mont-d'Or	38.97
Sathonay-Village	37.05
Charly	34.84
Fleurieu-sur-Saône	34.61
Limonest	33.02
Genay	32.29
Saint-Didier-au-Mont-d'Or	32.27
Saint-Germain-au-Mont-d'Or	32.22
Craponne	32.15
Neuville-sur-Saône	31.71
Saint-Genis-les-Ollières	30.97
Saint-Romain-au-Mont-d'Or	30.24
Mions	28.96
Fontaines-Saint-Martin	28.57
Couzon-au-Mont-d'Or	27.81
Lissieu	27.64
Fontaines-sur-Saône	27.47
Quincieux	27.42
Sainte-Foy-lès-Lyon	27.34
Saint-Cyr-au-Mont-d'Or	26.49
Saint-Genis-Laval	26.48
Charbonnières-les-Bains	26.45
Rochetaillée-sur-Saône	26.02
Francheville	25.89
Solaize	25.78
Meyzieu	25.75
Pierre-Bénite	25.26
La Mulatière	24.73
Décines-Charpieu	24.58
Jonage	24.42
Caluire-et-Cuire	24.32
La Tour de Salvagny	23.97
Grigny	23.83
Collonges-au-Mont-d'Or	23.56
Dardilly	23.15
Tassin-la-Demi-Lune	22.60
Vernaizon	22.35
Corbas	22.18
Rillieux-la-Pape	21.72
Feyzin	21.27
Saint-Priest	20.20
Champagne-au-Mont-d'Or	20.13
Sathonay-Camp	19.91
Givors	19.84
Oullins	19.82
Marcy-l'Etoile	19.76
Bron	19.54
Vaulx-en-Velin	19.11
Saint-Fons	19.00
Ecully	18.25
Villeurbanne	17.37
Chassieu	16.91
Vénissieux	16.45
Irigny	15.27

FIGURE G.2 : Classement du réseau piétonnier des communes de la métropole de Lyon selon la proportion des nœuds en culs-de-sac.
Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

G.3. Métropole de Saint-Étienne

Communes	Proportion un street (%)
Saint-Etienne	15,84
Roche-la-Molière	18,48
Villars	18,83
Saint-Priest-en-Jarez	19,47
Andrézieux-Bouthéon	20,21
Rozier-Côtes-d'Aurec	20,43
La Ricamarie	20,9
Firminy	21,14
Unieux	22,03
Rive-de-Gier	22,2
Saint-Jean-Bonnefonds	24,24
Saint-Héand	24,83
La Talaudière	25,49
Le Chambon-Feugerolles	25,71
Saint-Maurice-en-Gourgois	25,91
Saint-Chamond	26,13
La Tour-en-Jarez	26,49
Sorbiers	26,63
Fraisses	27,15
Saint-Christo-en-Jarez	27,27
La Grand'Croix	27,53
L'Horme	27,79
Saint-Bonnet-les-Oules	27,86
Saint-Genest-Lerpt	28,2
Saint-Galmier	29,76
Marcenod	29,94
Doizieux	30,19
Saint-Joseph	30,34
Sainte-Croix-en-Jarez	30,54
Saint-Paul-en-Cornillon	30,61
Saint-Martin-la-Plaine	30,83
Fontanès	30,93
Chagnon	31,03
Aboën	31,68
La Valla-en-Gier	31,83
Tartaras	31,88
La Terrasse sur Dorlay	31,89
La Fouillouse	32,2
Lorette	32,5
Genilac	32,62
L'Etrat	32,87
Saint-Nizier-de-Fornas	33,12
Valfleury	33,17
Farnay	34,11
Cellieu	34,21
La Gimond	34,32
Chamboeuf	35,37
Pavezin	35,87
Saint-Paul-en-Jarez	36,13
Dargoire	37,4
Châteauneuf	37,6
Saint-Romain-en-Jarez	41,93
Caloirc	41,93

FIGURE G.3 : Classement du réseau piétonnier des communes de la métropole de Saint-Étienne selon la proportion des nœuds en culs-de-sac. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

G.4. Métropole de Paris

Communes	Proportion un street (%)
Mandres-les-Roses	35.48
Périgny	30.53
Santeny	30.47
Marolles-en-Brie	28
Asnières-sur-Seine	27.96
Valenton	26.86
Limeil-Brévannes	26.38
Ormesson-sur-Marne	26.16
Villecresnes	25.71
Coubron	25.58
Vaujours	25.33
Le Plessis-Tréville	25.32
Ablon-sur-Seine	25.31
Bois-Colombes	25
Saint-Maurice	24.48
Villiers-sur-Marne	24.37
Boissy-Saint-Léger	23.86
Chennevières-sur-Marne	23.56
Malakoff	23.54
La Queue-en-Brie	23.25
Aubervilliers	23.21
Les Pavillons-sous-Bois	23.18
Le Pré-Saint-Gervais	22.98
Garches	22.95
Montfermeil	22.05
Villejuif	21.97
Sucy-en-Brie	21.87
Le Bourget	21.84
Pierrefitte-sur-Seine	21.62
Fontenay-sous-Bois	21.55
Châtillon	21.49
Châtenay-Malabry	21.49
Vincennes	21.42
Noiseau	21.40
Épinay-sur-Seine	21.37
Bourg-la-Reine	21.23
Neuilly-Plaisance	21.17
Villemomble	21.17
L'Île-Saint-Denis	21.16
Vaucluse	20.84
Villeneuve-Saint-Georges	20.75
Fontenay-aux-Roses	20.72
Orly	20.70
Putaux	20.60
Saint-Mandé	20.52
Dugny	20.43
Le Kremlin-Bicêtre	20.29
Villetaneuse	20.22
Joinville-le-Pont	20.18
Bobigny	20.08
L'Haÿ-les-Roses	20.06
Cachan	19.87
Courbevoie	19.72
Pantin	19.68
Viry-Châtillon	19.63
Romainville	19.61
Montrouge	19.55
Les Lilas	19.48
Sevran	19.43
Villeneuve-le-Roi	19.42
Bondy	19.38
Gagny	19.36
Gentilly	19.32
Vitry-sur-Seine	19.30
Noisy-le-Grand	19.25
Arcueil	19.20
Créteil	19.18
Juvisy-sur-Orge	19.16
Nanterre	19.07
Tremblay-en-France	19.03
Bry-sur-Marne	19.02
Ivry-sur-Seine	19.00
Saint-Ouen	18.89
Maisons-Alfort	18.68
Rosny-sous-Bois	18.33
Colombes	18.25
Choisy-le-Roi	18.20

Chevilly-Larue	18.18
Nogent-sur-Marne	18.13
Marnes-la-Coquette	18.12
Clichy-sous-Bois	18.08
Paray-Vieille-Poste	18.06
Argenteuil	18.01
Vanves	17.94
Saint-Denis	17.93
Meudon	17.81
Neuilly-sur-Marne	17.78
La Courneuve	17.78
Bonneuil-sur-Marne	17.65
Sèvres	17.62
Fresnes	17.57
Antony	17.5
Champigny-sur-Marne	17.48
Le Blanc-Mesnil	17.40
Le Perreux-sur-Marne	17.08
Stains	17.08
Clichy	17.01
Bagnollet	16.88
Issy-les-Moulineaux	16.88
Thiais	16.81
Drancy	16.74
Savigny-sur-Orge	16.70
Athis-Mons	16.66
Charenton-le-Pont	16.61
Morangis	16.58
Neuilly-sur-Seine	16.54
Montreuil	16.43
Boulogne-Billancourt	16.39
Gennevilliers	16.28
Villeneuve-la-Garenne	16.27
Villepinte	16.19
Rungis	16.03
Noisy-le-Sec	16.02
Chaville	16.01
Alfortville	15.85
Le Plessis-Robinson	15.72
Ville-d'Avray	15.70
Livry-Gargan	15.31
Aulnay-sous-Bois	15.03
Gournay-sur-Marne	15.01
Rueil-Malmaison	14.63
Saint-Cloud	14.17
Levallois-Perret	13.92
Saint-Maur-des-Fossés	13.81
Suresnes	13.79
Bagneux	13.77
Clamart	13.68
La Garenne-Colombes	13.35
Le Raincy	13.04
Seaux	9.45

FIGURE G.4 : Classement du réseau piétonnier des communes de la métropole de Paris selon la proportion des nœuds en culs-de-sac. Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Network type	No. Tronçons (edges)	Proportion (%)	Longueur (m)	Proportion (%)
cycleway	3'275	2.16	699'129.8	4.05
footway	32'798	21.69	2'305'723.2	13.38
living_street	1'284	0.84	140'482.4	0.81
path	4'595	3.03	669'113.4	3.88
pedestrian	4'931	3.26	602'723.8	3.49
primary	6'314	4.17	904'279.9	5.24
primary_link	735	0.48	55'667.5	0.32
residential	37'441	24.76	5'895'464.4	34.22
secondary	7'149	4.72	925'707.1	5.37
secondary_link	232	0.15	15'307.1	0.08
service	30'268	20.02	2'806'430.2	16.29
steps	8'165	5.4	100'864.8	0.58
tertiary	6'449	4.26	945'159.2	5.48
tertiary_link	168	0.11	6'737.7	0.03
track	1'435	0.94	303'763.7	1.76
unclassified	5'924	3.91	850'502	4.93
sum	151'163	100	17'227'056.2	100

FIGURE G.5 : Synthèses statistiques du réseau praticable à pied – longueur et nombre des tronçons (métropole de Paris). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Annexe H : Classement des communes selon la typologie de leur réseau (indicateur métrique)

H.1. Métropole de Grenoble

Communes	Type de réseau
Bresson	Maillé large à grands segments
Brié-et-Angonnes	Maillé large à grands segments
Champ-sur-Drac	Maillé large à petits et grands segments
Champagnier	Maillé large à petits et grands segments
Claix	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Corenc	Maillé large à petits et grands segments
Domène	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Eybens	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Fontaine	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Fontanil-Cornillon	Maillé large à grands segments
Gières	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Grenoble	Maillé fin orthogonal à petits et grands segments
Herbays	Maillé large à grands segments
Jarrie	Maillé large à grands segments
La Tronche	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Le Gua	Maillé large à grands segments
Le Pont-de-Claix	Maillé large à grands segments
Le Sappey-en-Chartreuse	Maillé large à grands segments
Meylan	Maillé fin orthogonal à petits et grands segments
Miribel-Lanchâtre	Linéaire en quinconce à petits et grands segments
Mont-Saint-Martin	Linéaire en quinconce à petits et grands segments
Montchaboud	Linéaire en quinconce à petits et grands segments
Murianette	Maillé large à grands segments
Notre-Dame-de-Commiers	Maillé large à grands segments
Notre-Dame-de-Mésage	Maillé large à grands segments
Noyarey	Maillé large à grands segments
Poisat	Maillé large à grands segments
Proveysieux	Linéaire en quinconce à petits et grands segments
Quaix-en-Chartreuse	Maillé large à grands segments
Saint-Barthélémy-de-Séchilienne	Maillé large à grands segments
Saint-Georges-de-Commiers	Maillé large à grands segments
Saint-Martin-d'Hères	Maillé fin orthogonal à petits et grands segments
Saint-Martin-le-Vinoux	Maillé large à grands segments
Saint-Paul-de-Varces	Maillé large à grands segments
Saint-Pierre-de-Mésage	Maillé large à grands segments
Saint-Égrève	Maillé fin orthogonal à petits et grands segments
Sarceñas	Maillé large à grands segments
Sassenage	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Seyssinet-Pariset	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Seyssins	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Séchilienne	Maillé large à grands segments
Varces-Allières-et-Risset	Maillé large à grands segments
Vaulnaveys-le-Bas	Maillé large à grands segments
Vaulnaveys-le-Haut	Maillé large à grands segments
Venon	Maillé large à grands segments
Veurey-Voroize	Linéaire en quinconce à petits et grands segments
Vif	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Vizille	Maillé large à grands segments
Échirolles	Maillé fin orthogonal à petits et grands segments

FIGURE H.1 : Classement des communes de la métropole de Grenoble selon la typologie de leur réseau (longueur des arcs). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

H.2. Métropole de Lyon

Communes	Type de réseau
Albigny-sur-Saône	Maillé large à petits et grands segments
Bron	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Cailloux-sur-Fontaines	Maillé large à grands segments
Caluire-et-Cuire	Maillé fin orthogonal à petits et grands segments
Champagne-au-Mont-d'Or	Maillé large à grands segments
Charbonnières-les-Bains	Maillé large à grands segments
Charly	Maillé large à grands segments
Chassieu	Maillé fin orthogonal à petits et grands segments
Collonges-au-Mont-d'Or	Maillé large à grands segments
Corbas	Maillé large à petits et grands segments
Couzon-au-Mont-d'Or	Maillé large à grands segments
Craponne	Maillé large à grands segments
Curis-au-Mont-d'Or	Maillé large à grands segments
Dardilly	Maillé large à petits et grands segments
Décines-Charpieu	Maillé large à petits et grands segments
Ecully	Maillé large à grands segments
Feyzin	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Fleurieu-sur-Saône	Maillé large à grands segments
Fontaines-Saint-Martin	Maillé large à grands segments
Fontaines-sur-Saône	Linéaire en quinconce à petits et grands segments
Francheville	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Genay	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Givors	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Grigny	Maillé large à grands segments
Irigny	Maillé large à grands segments
Jonage	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
La Mulatière	Linéaire en quinconce à petits et grands segments
La Tour de Salvagny	Maillé large à grands segments
Limonest	Maillé large à grands segments
Lissieu	Maillé large à grands segments
Lyon	Maillé fin orthogonal à petits et grands segments
Marcy-l'Étoile	Maillé large à grands segments
Mezieu	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Mions	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Montanay	Maillé large à grands segments
Neuville-sur-Saône	Maillé large à petits et grands segments
Oullins	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Pierre-Bénite	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Poleymieux-au-Mont-d'Or	Maillé large à grands segments
Quincieux	Maillé large à grands segments
Rillieux-la-Pape	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Rochetaillée-sur-Saône	Linéaire en quinconce à petits et grands segments
Saint-Cyr-au-Mont-d'Or	Maillé large à grands segments
Saint-Didier-au-Mont-d'Or	Maillé large à grands segments
Saint-Fons	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Saint-Genis-Laval	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Saint-Genis-les-Ollières	Maillé large à grands segments
Saint-Germain-au-Mont-d'Or	Maillé large à grands segments
Saint-Priest	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Saint-Romain-au-Mont-d'Or	Maillé large à grands segments
Sainte-Foy-lès-Lyon	Maillé large à petits et grands segments
Sathonay-Camp	Maillé large à grands segments
Sathonay-Village	Maillé large à grands segments
Solaize	Maillé large à grands segments
Tassin-la-Demi-Lune	Maillé large à petits et grands segments
Vaulx-en-Velin	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Vernaison	Maillé large à grands segments
Villeurbanne	Maillé fin orthogonal à petits et grands segments
Vénissieux	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments

FIGURE H.2 : Classement des communes de la métropole de Lyon selon la typologie de leur réseau (longueur des arcs). Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

H.3. Métropole de Saint-Étienne

Communes	Type de réseau
Aboën	Maillé large à grands segments
Andrézieux-Bouthéon	Maillé large à grands segments
Caloire	Maillé large à grands segments
Cellieu	Maillé large à grands segments
Chagnon	Maillé large à grands segments
Chamboeuf	Maillé large à grands segments
Châteauneuf	Maillé large à grands segments
Dargoire	Maillé large à grands segments
Doizieux	Maillé large à grands segments
Farnay	Linéaire en quinconce à petits et grands segments
Firminy	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Fontanès	Maillé large à grands segments
Fraisses	Maillé large à grands segments
Genilac	Maillé large à grands segments
L'Étrat	Maillé large à grands segments
L'Horme	Maillé large à grands segments
La Fouillouse	Maillé large à grands segments
La Gimond	Maillé large à grands segments
La Grand'Croix	Maillé large à grands segments
La Ricamarie	Maillé large à grands segments
La Talaudière	Maillé large à grands segments
La Terrasse sur Dorlay	Maillé large à grands segments
La Tour-en-Jarez	Maillé large à grands segments
La Valla-en-Gier	Maillé large à grands segments
Le Chambon-Feugerolles	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Lorette	Maillé large à grands segments
Marcenod	Maillé large à grands segments
Pavezin	Maillé large à grands segments
Rive-de-Gier	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Roche-la-Molière	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Rozier-Côtes-d'Aurce	Maillé large à grands segments
Saint-Bonnet-les-Oules	Maillé large à grands segments
Saint-Chamond	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Saint-Christo-en-Jarez	Maillé large à grands segments
Saint-Etienne	Maillé fin orthogonal à petits et grands segments
Saint-Galmier	Maillé large à grands segments
Saint-Genest-Lerpt	Linéaire en quinconce à petits et grands segments
Saint-Héand	Maillé large à grands segments
Saint-Jean-Bonnefonds	Maillé large à grands segments
Saint-Joseph	Maillé large à grands segments
Saint-Martin-la-Plaine	Maillé large à grands segments
Saint-Maurice-en-Gourgois	Maillé large à grands segments
Saint-Nizier-de-Fornas	Maillé large à grands segments
Saint-Paul-en-Cornillon	Maillé large à grands segments
Saint-Paul-en-Jarez	Maillé large à grands segments
Saint-Priest-en-Jarez	Maillé large à grands segments
Saint-Romain-en-Jarez	Linéaire en quinconce à petits et grands segments
Sainte-Croix-en-Jarez	Maillé large à grands segments
Sorbiers	Maillé large à grands segments
Tartaras	Maillé large à grands segments
Unieux	Maillé large à grands segments
Valfleury	Maillé large à grands segments
Villars	Maillé large à grands segments

FIGURE H.3 : Classement des communes de la métropole de Saint-Étienne selon la typologie de leur réseau (longueur des arcs).
Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

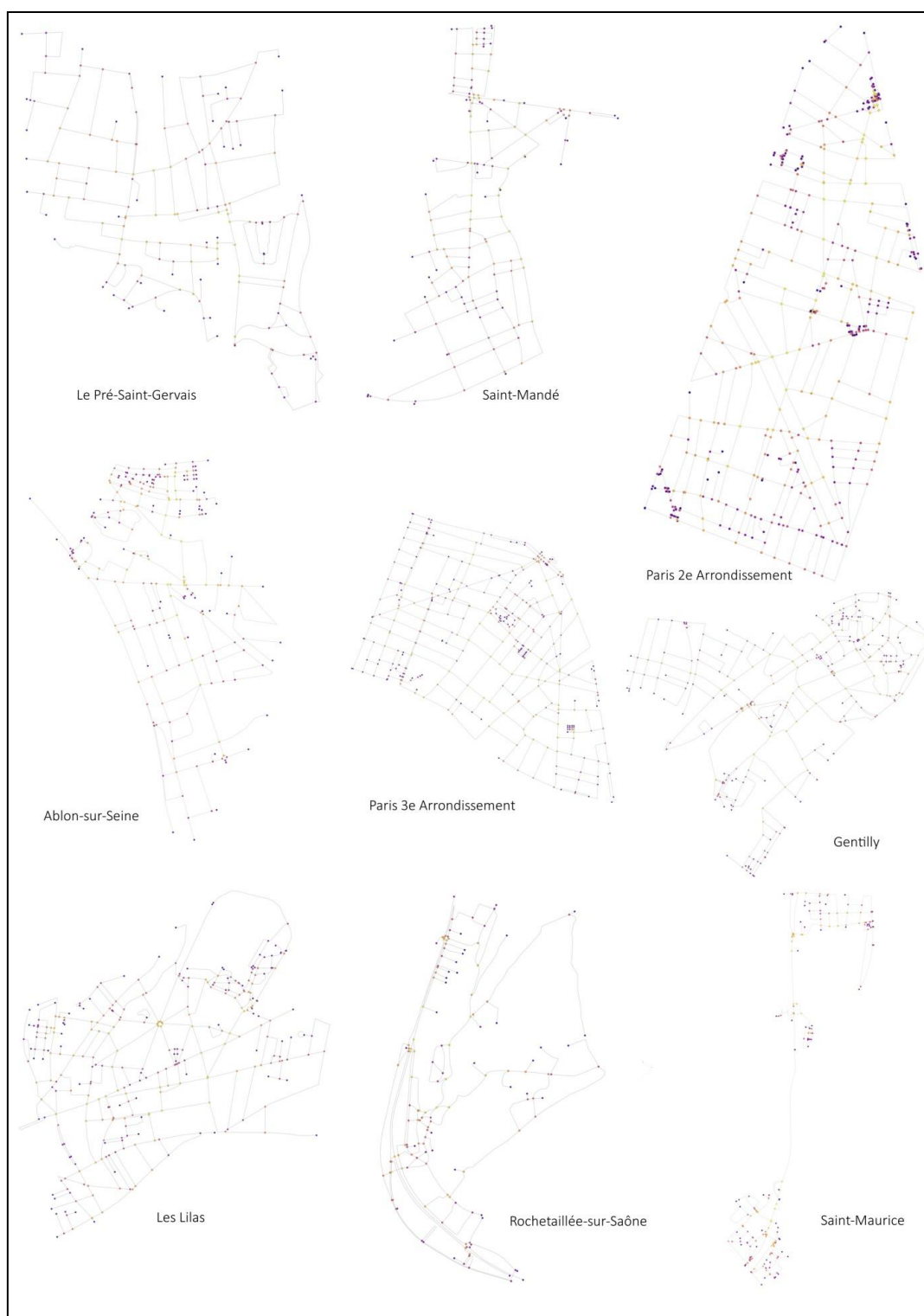
H.4. Métropole de Paris

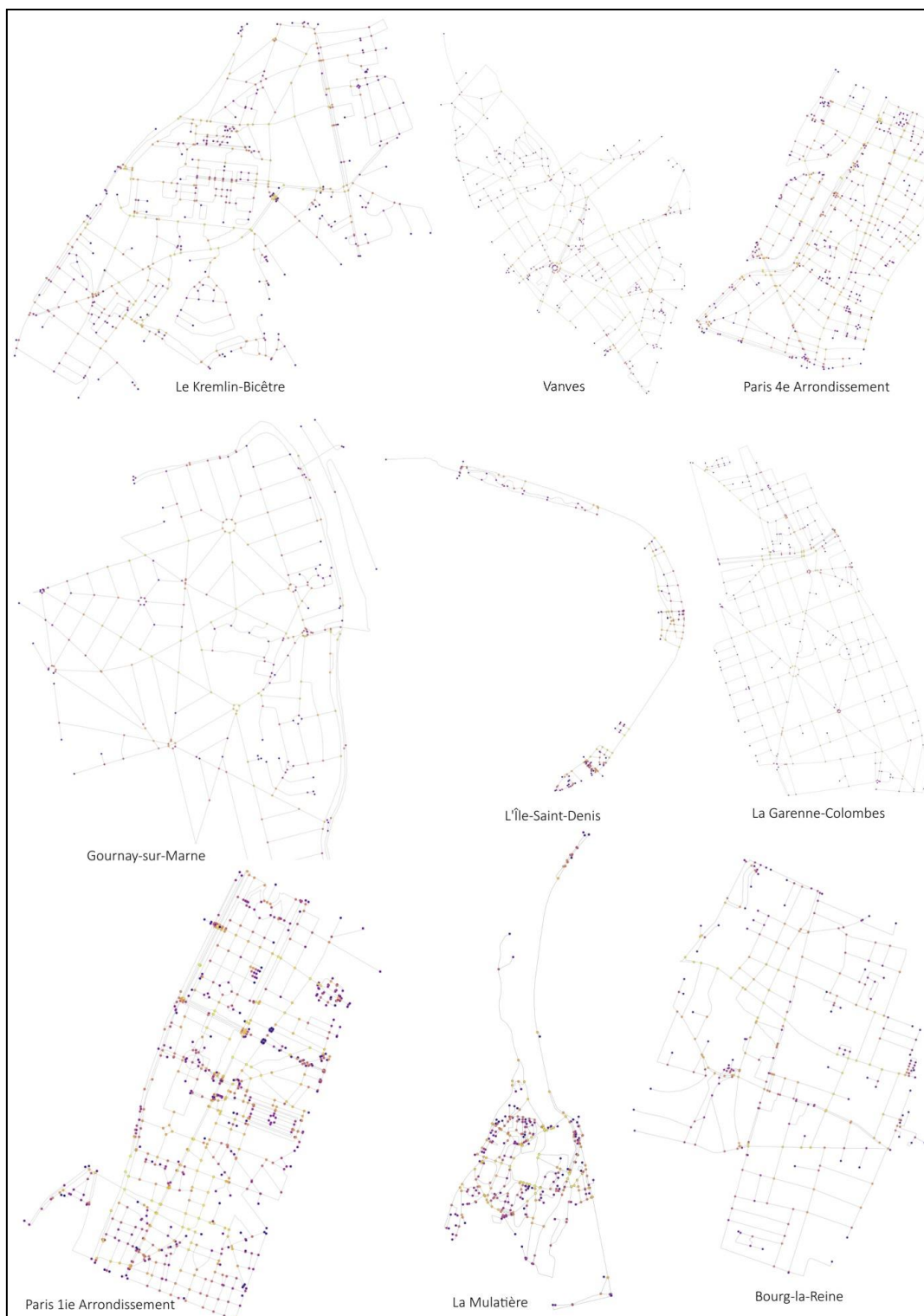
Communes	Type de réseau
Ablon-sur-Seine	Maillé large à grands segments
Alfortville	Linéaire en quinconce à petits et grands segments
Antony	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Arcueil	Maillé large à grands segments
Argenteuil	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Asnières-sur-Seine	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Athis-Mons	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Aubervilliers	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Aulnay-sous-Bois	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Bagneux	Maillé large à grands segments
Bagnolet	Maillé large à grands segments
Bobigny	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Bois-Colombes	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Boissy-Saint-Léger	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Bondy	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Bonneuil-sur-Marne	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Boulogne-Billancourt	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Bourg-la-Reine	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Bry-sur-Marne	Maillé large à grands segments
Cachan	Maillé large à petits et grands segments
Champigny-sur-Marne	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Charenton-le-Pont	Maillé large à grands segments
Chaville	Maillé large à grands segments
Chennevières-sur-Marne	Maillé large à grands segments
Chevilly-Larue	Maillé large à grands segments
Choisy-le-Roi	Maillé large à grands segments
Châtenay-Malabry	Maillé large à grands segments
Châtillon	Maillé large à grands segments
Clamart	Maillé large à petits et grands segments
Clichy	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Clichy-sous-Bois	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Colombes	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Coubron	Maillé large à grands segments
Courbevoie	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Créteil	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Drancy	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Dugny	Maillé large à grands segments
Fontenay-aux-Roses	Maillé large à grands segments
Fontenay-sous-Bois	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Fresnes	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Gagny	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Garches	Maillé large à grands segments
Gennevilliers	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Gentilly	Maillé large à grands segments
Gournay-sur-Marne	Maillé large à grands segments
Issy-les-Moulineaux	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Ivry-sur-Seine	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Joinville-le-Pont	Maillé large à grands segments
Juvisy-sur-Orge	Maillé large à grands segments
L'Haÿ-les-Roses	Maillé large à grands segments
L'Île-Saint-Denis	Linéaire en quinconce à petits et grands segments
La Courneuve	Maillé large à grands segments
La Garenne-Colombes	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
La Queue-en-Brie	Maillé large à petits et grands segments
Le Blanc-Mesnil	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Le Bourget	Maillé large à grands segments
Le Kremlin-Bicêtre	Maillé large à grands segments
Le Perreux-sur-Marne	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Le Plessis-Robinson	Maillé large à petits et grands segments
Le Plessis-Trévise	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Le Pré-Saint-Gervais	Maillé large à grands segments
Le Raincy	Maillé large à grands segments
Les Lilas	Maillé large à grands segments
Les Pavillons-sous-Bois	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Levallois-Perret	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Liméil-Brevannes	Maillé large à grands segments
Livry-Gargan	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Maisons-Alfort	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Malakoff	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Mandres-les-Roses	Maillé large à grands segments
Marnes-la-Coquette	Maillé large à grands segments
Marolles-en-Brie	Maillé large à grands segments
Meudon	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Montfermeil	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Montreuil	Maillé fin orthogonal à petits et grands segments
Montrouge	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Morangis	Maillé large orthogonal à petits et grands segments

Nanterre	Maillé fin orthogonal à petits et grands segments
Neuilly-Plaisance	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Neuilly-sur-Marne	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Neuilly-sur-Seine	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Nogent-sur-Marne	Maillé large à grands segments
Noisieu	Maillé large à grands segments
Noisy-le-Grand	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Noisy-le-Sec	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Orly	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Ormesson-sur-Marne	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Pantin	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Paray-Vicille-Poste	Maillé large à grands segments
Pierrefitte-sur-Seine	Maillé large à grands segments
Puteaux	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Périgny	Maillé large à grands segments
Romainville	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Rosny-sous-Bois	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Rueil-Malmaison	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Rungis	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Saint-Cloud	Maillé large à grands segments
Saint-Denis	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Saint-Mandé	Linéaire en quinconce à petits et grands segments
Saint-Maur-des-Fossés	Maillé fin orthogonal à petits et grands segments
Saint-Maurice	Linéaire en quinconce à petits et grands segments
Saint-Ouen	Linéaire en quinconce à petits et grands segments
Santeny	Maillé large à grands segments
Savigny-sur-Orge	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Sceaux	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Sevran	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Stains	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Sucy-en-Brie	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Suresnes	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Sèvres	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Thiais	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Tremblay-en-France	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Valenton	Maillé large à grands segments
Vanves	Maillé large à grands segments
Vauclercsson	Maillé large à grands segments
Vaujours	Linéaire en quinconce à petits et grands segments
Ville-d'Avray	Maillé large orthogonal à petits et grands segments
Villemecresnes	Maillé large à petits et grands segments
Villejuif	Maillé large à petits et grands segments
Villemomble	Maillé large à petits et grands segments
Villeneuve-Saint-Georges	Maillé large à grands segments
Villeneuve-la-Garenne	Maillé large à petits et grands segments
Villeneuve-le-Roi	Maillé large à petits et grands segments
Villepinte	Maillé large à petits et grands segments
Villetaneuse	Maillé large à grands segments
Villiers-sur-Marne	Maillé large à petits et grands segments
Vincennes	Maillé large à grands segments
Viry-Châtillon	Maillé large à petits et grands segments
Vitry-sur-Seine	Maillé mixte (large et fin) à petits et grands segments
Épinay-sur-Seine	Maillé large orthogonal à petits et grands segments

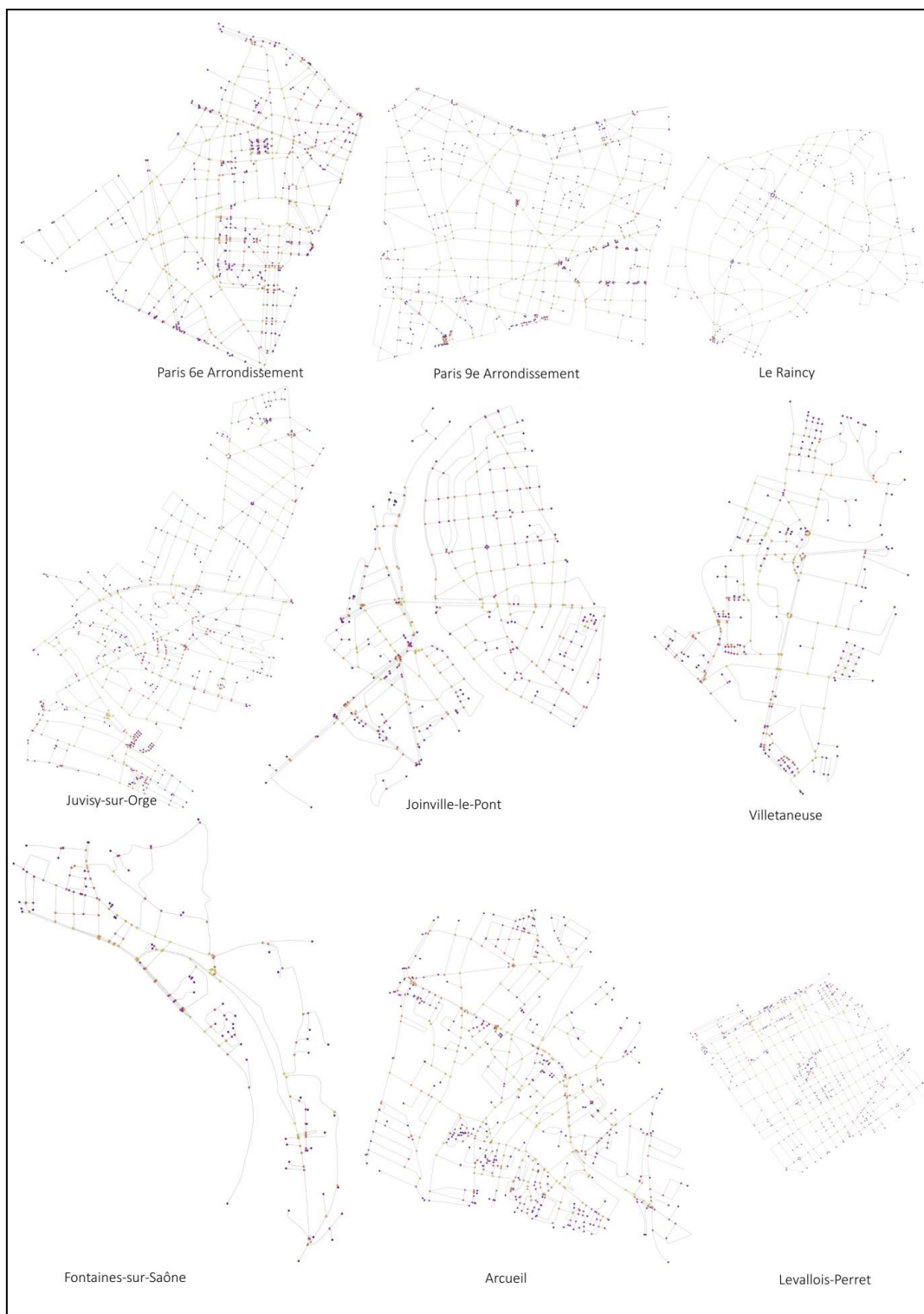
FIGURE H.4 : Classement des communes de la métropole de Paris selon la typologie de leur réseau (longueur des arcs).
Source : OpenStreetMap, 2019. Réalisation : S.R Chibane, 2019

Annexe I : Cartes de l'indicateur « betweenness centrality »



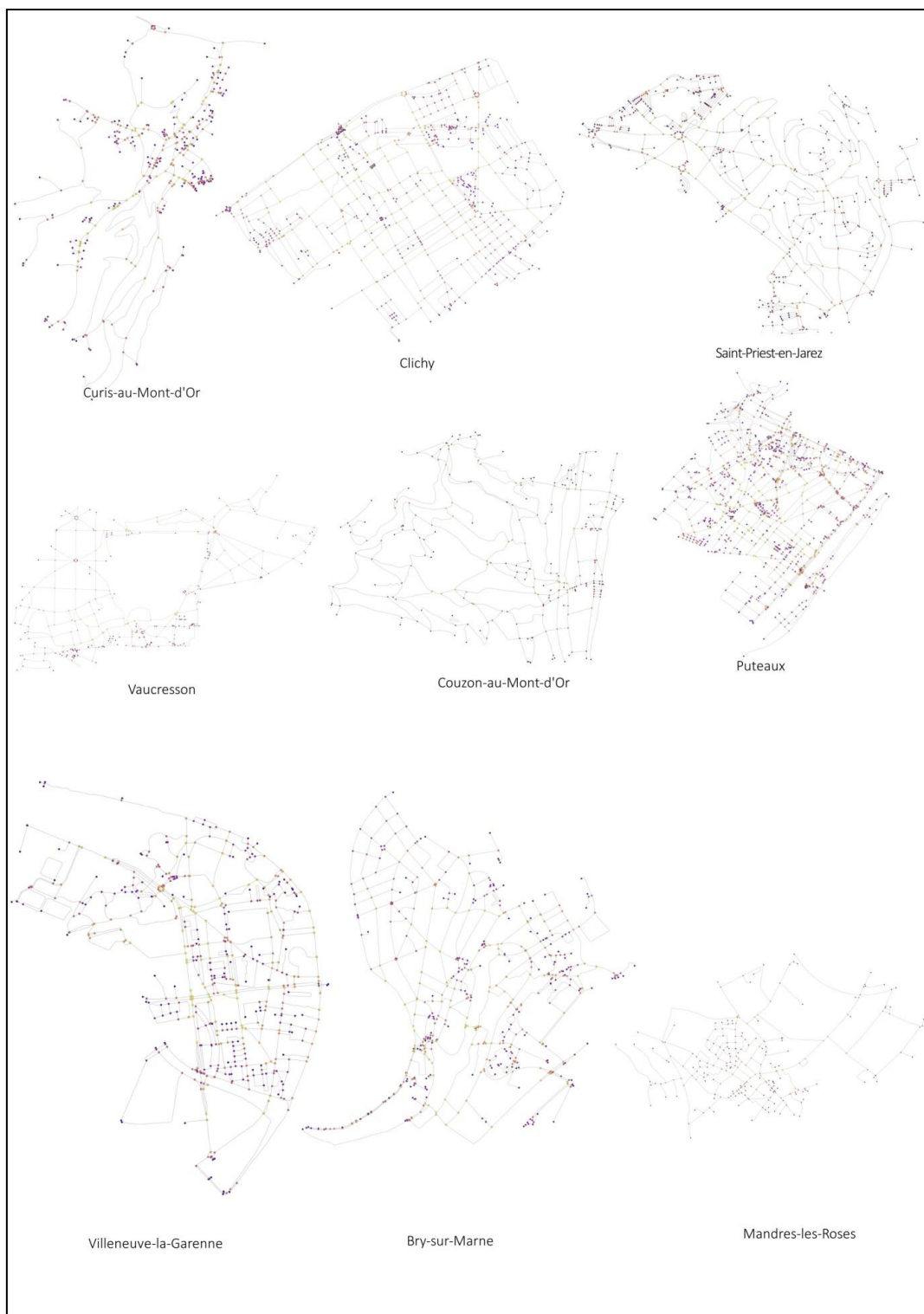












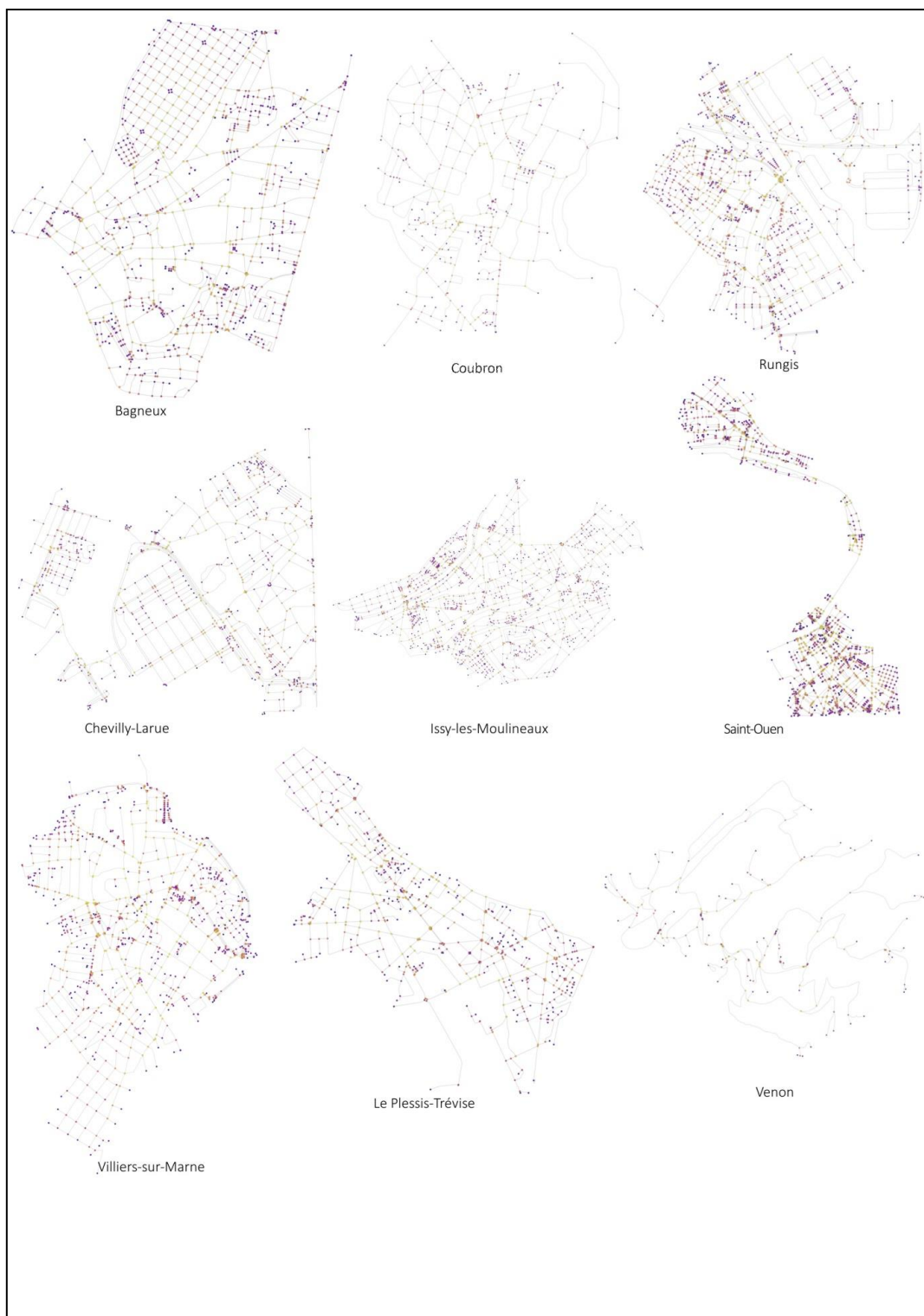






















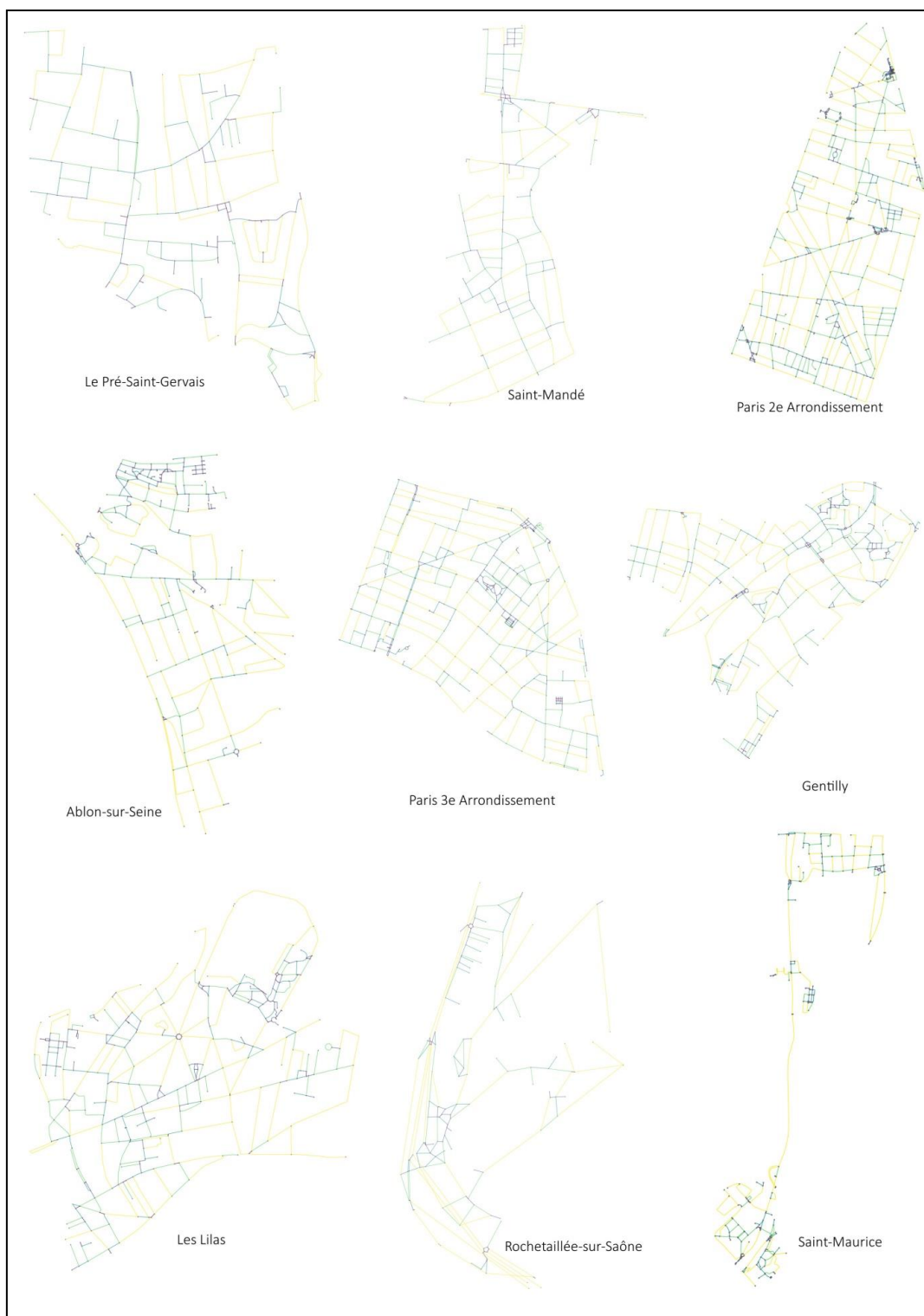


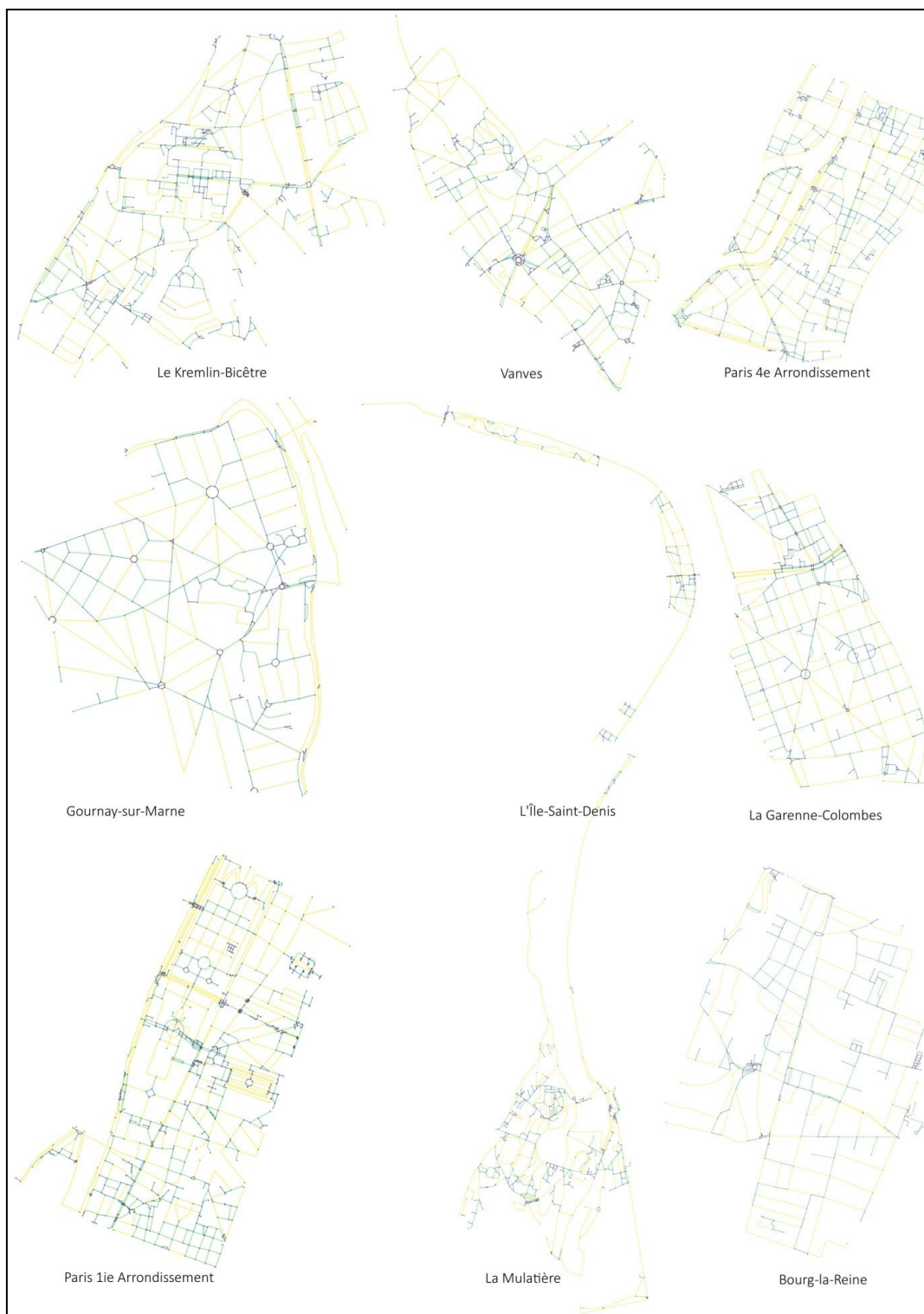




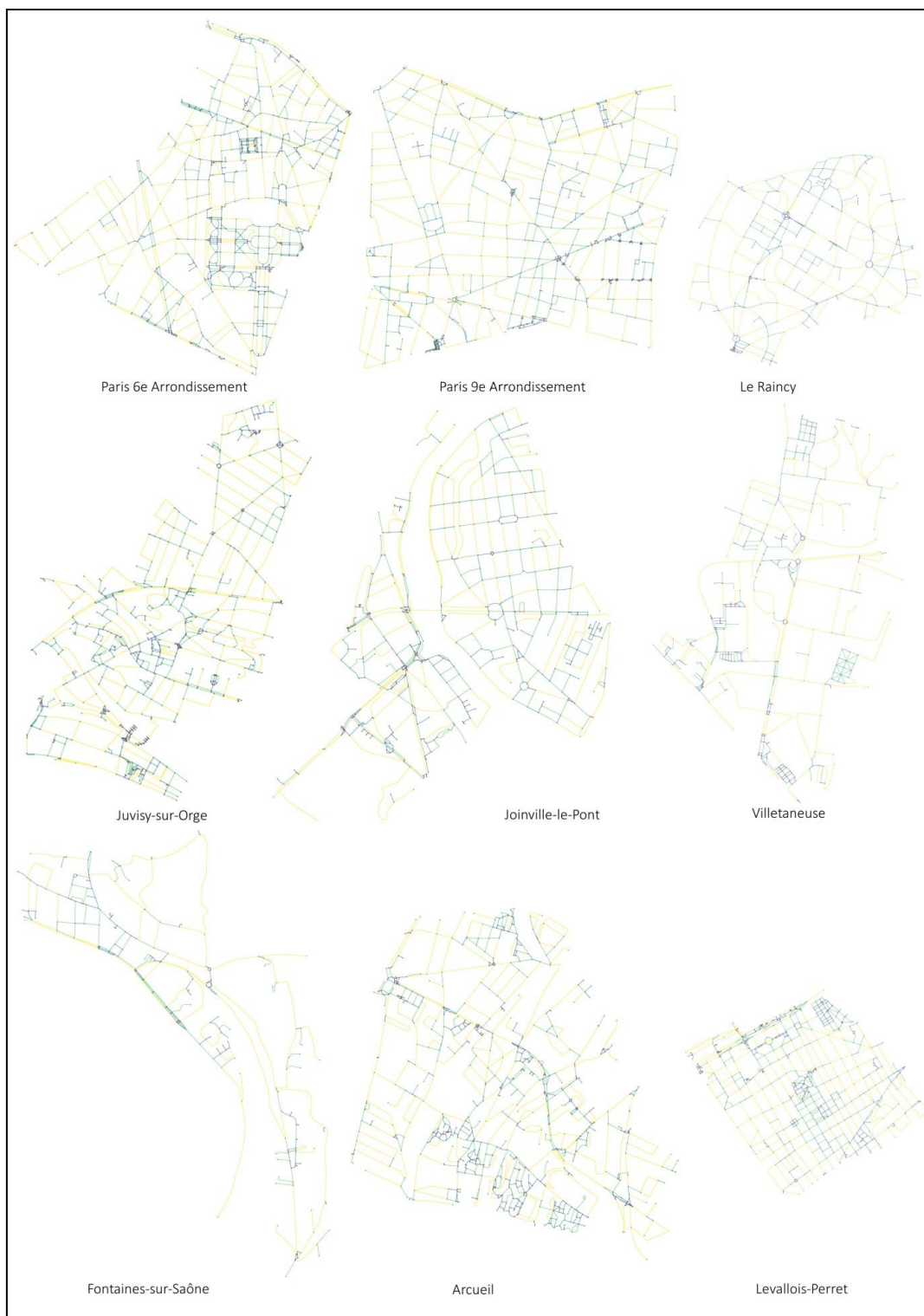


Annexe J : Cartes de l'indicateur « edges length»

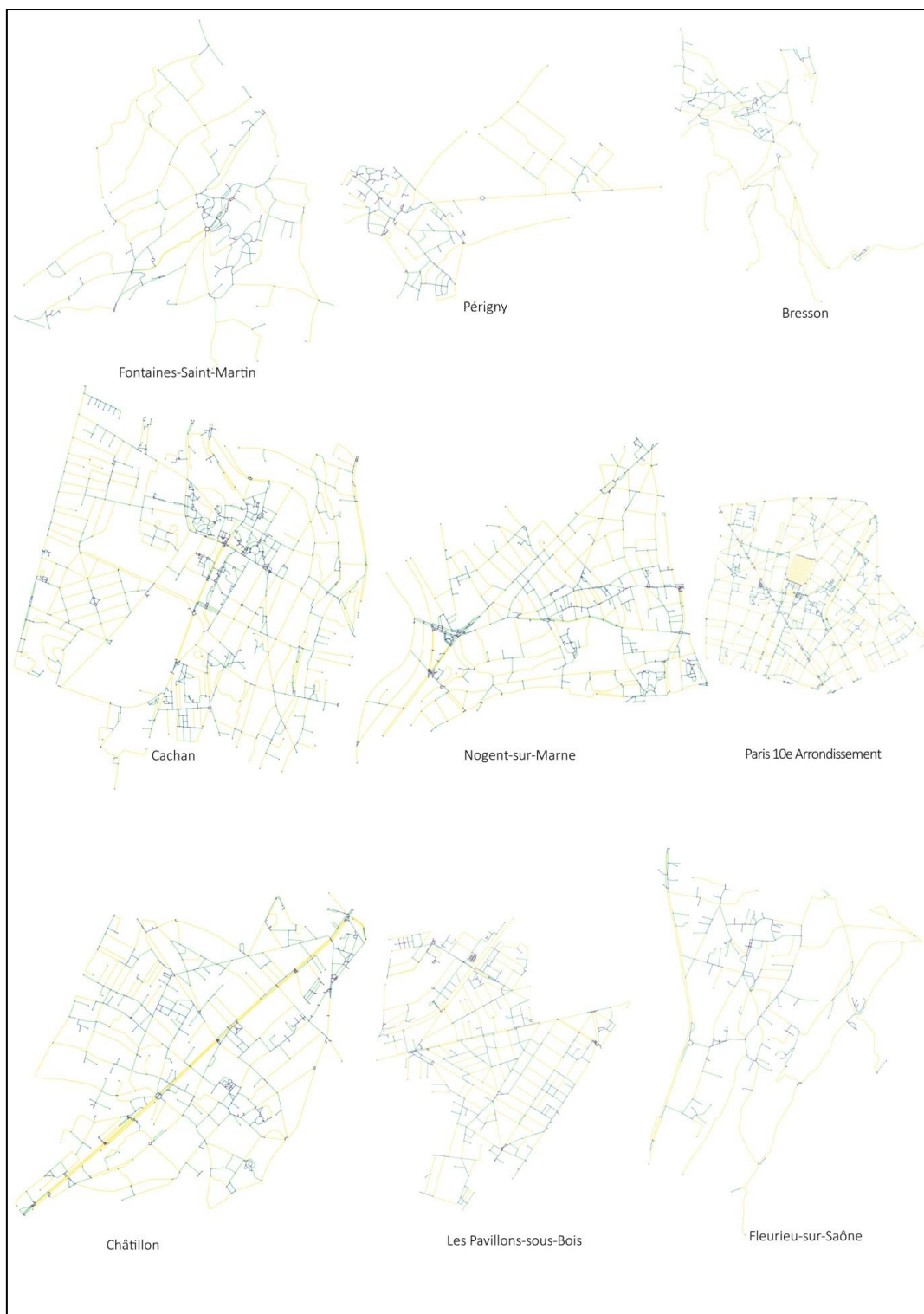








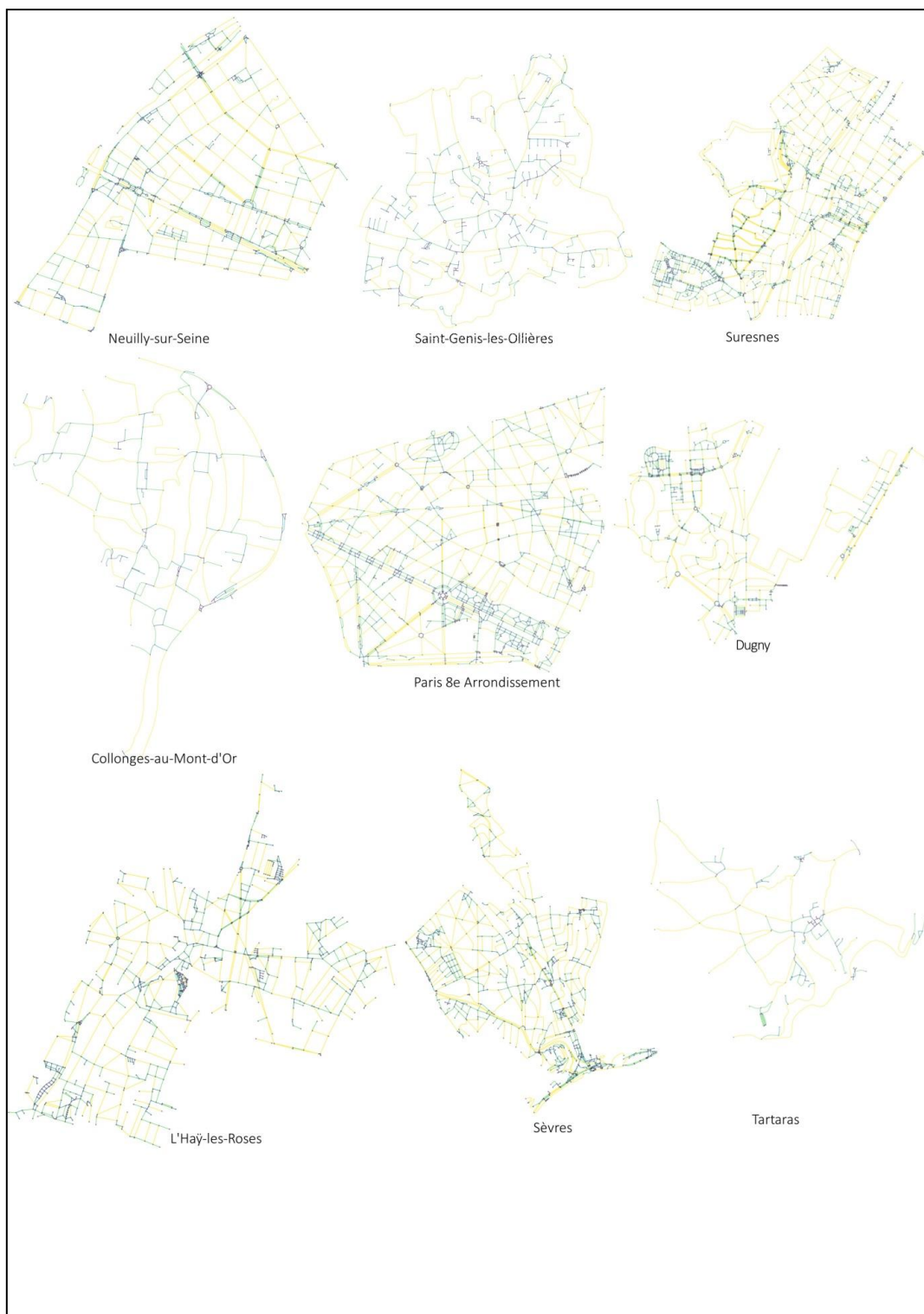






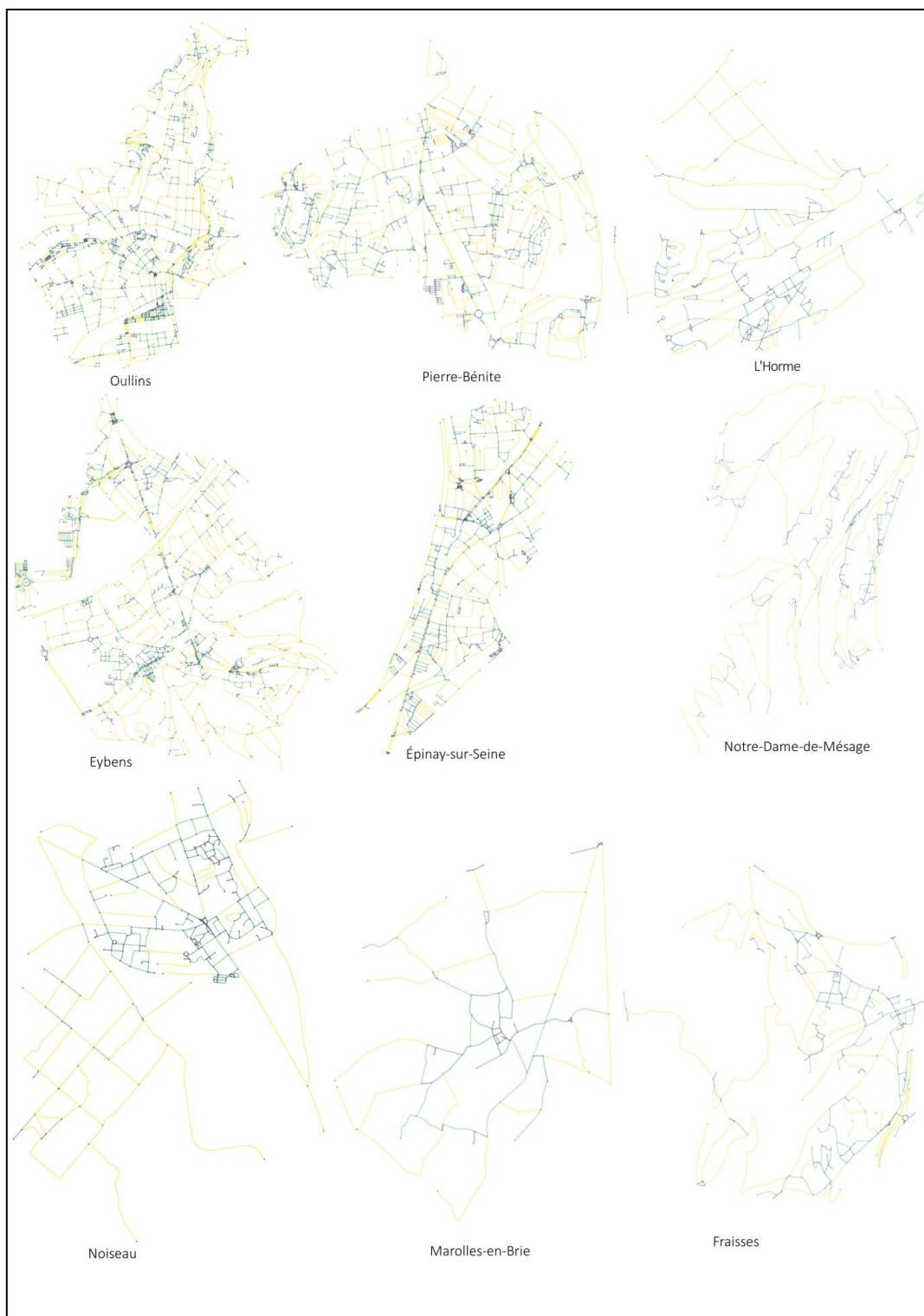


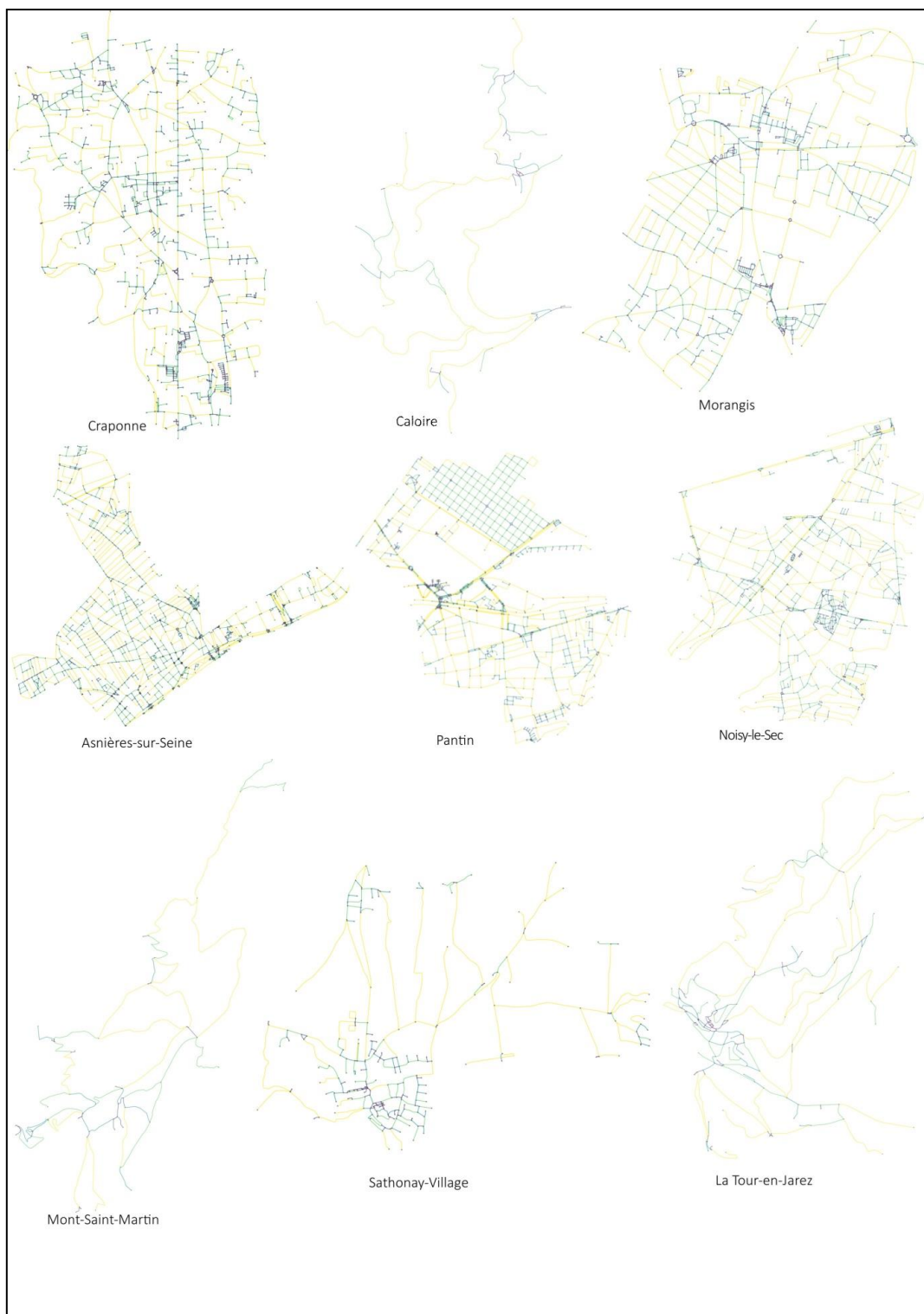








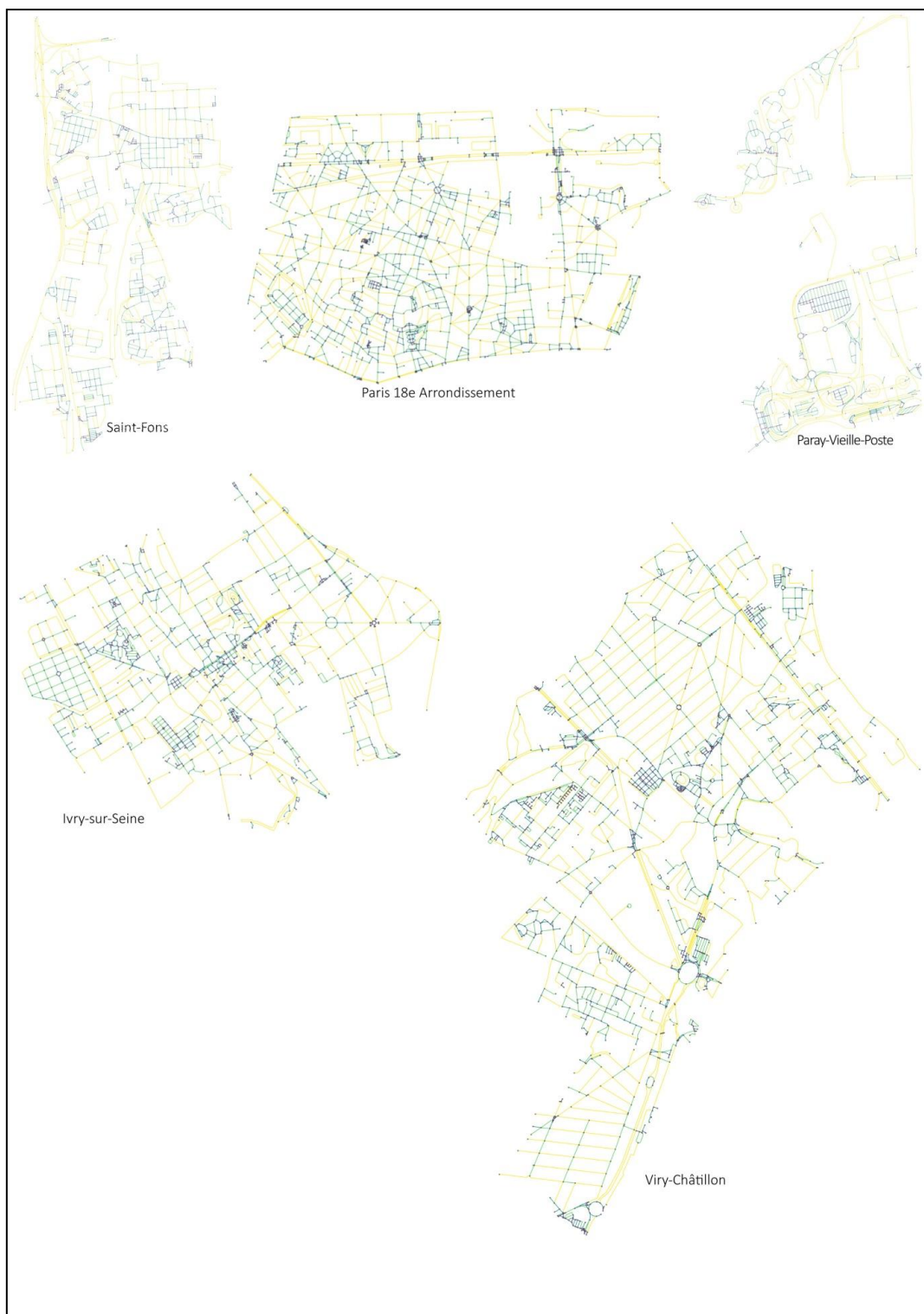




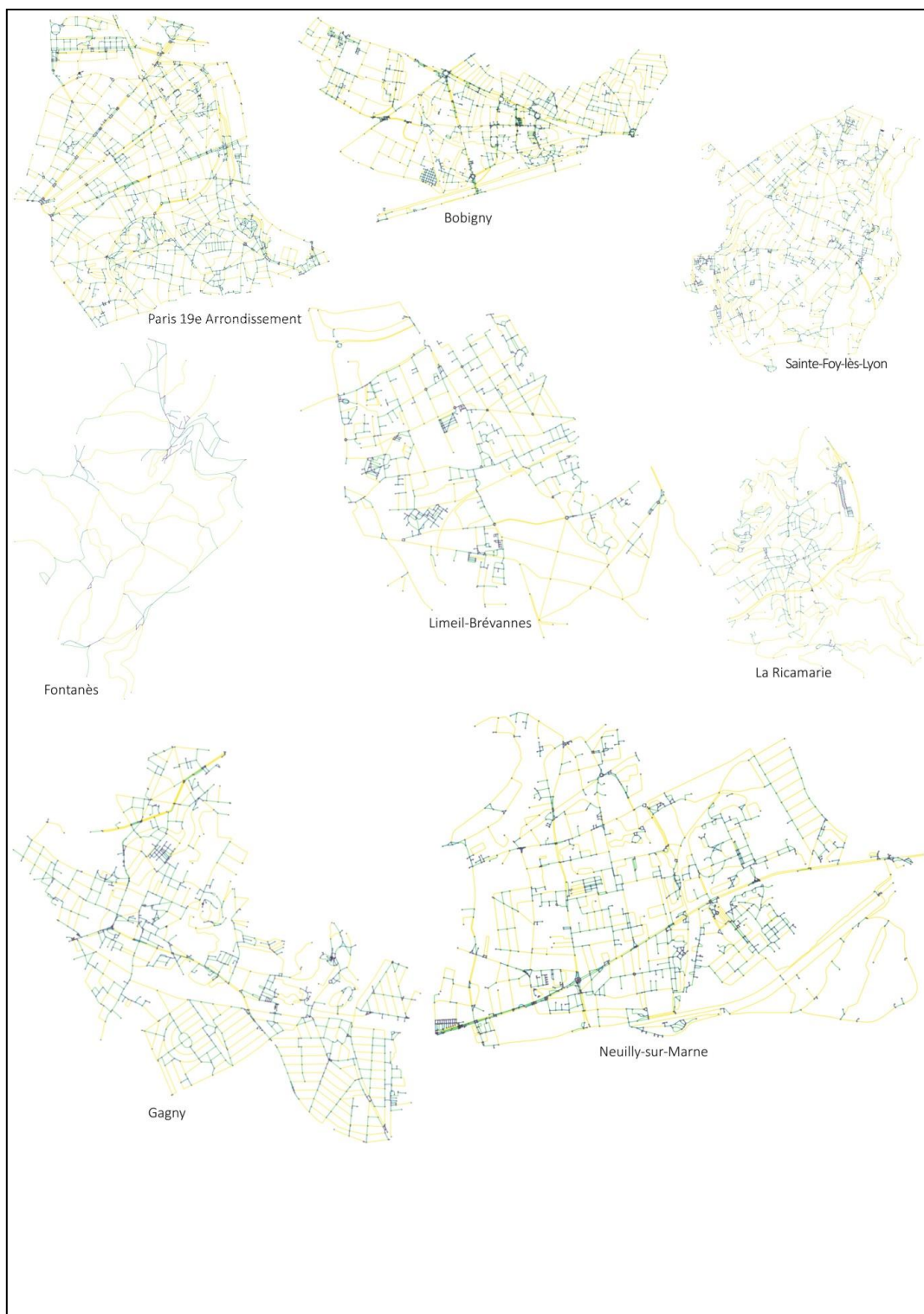






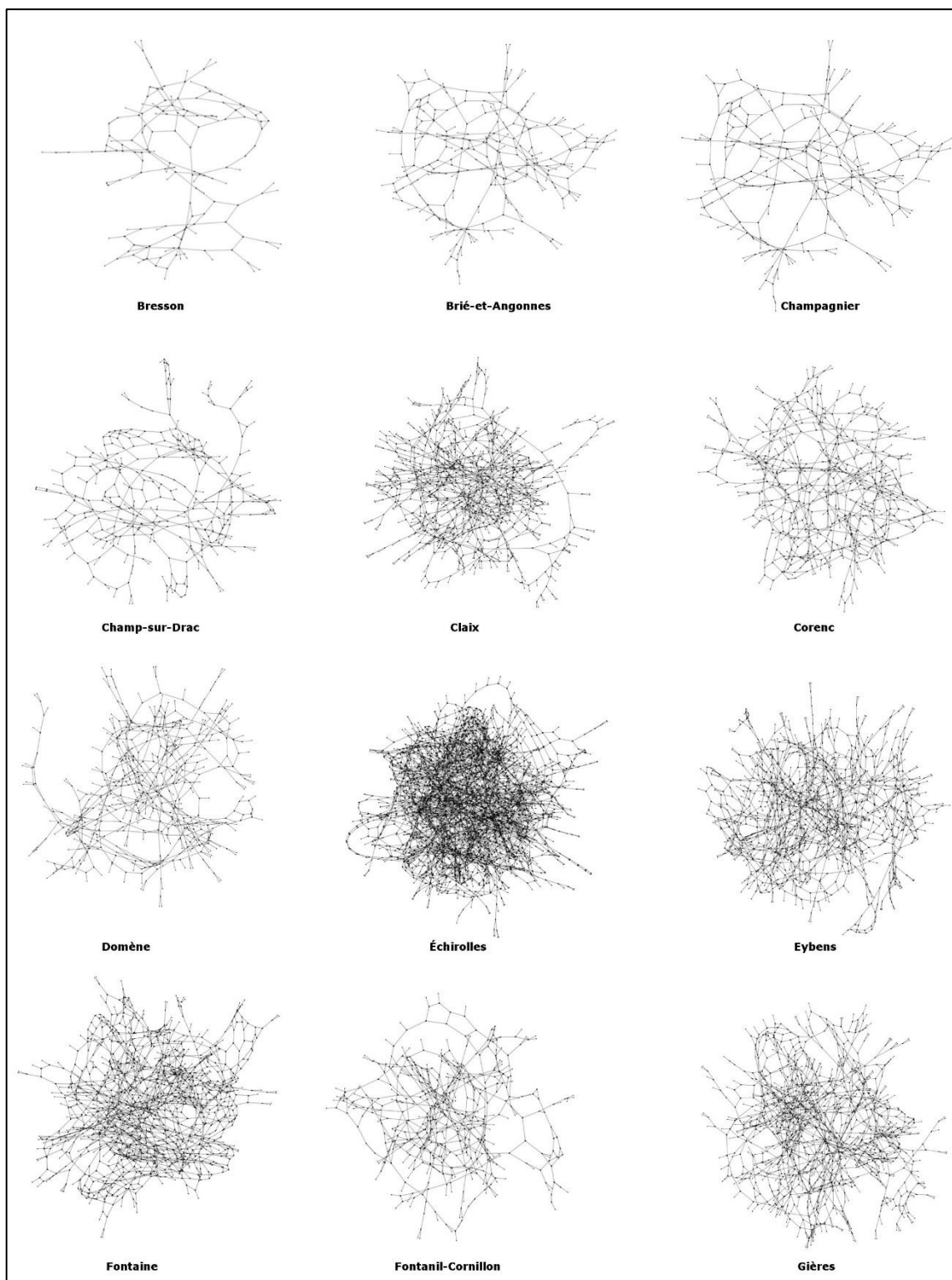


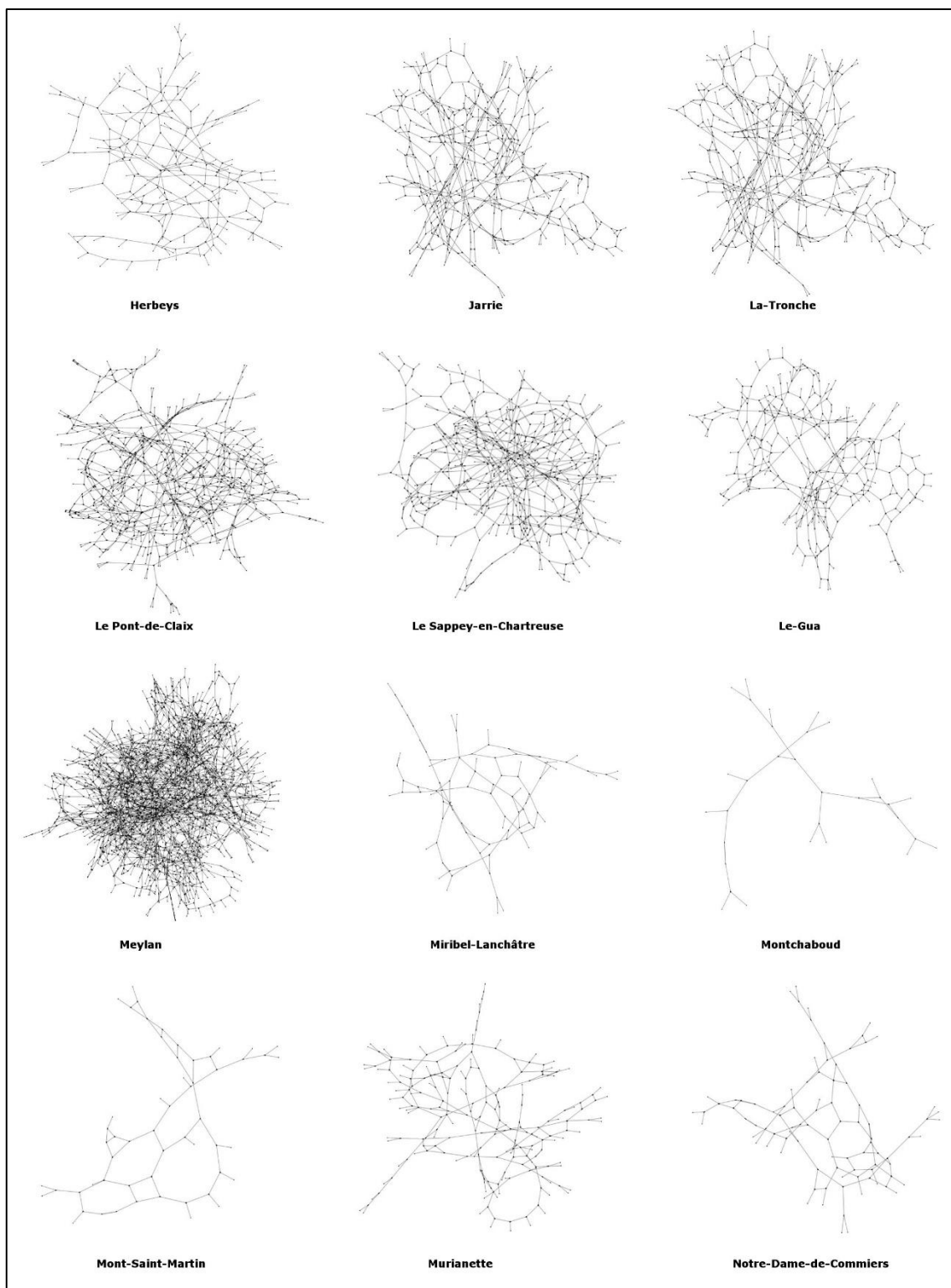


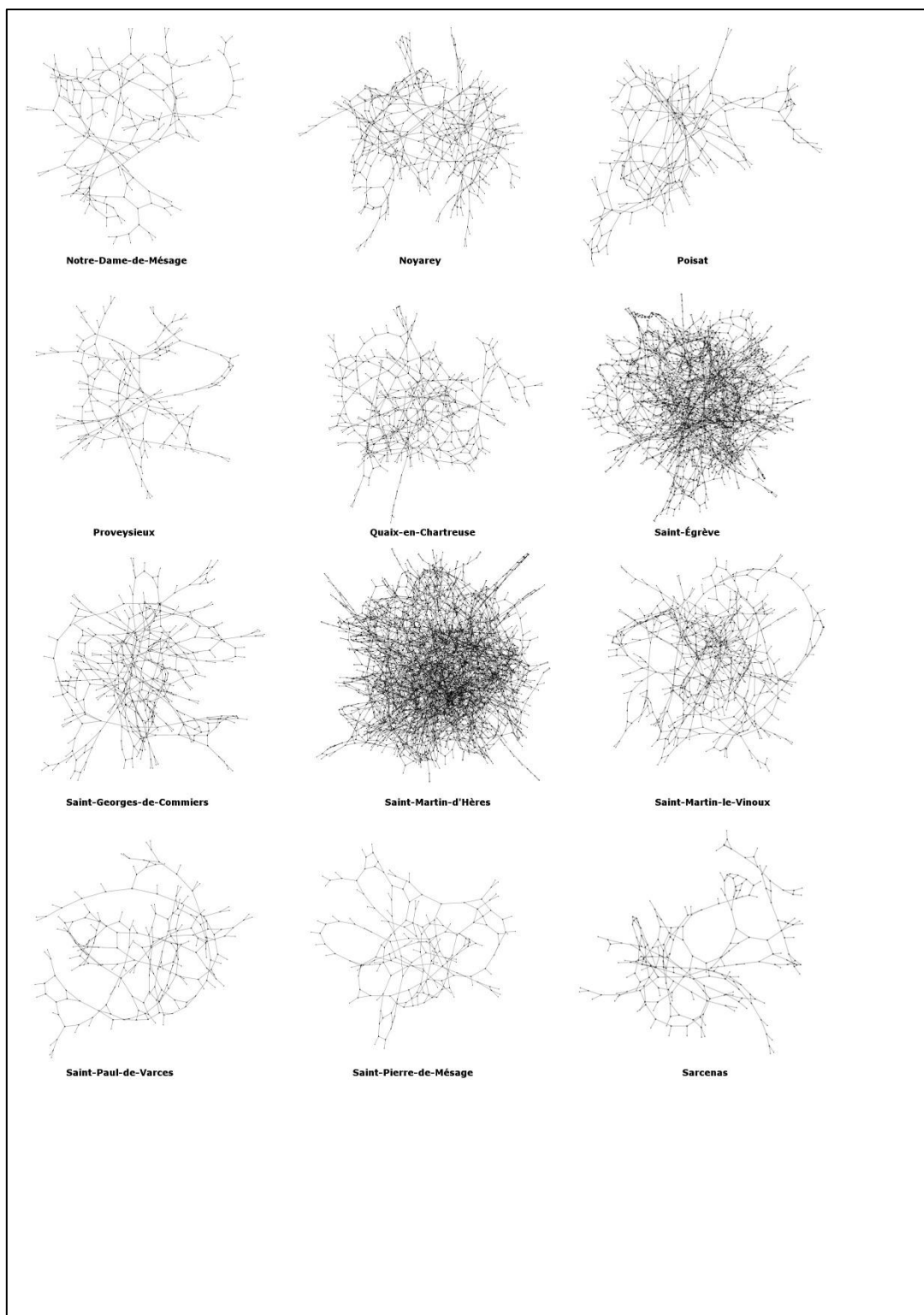


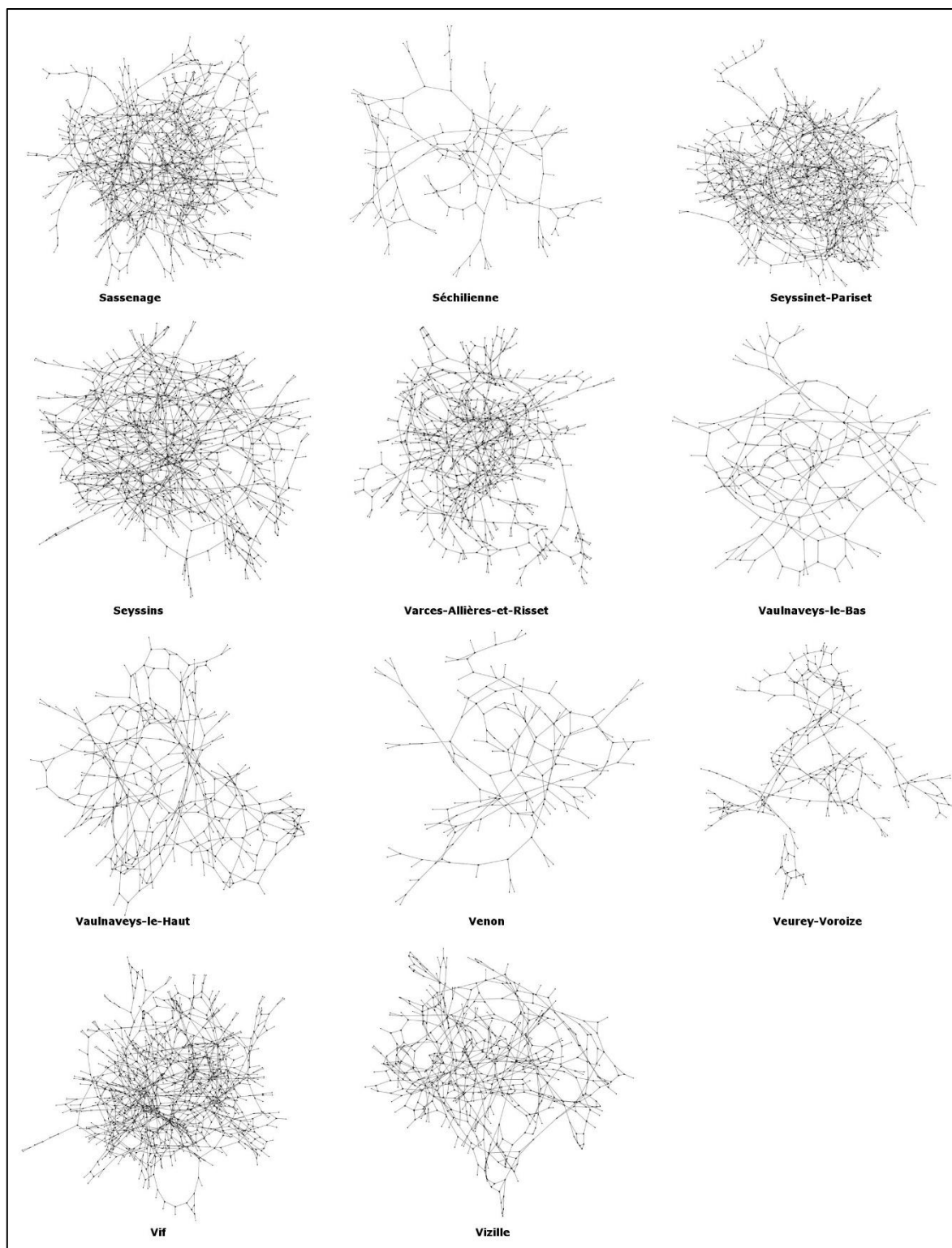


Annexe K : Cartes des représentations graphiques en 3 dimensions des réseaux pédestres K.1. Métropole de Grenoble

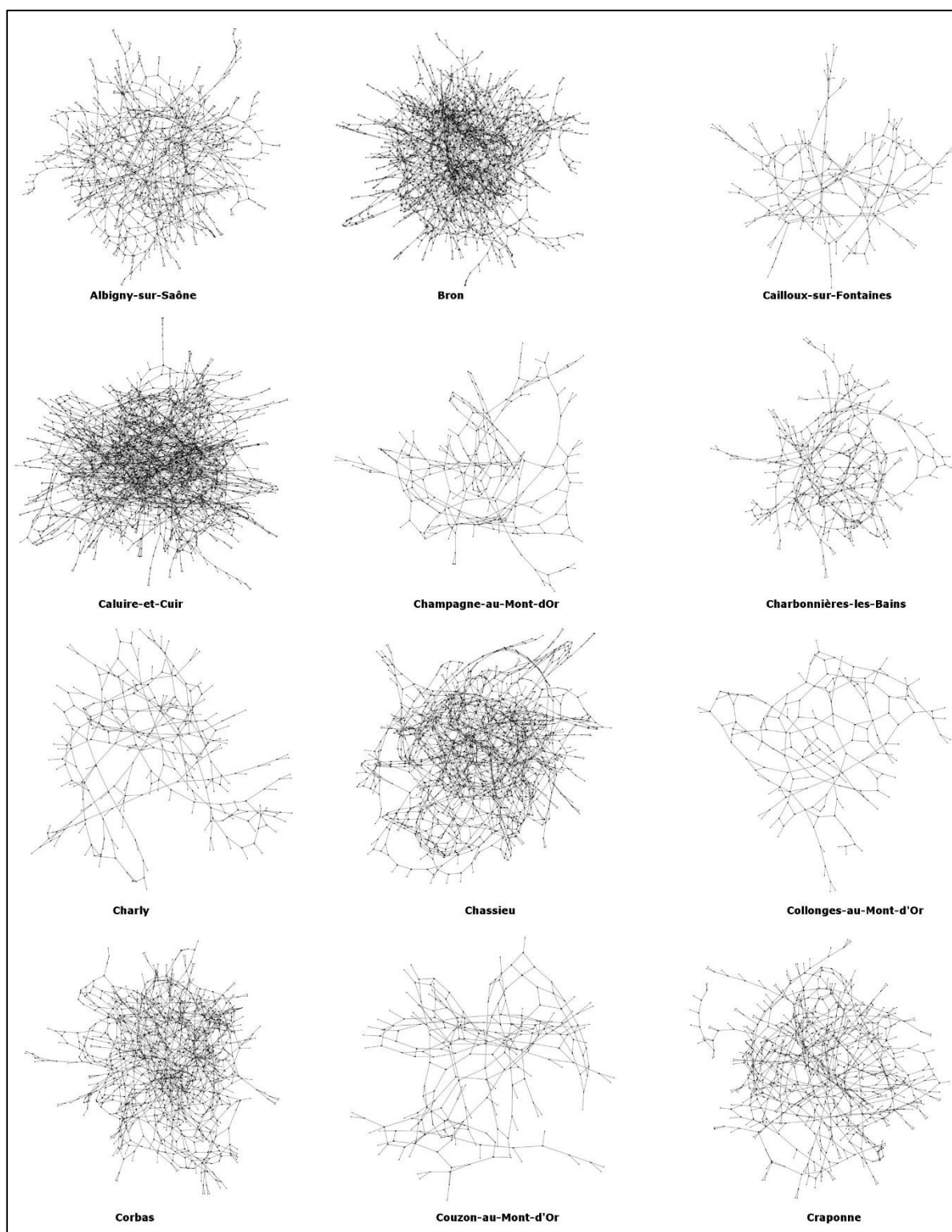


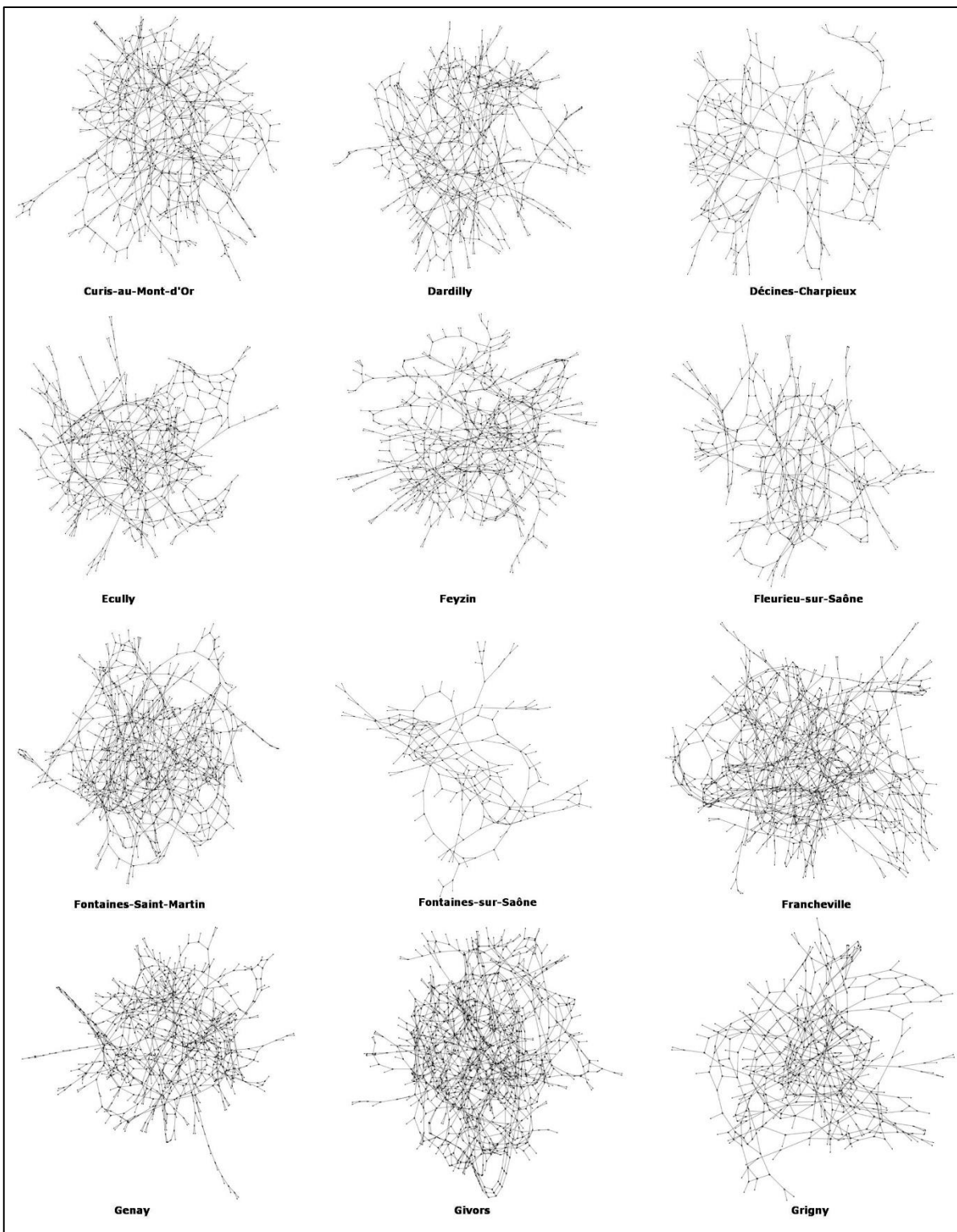


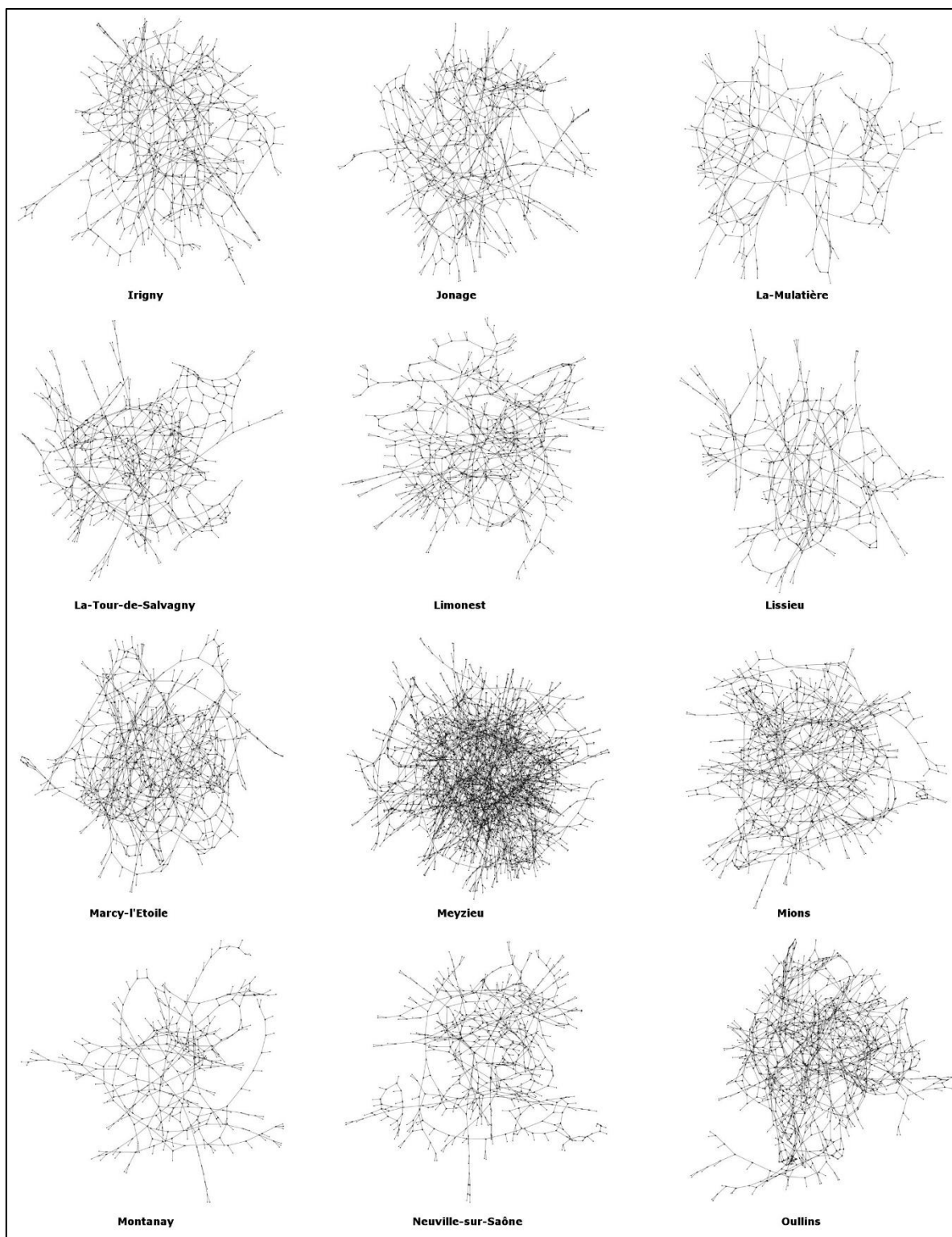


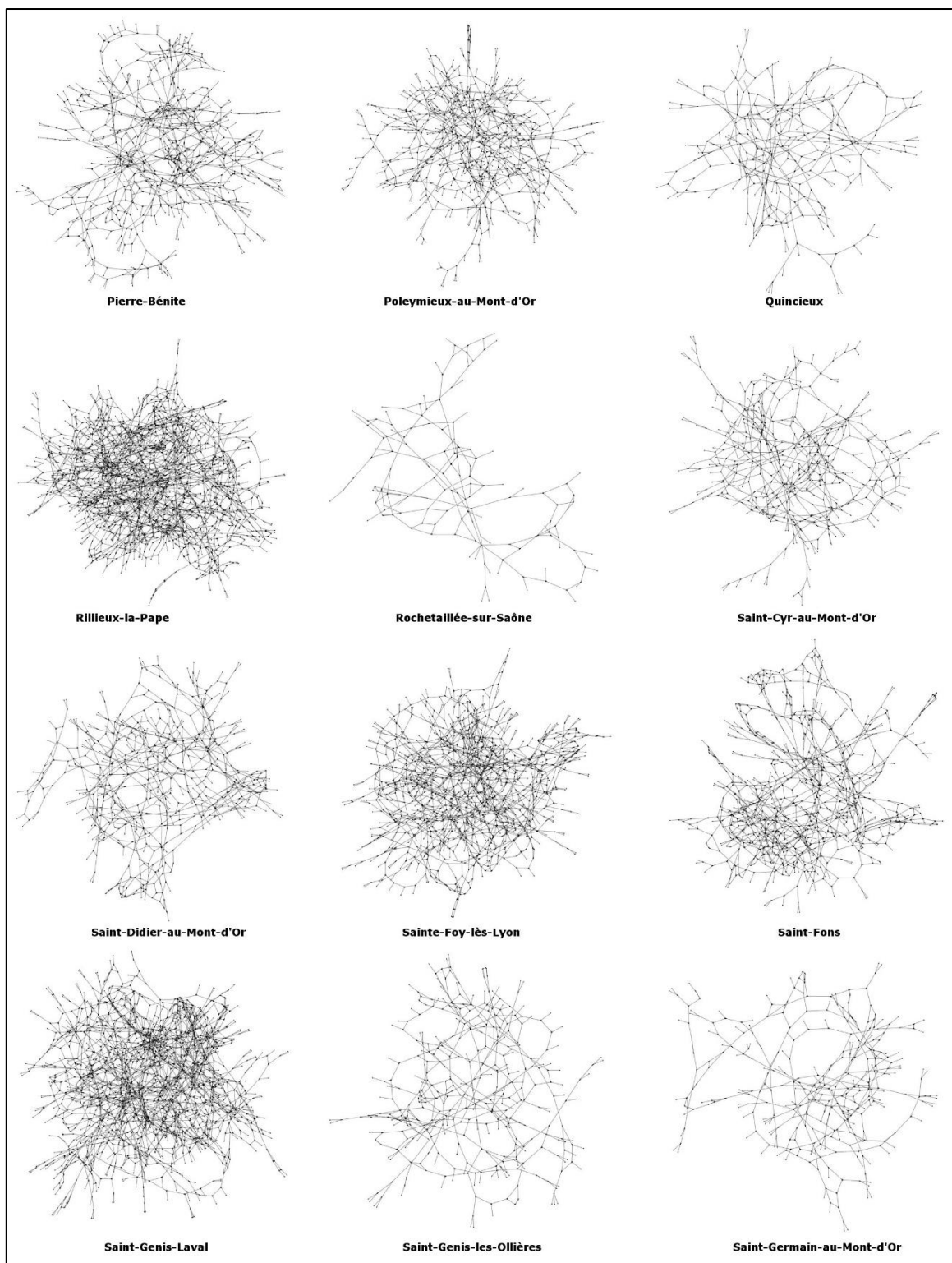


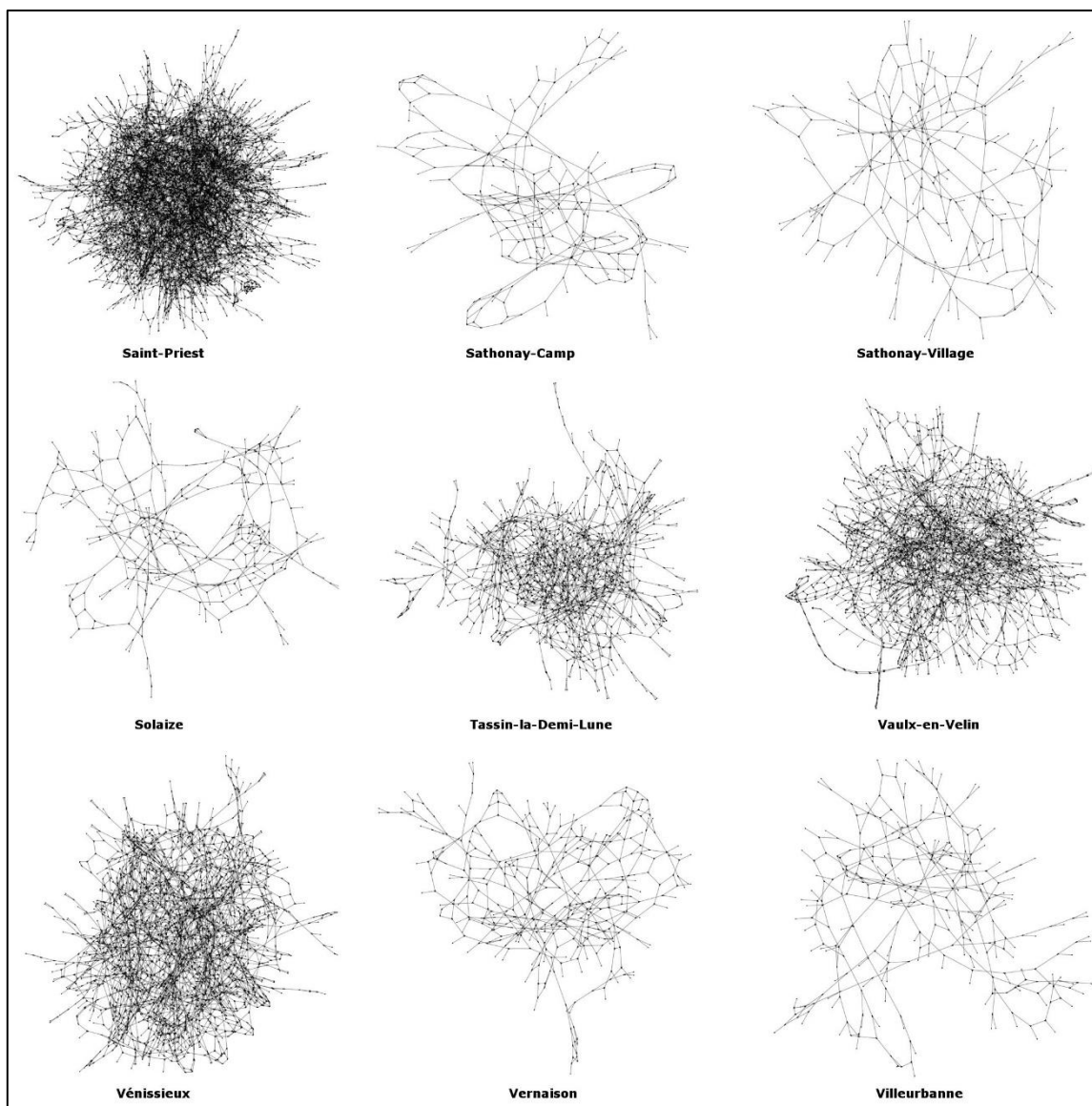
K.2. Métropole de Lyon



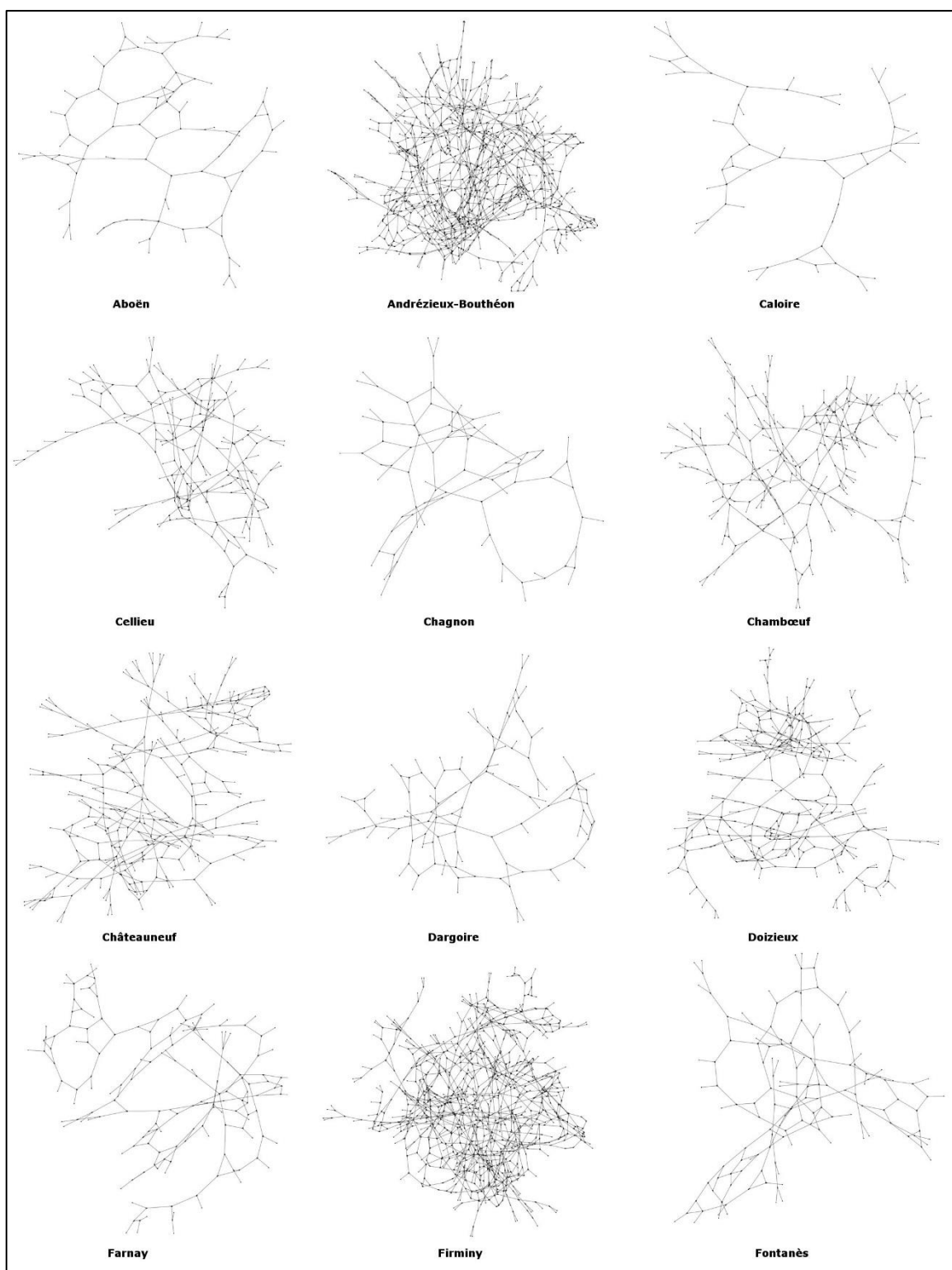


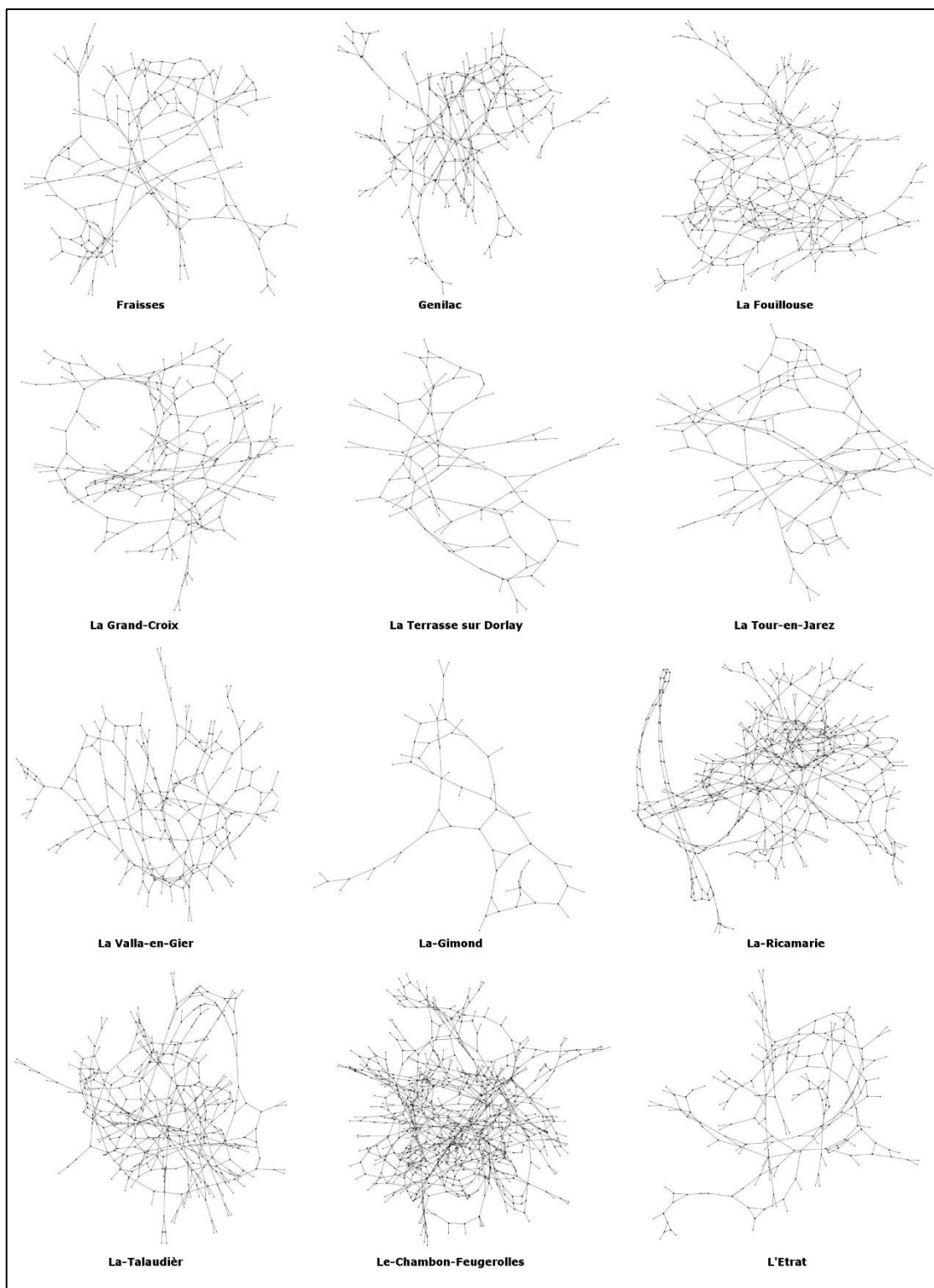


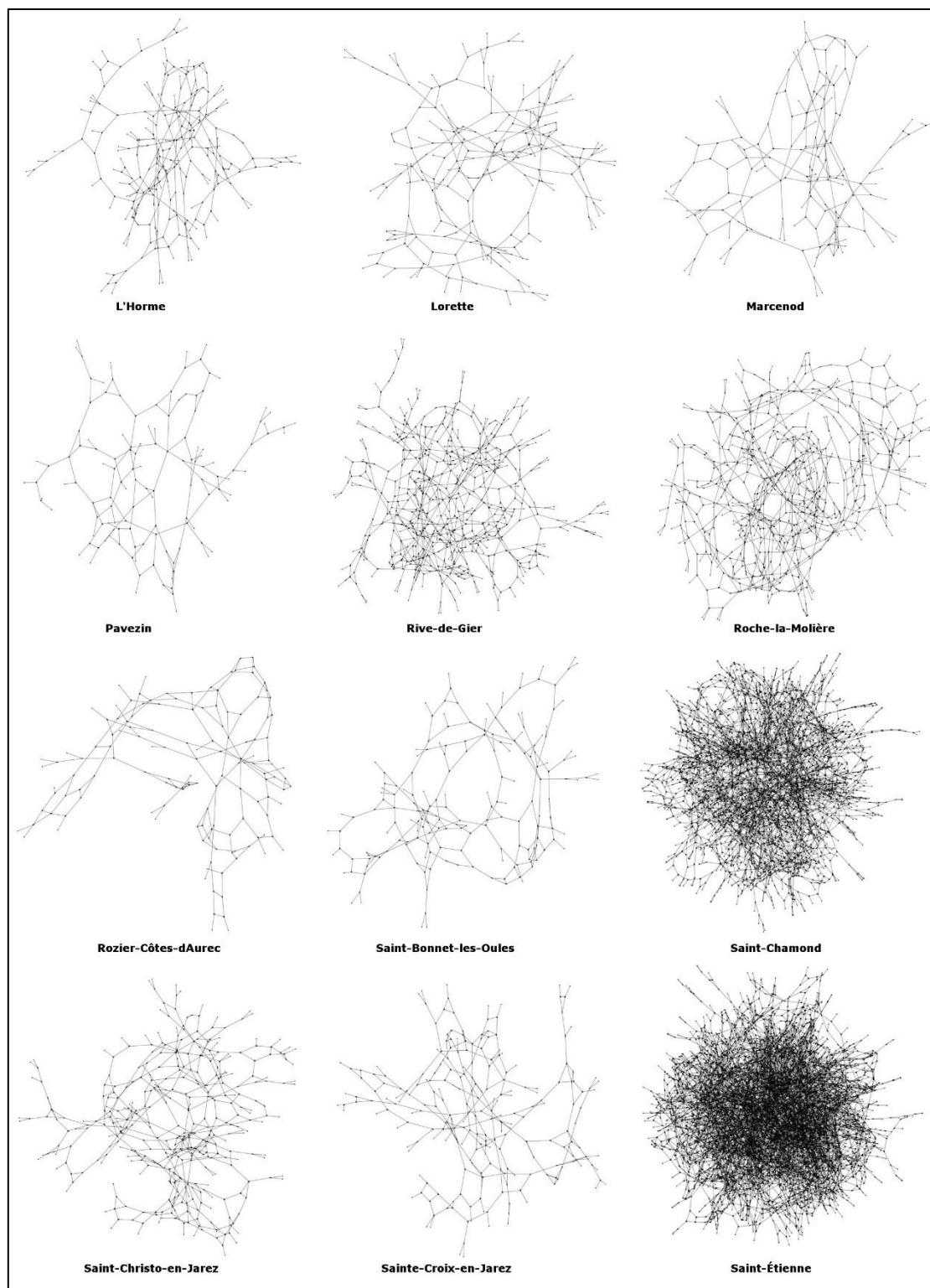


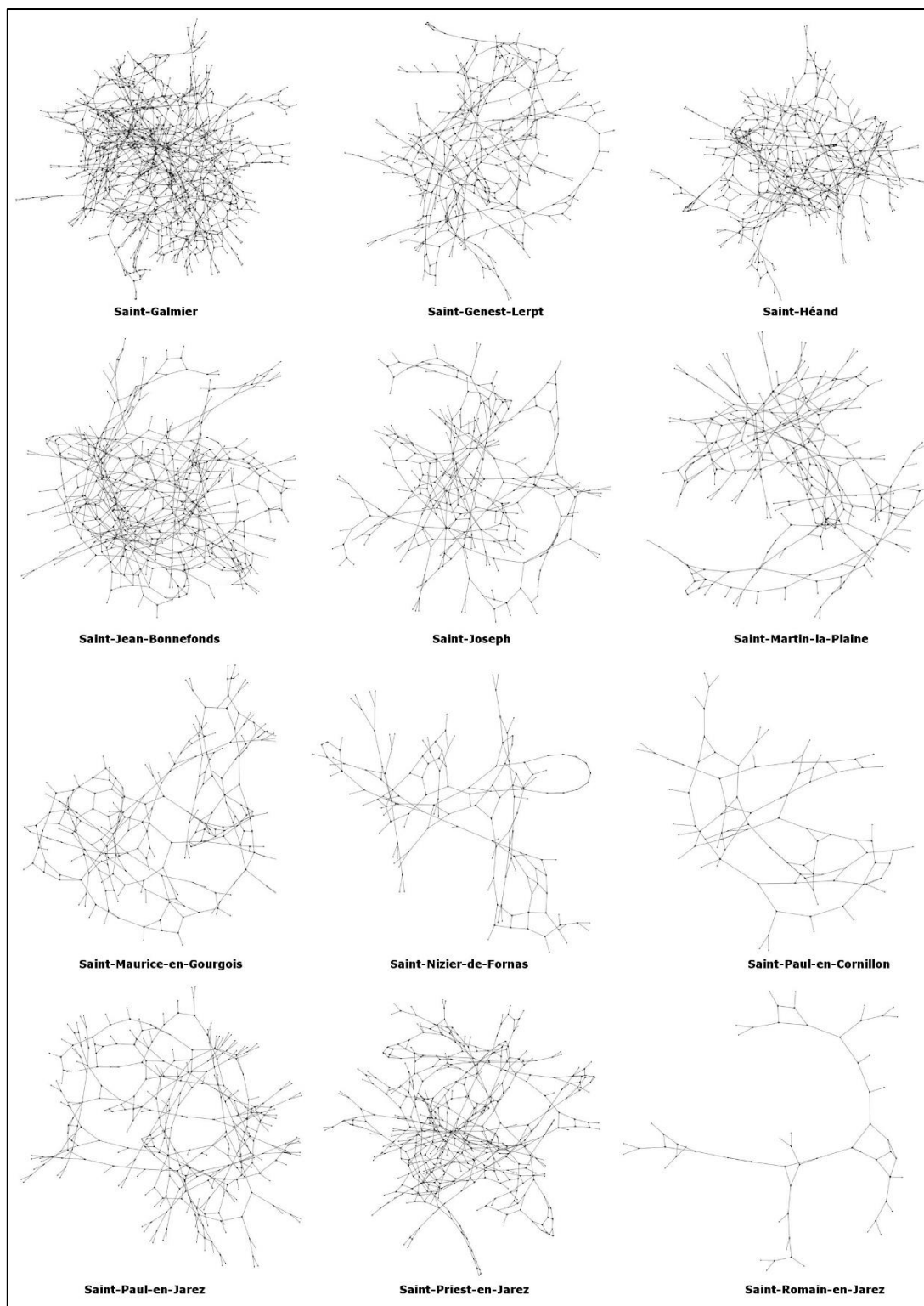


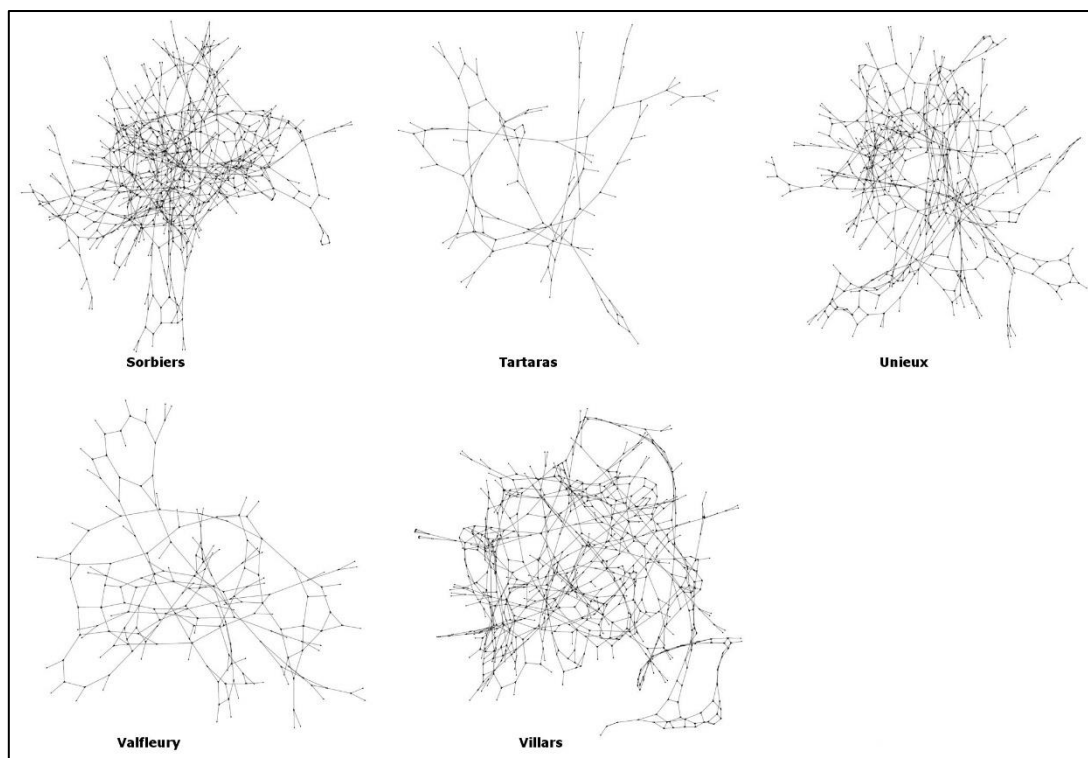
K.3. Métropole de Saint-Étienne



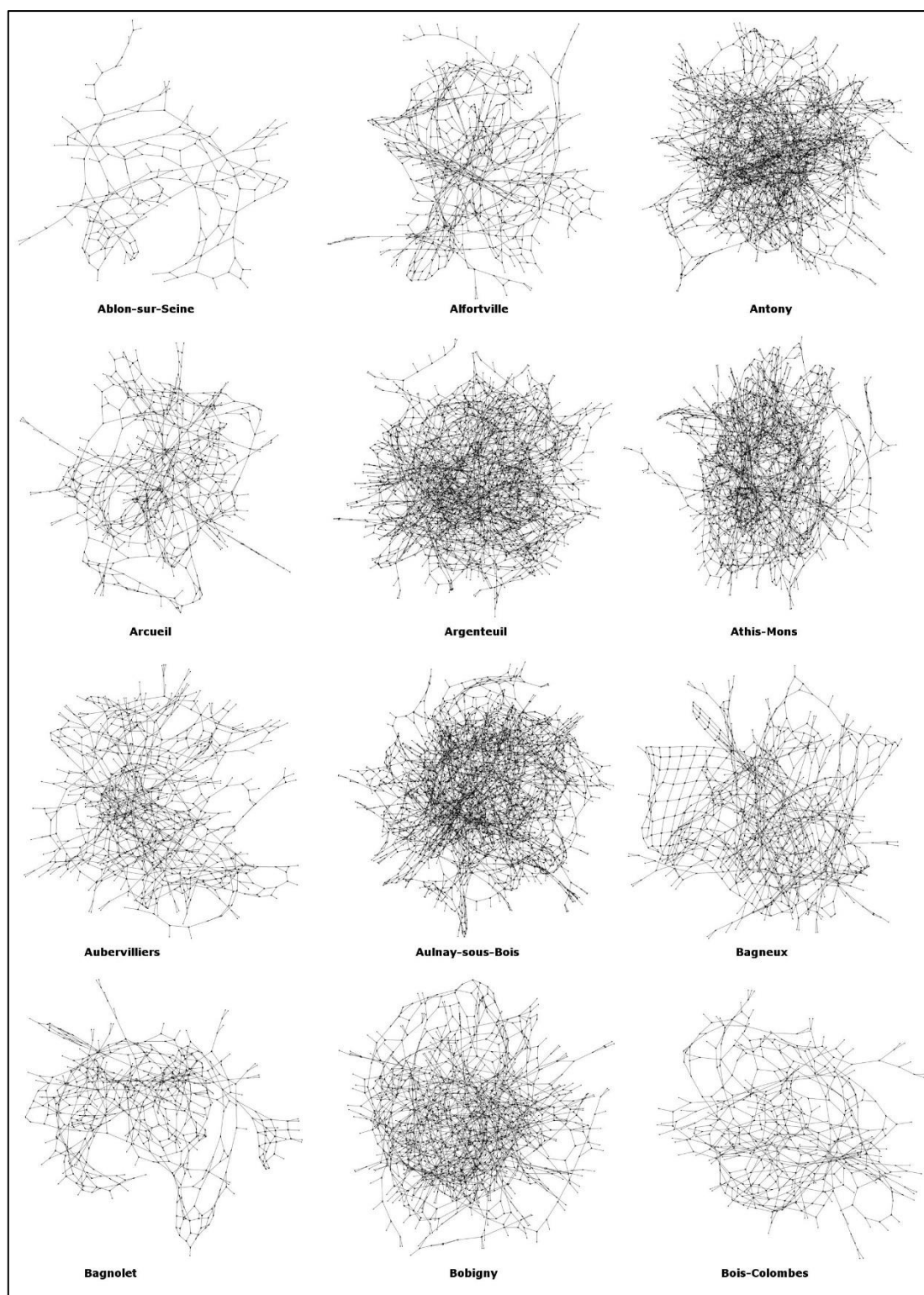


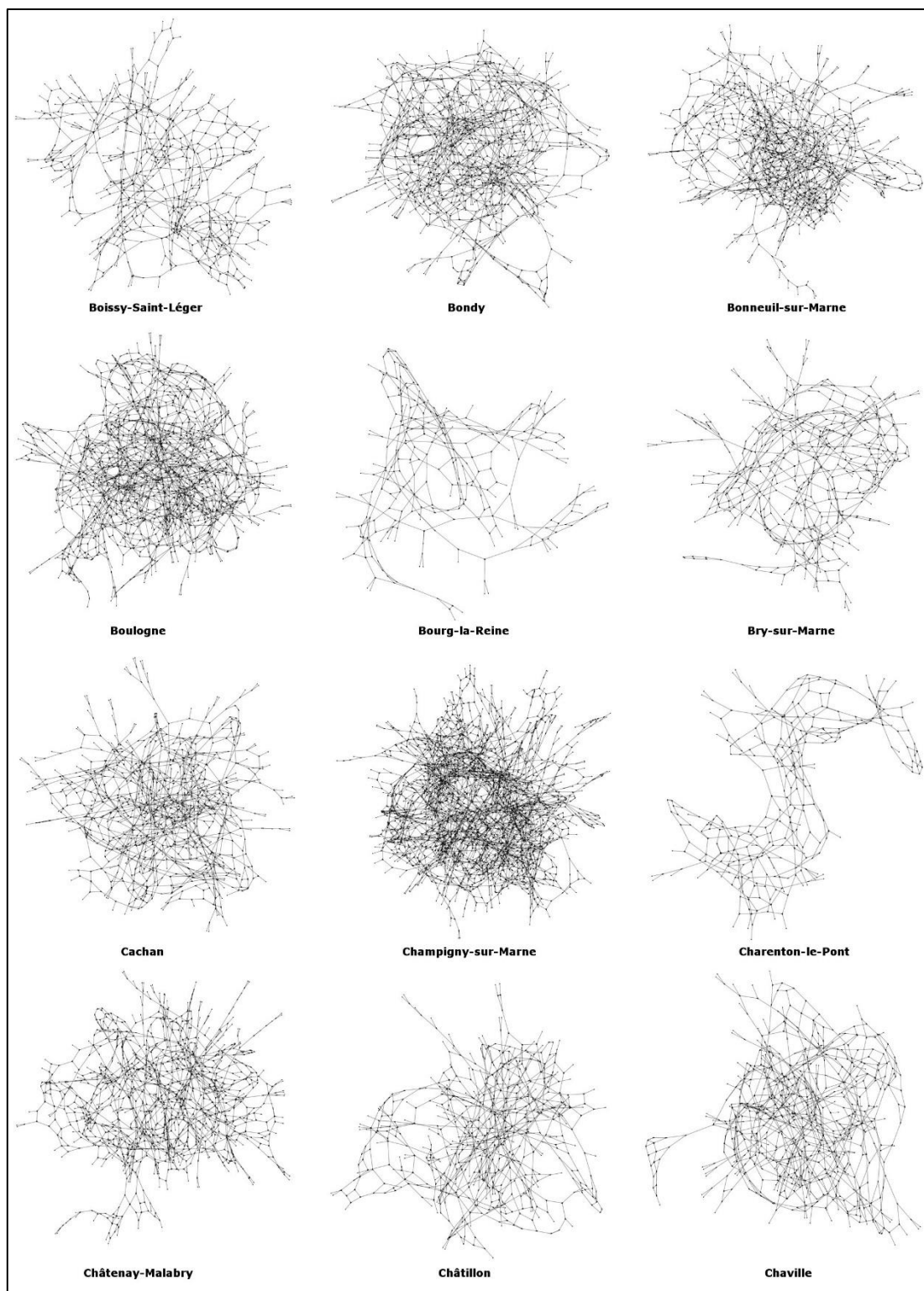


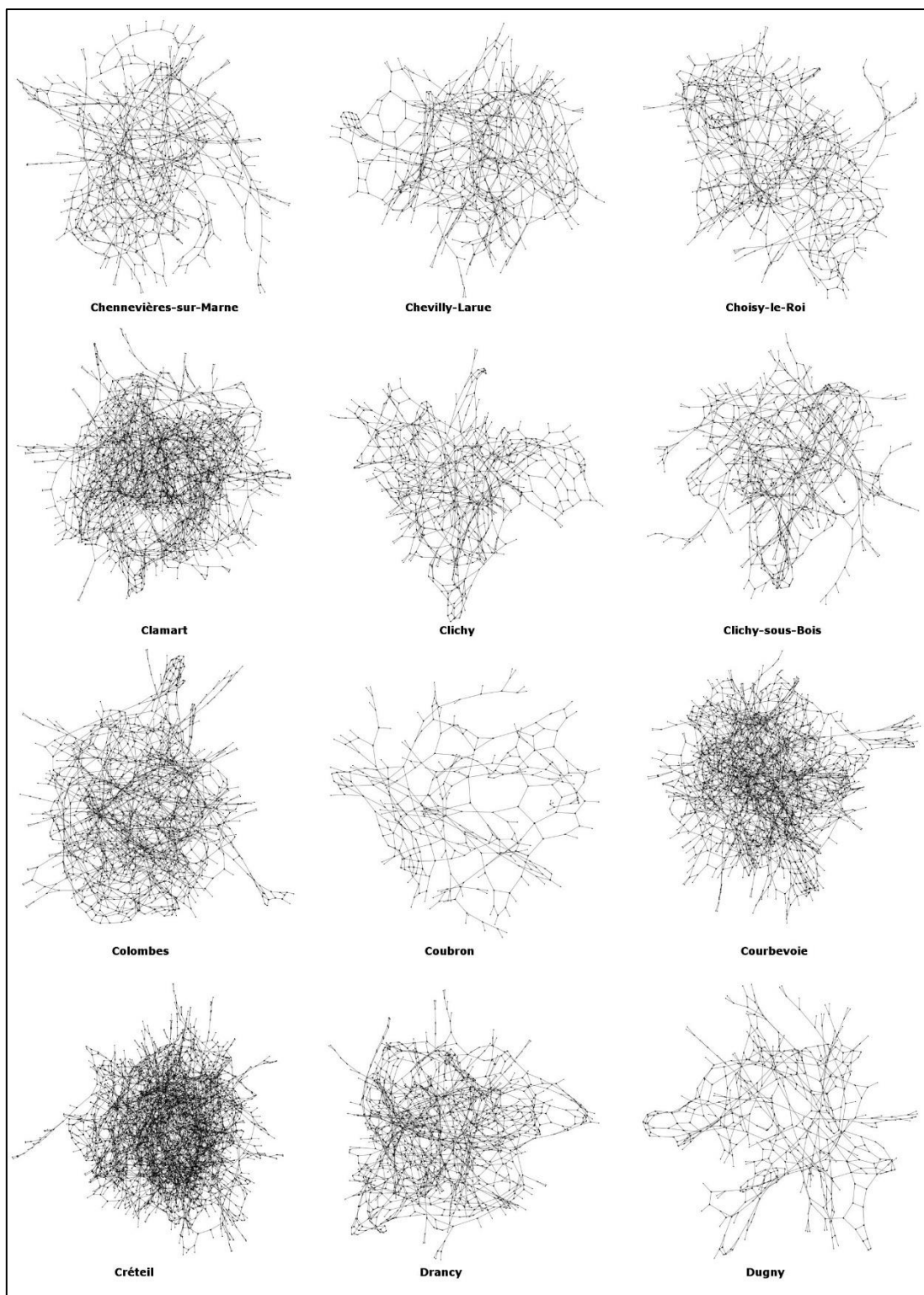


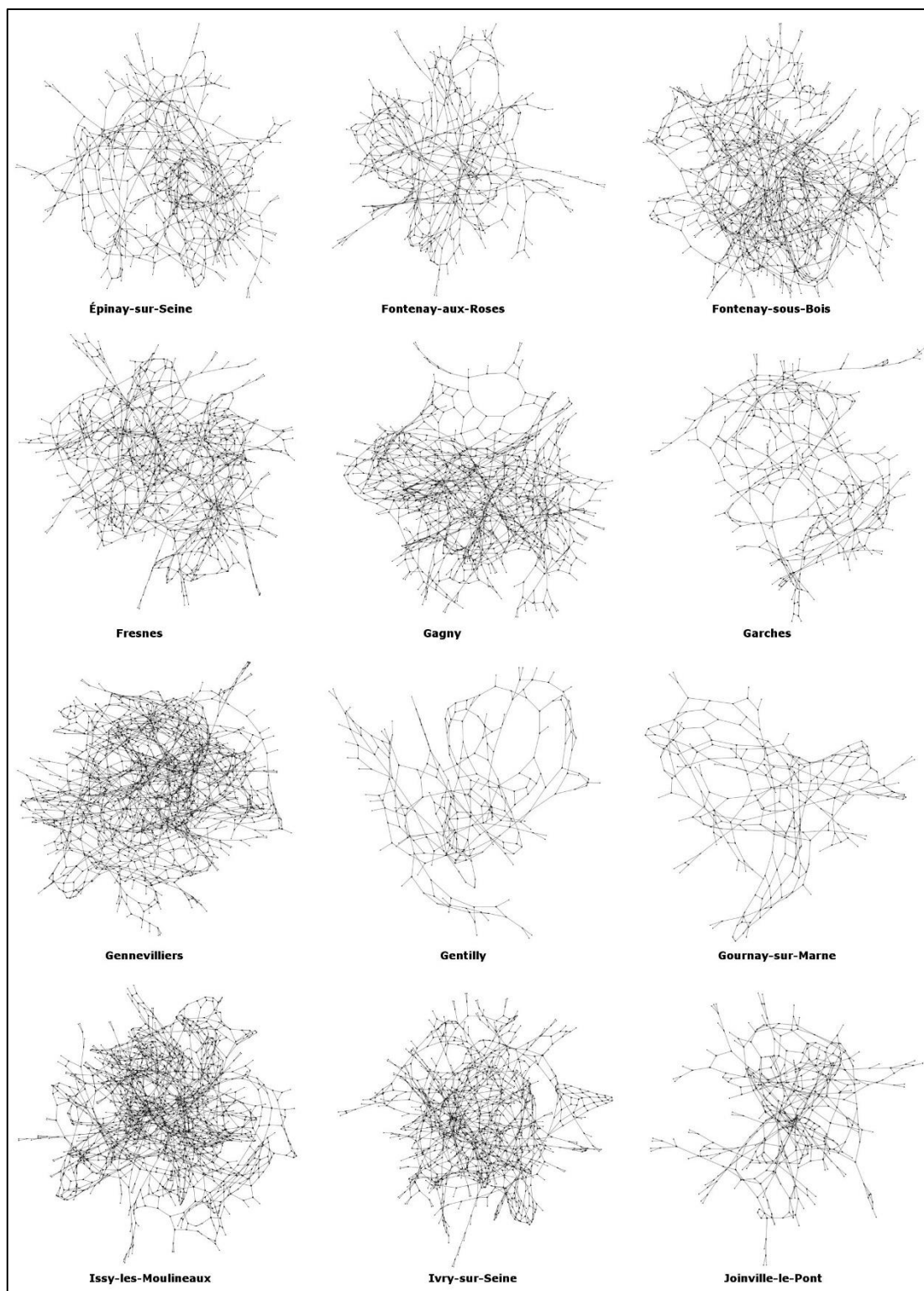


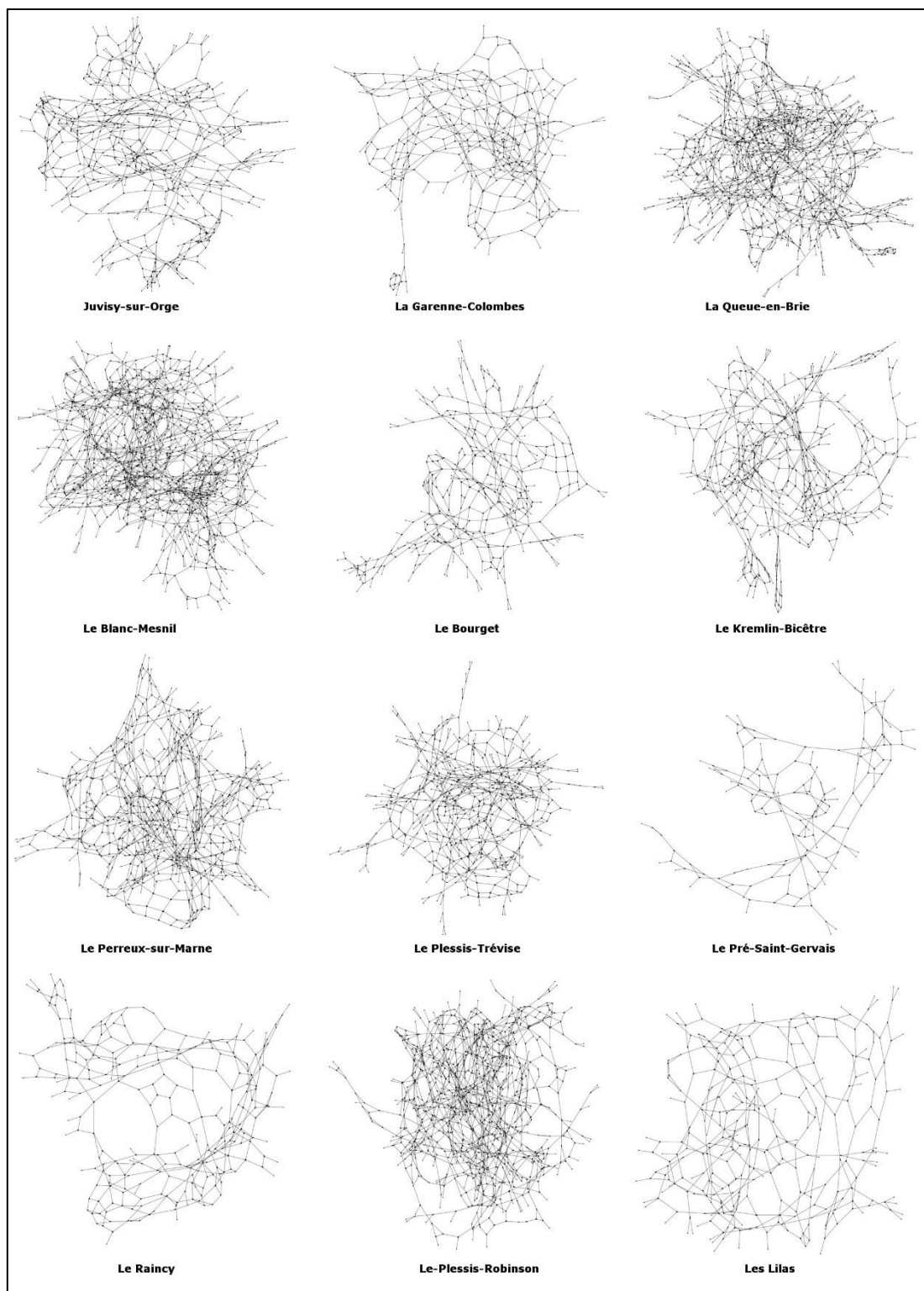
K.4. Métropole de Paris

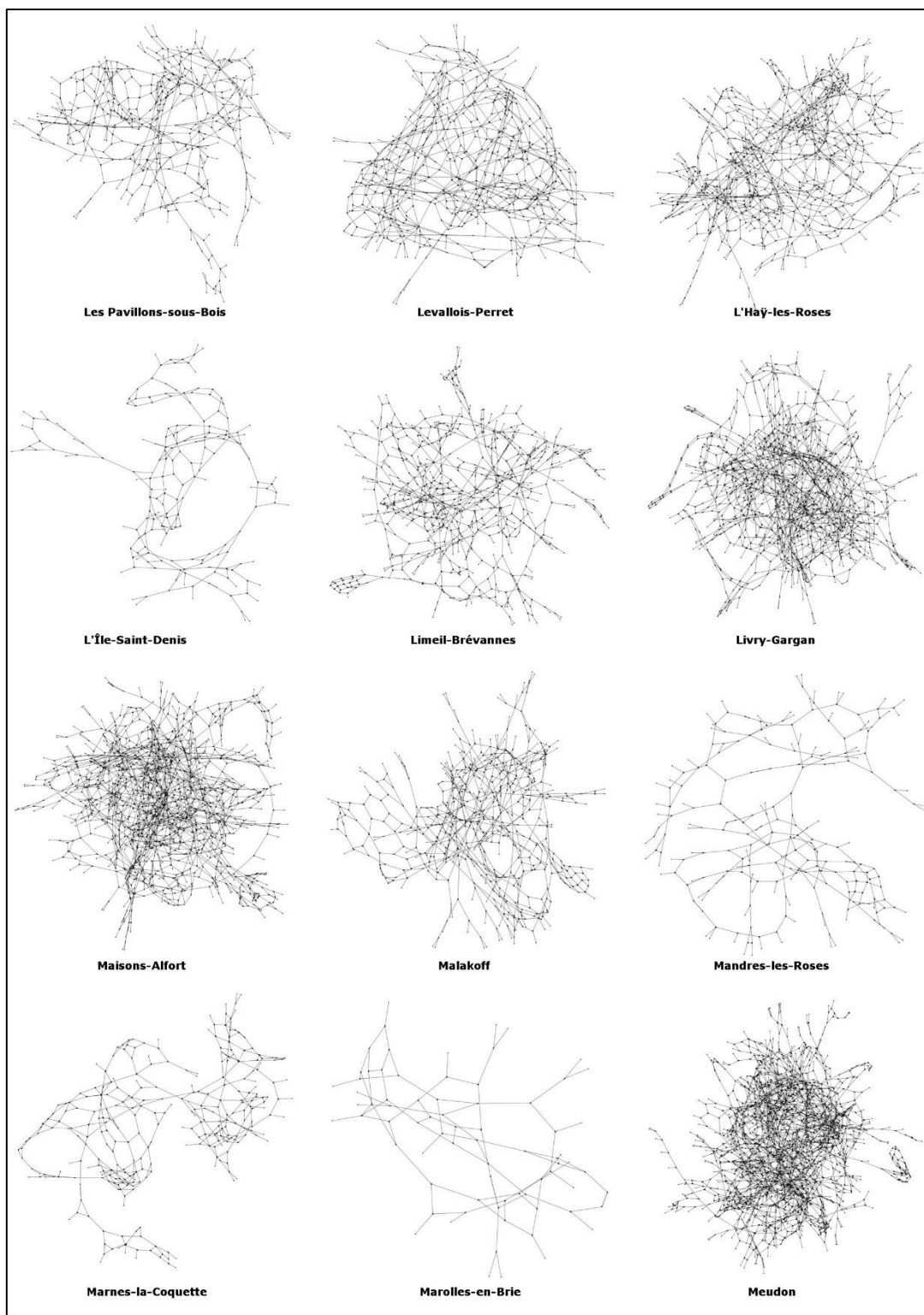


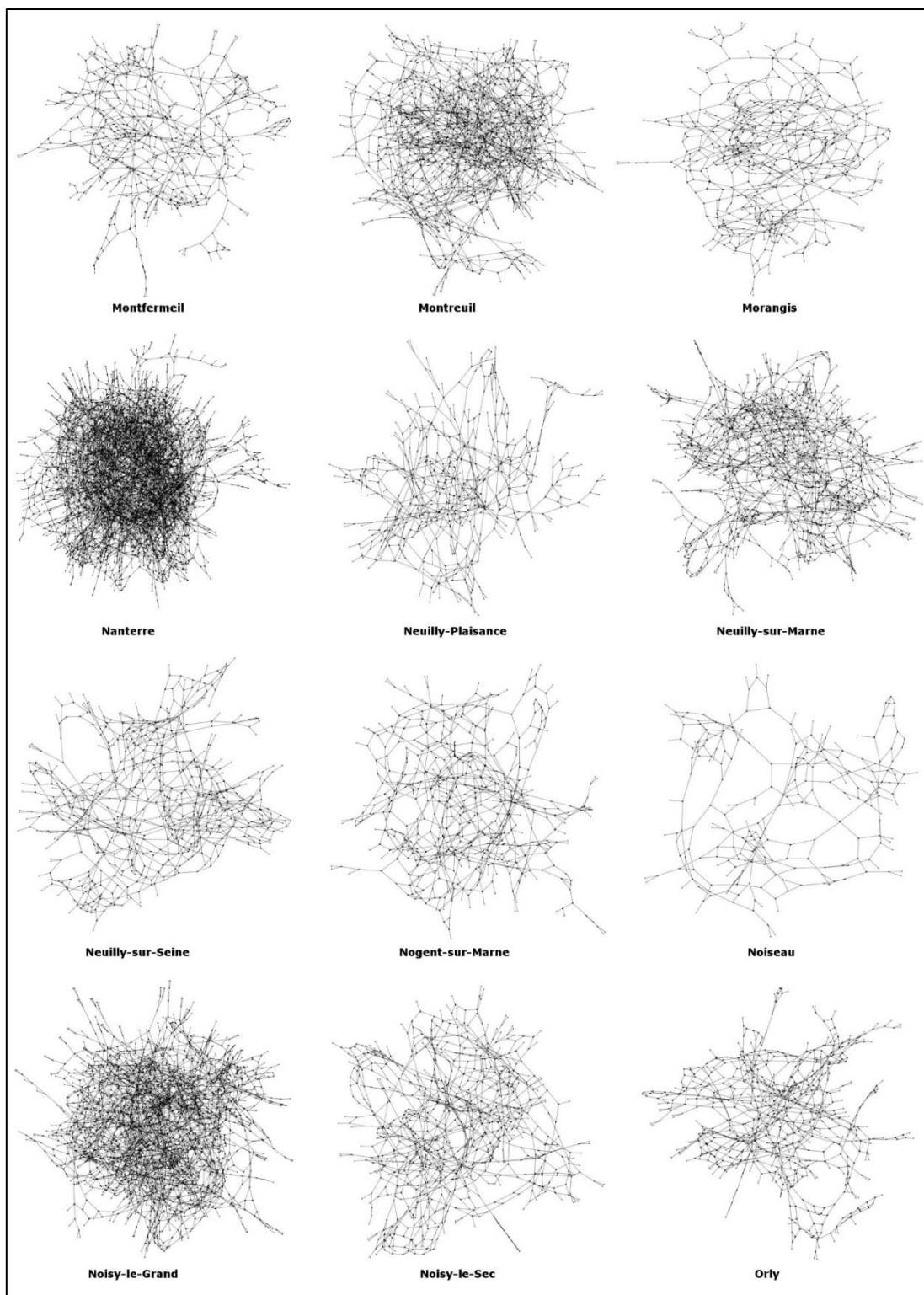


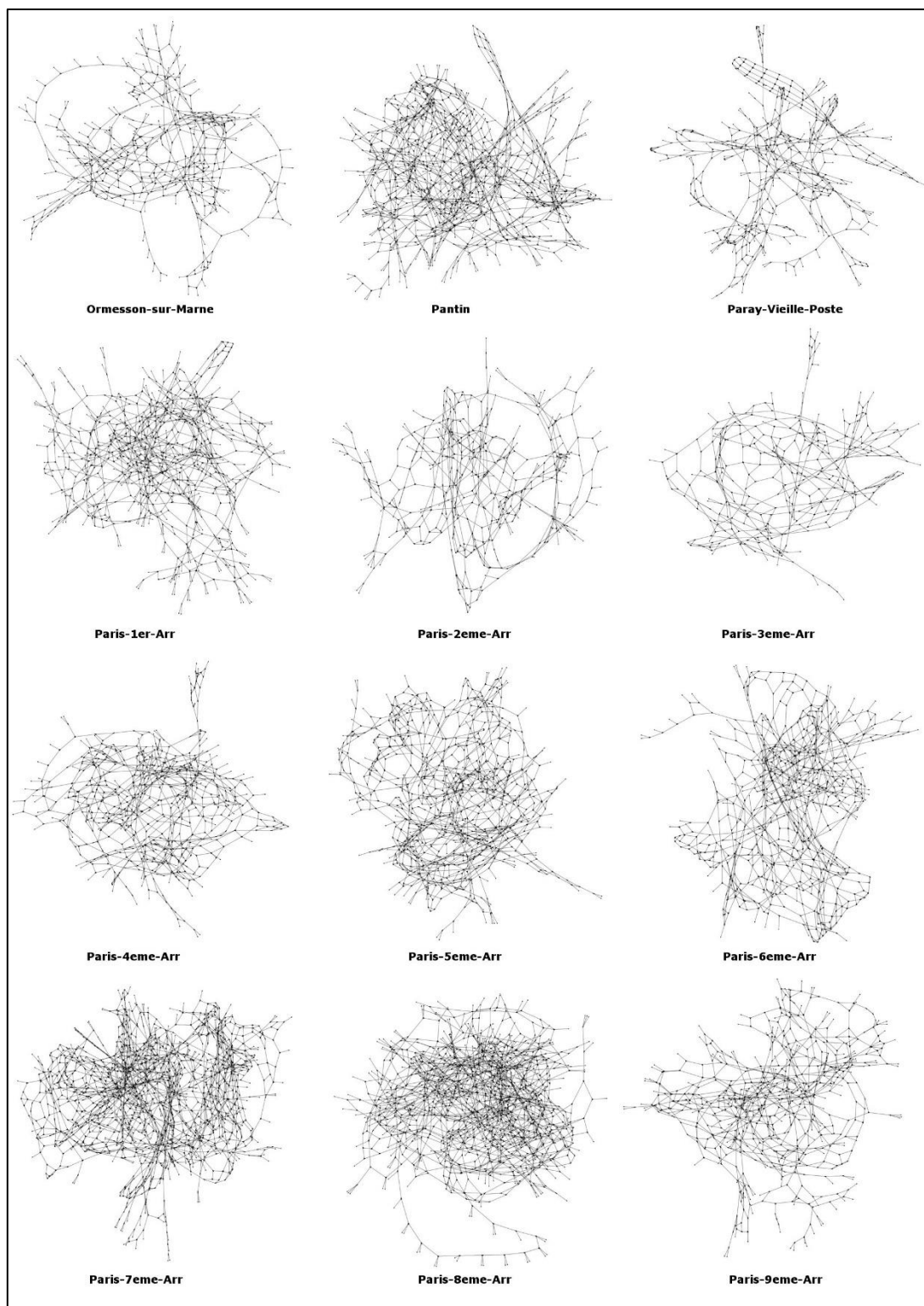


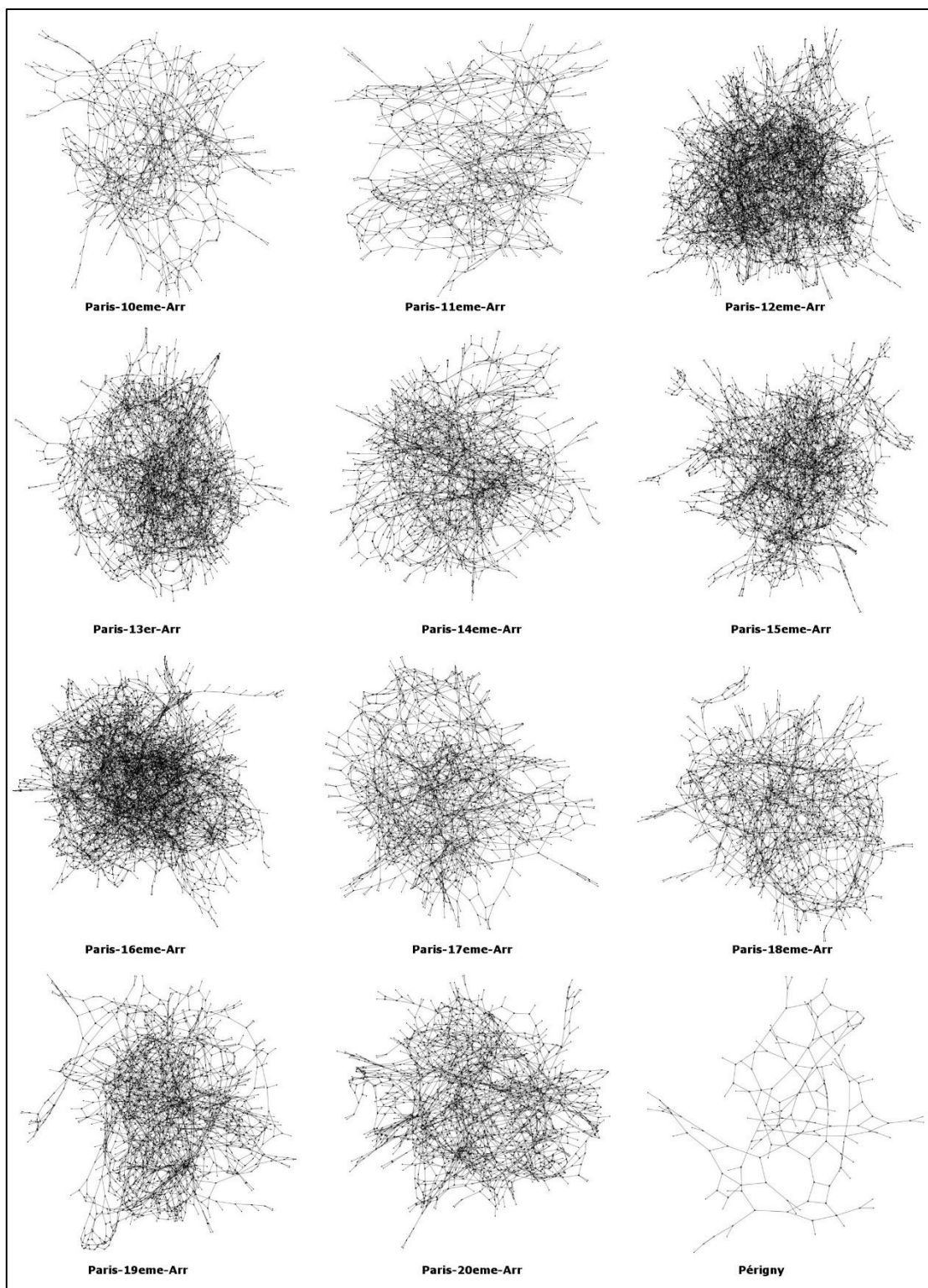


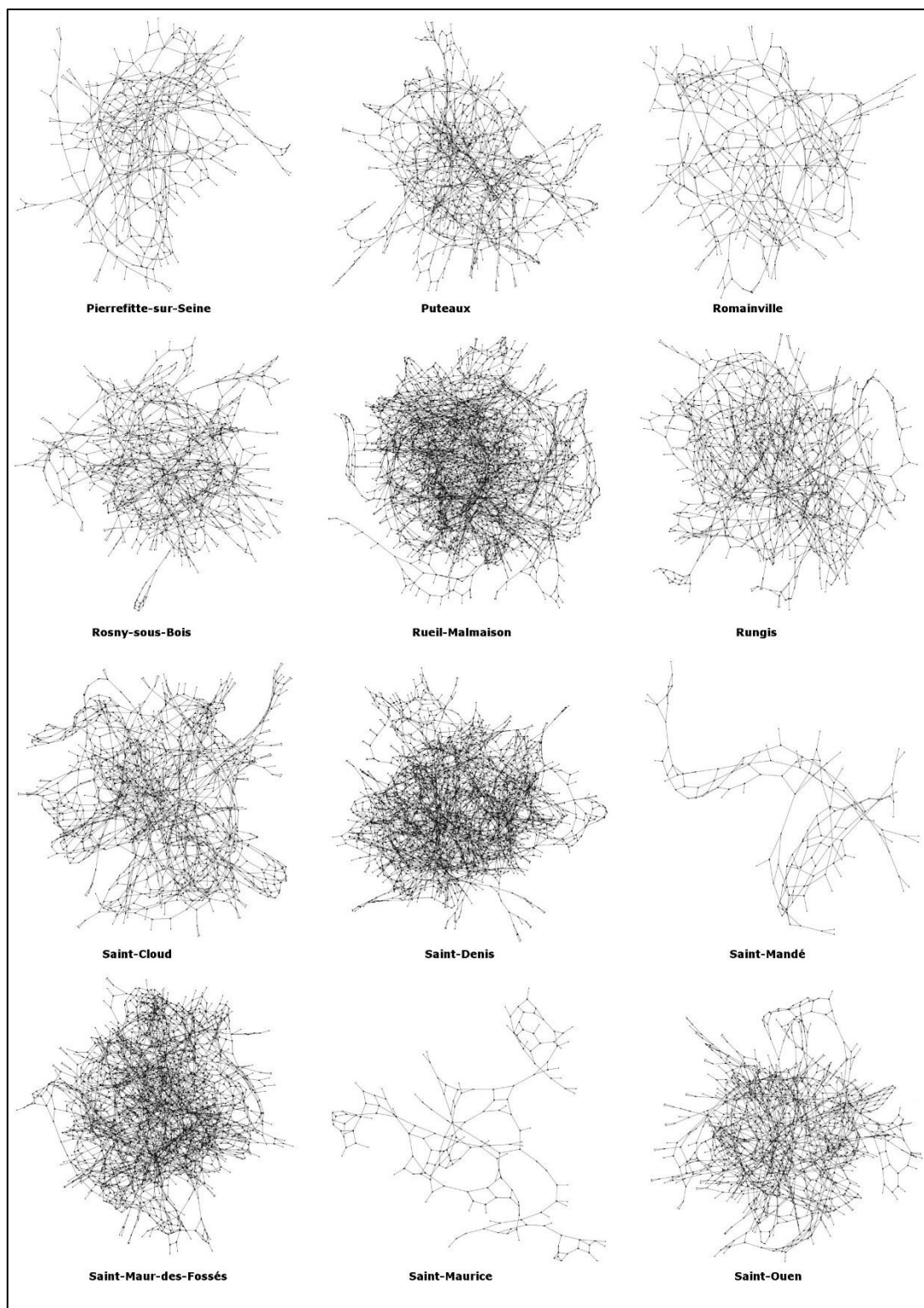


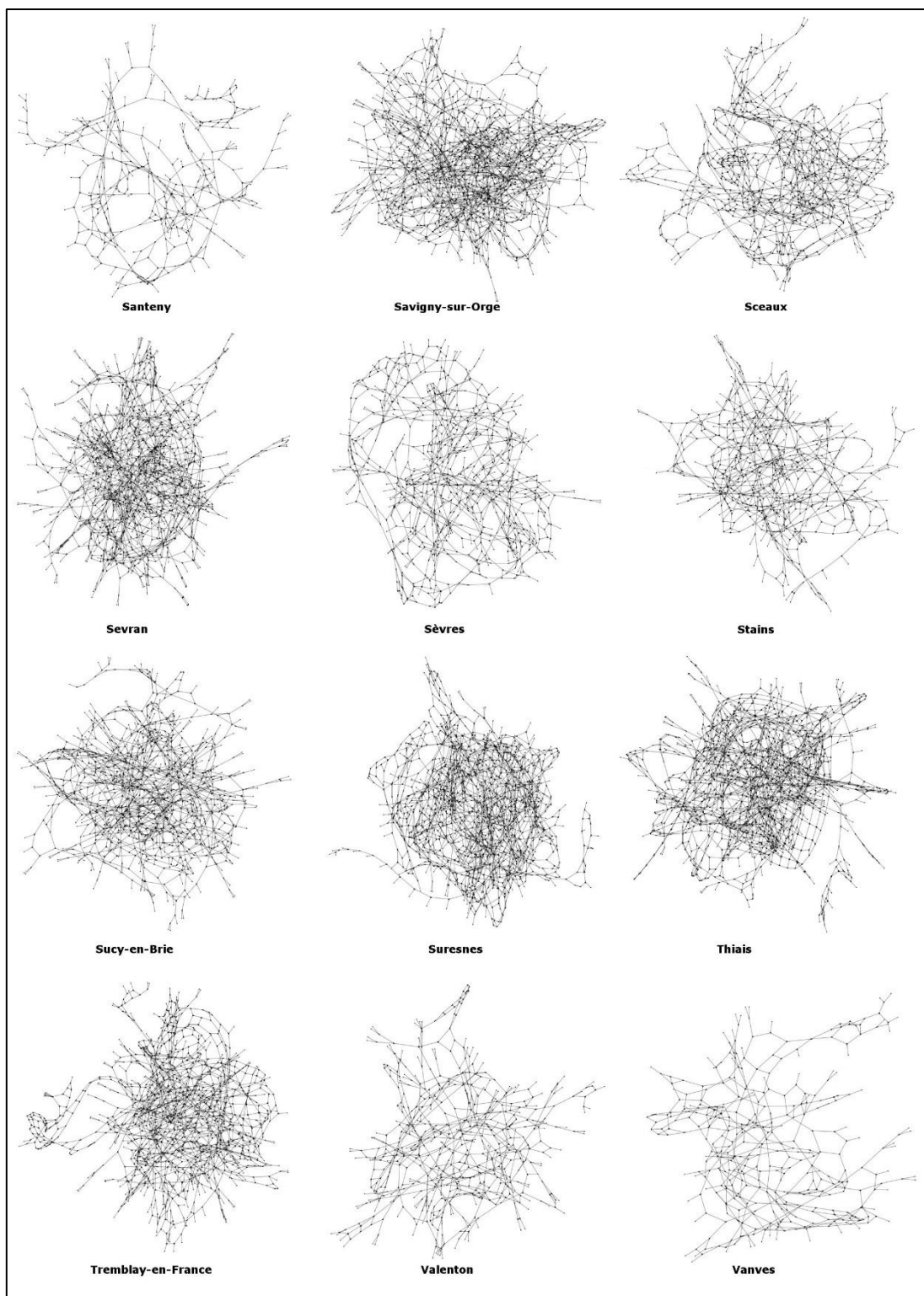


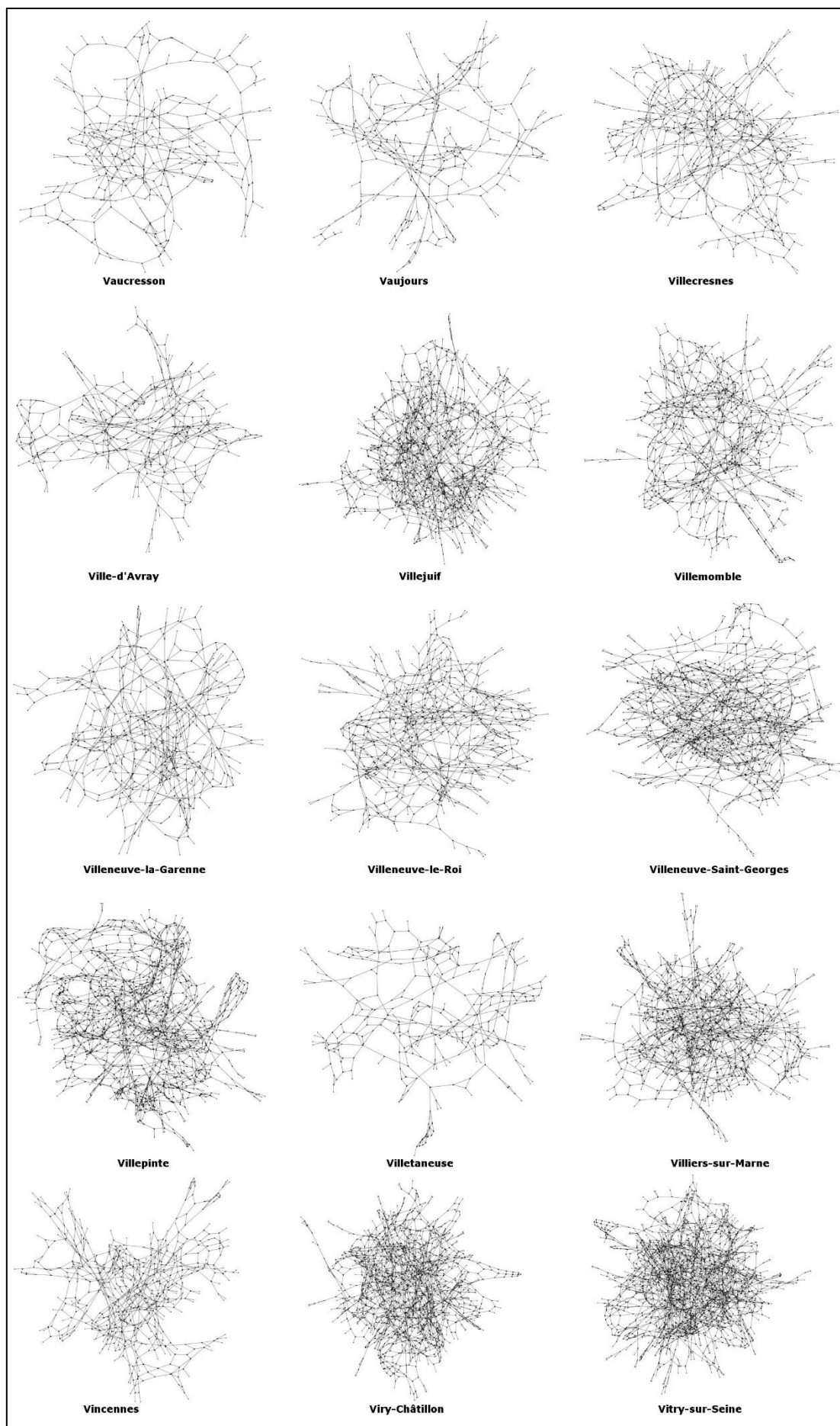






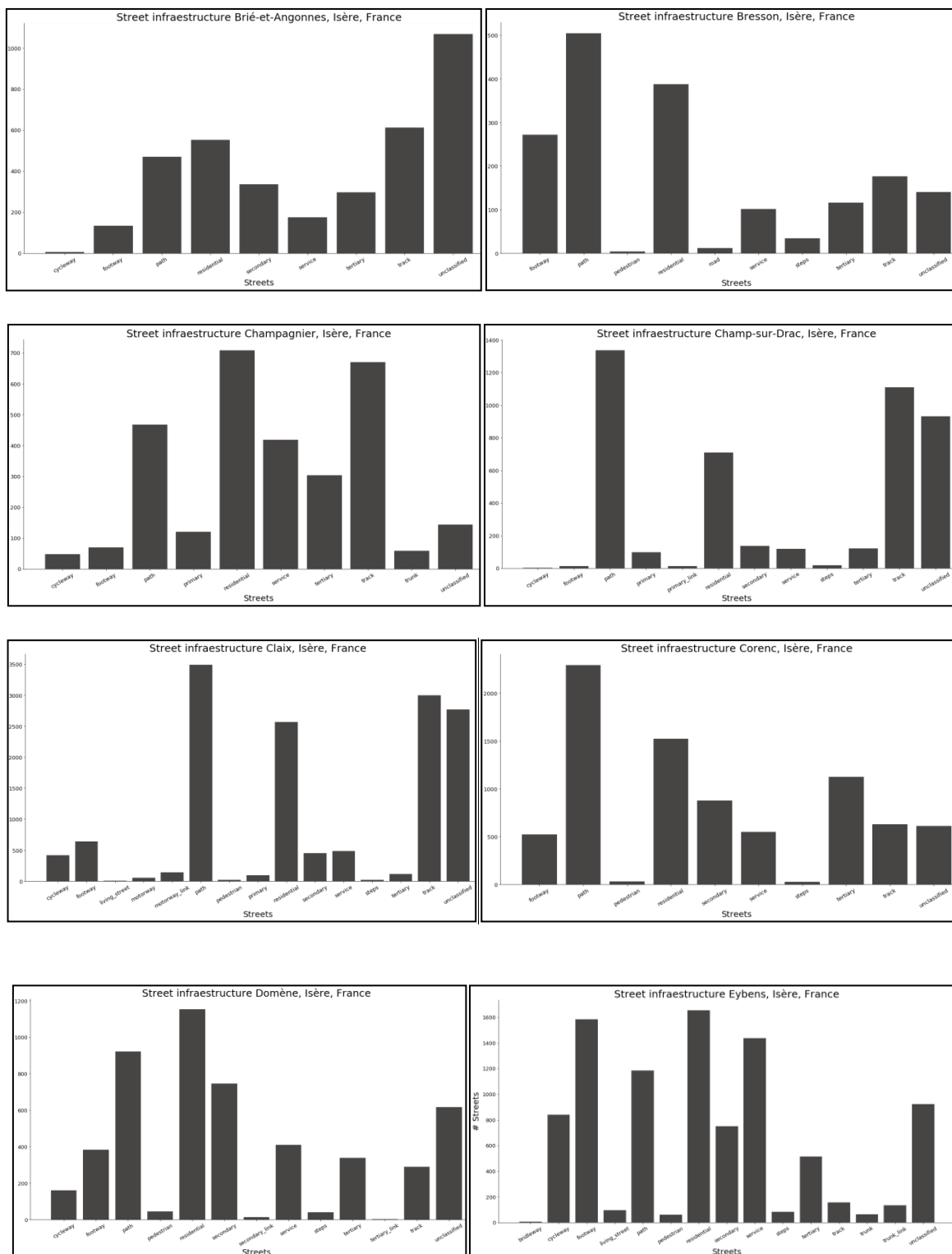


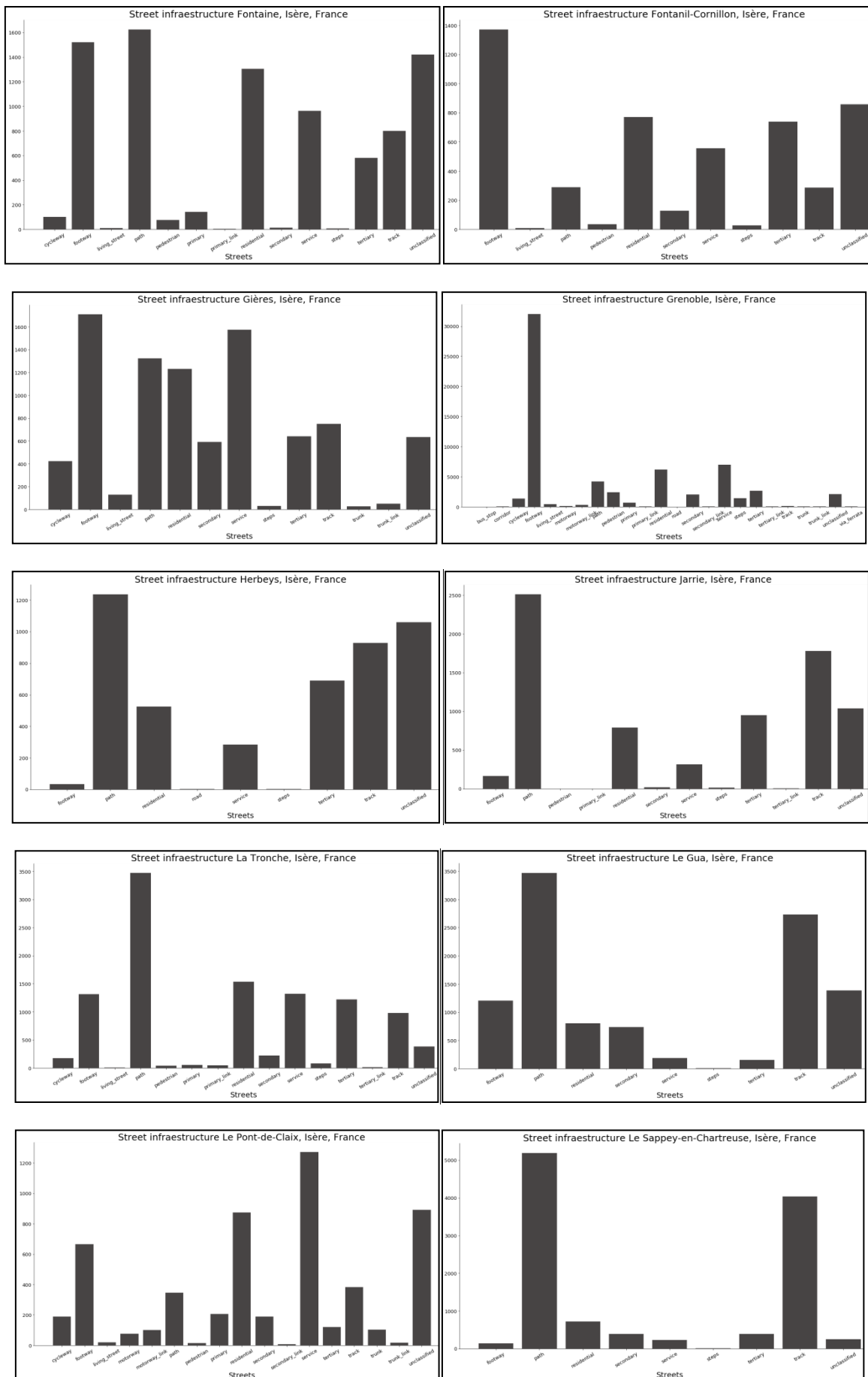


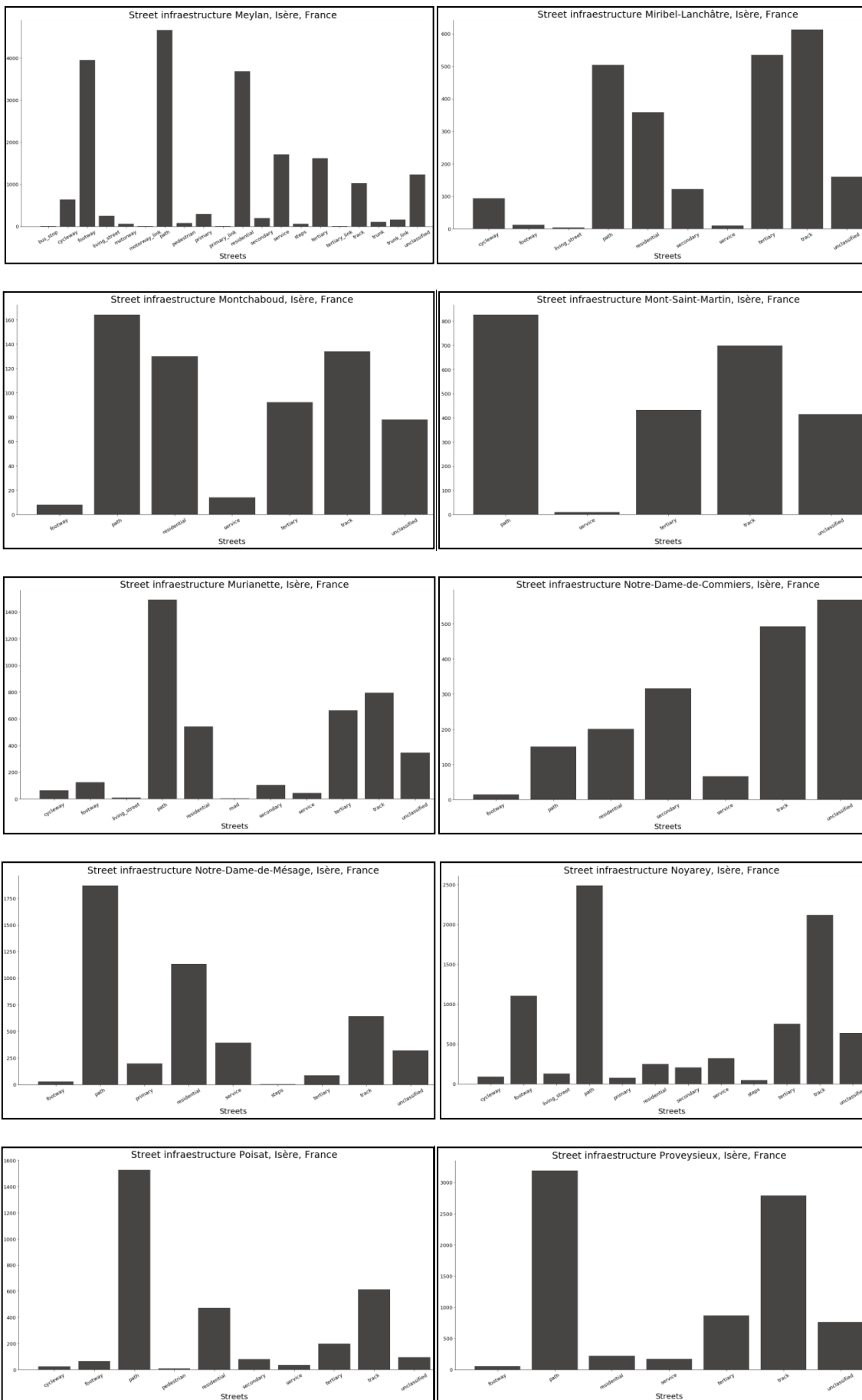


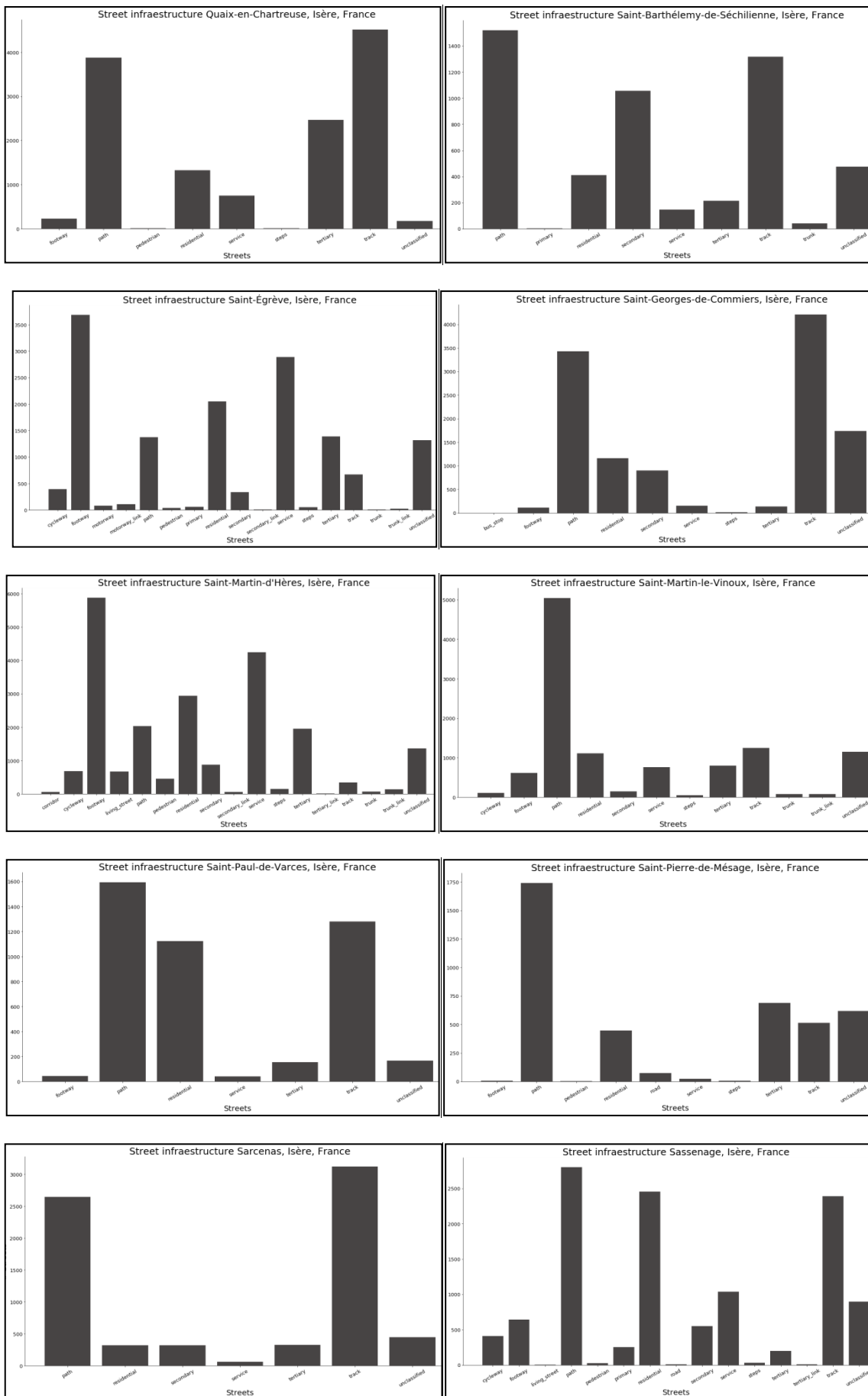
Annexe L : Comparaison quantitative des réseaux selon leur typologie d'usage

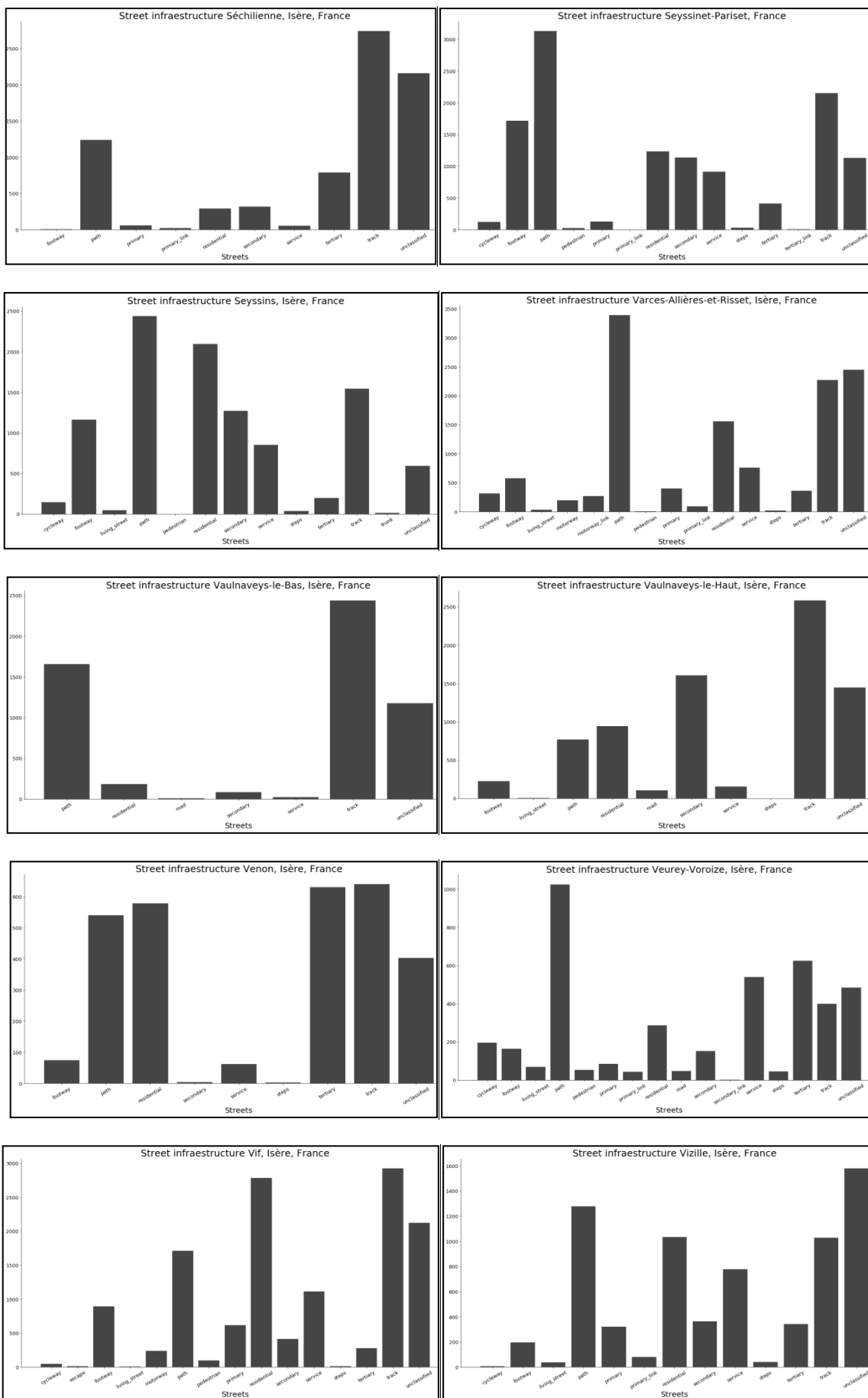
L.1. Métropole de Grenoble



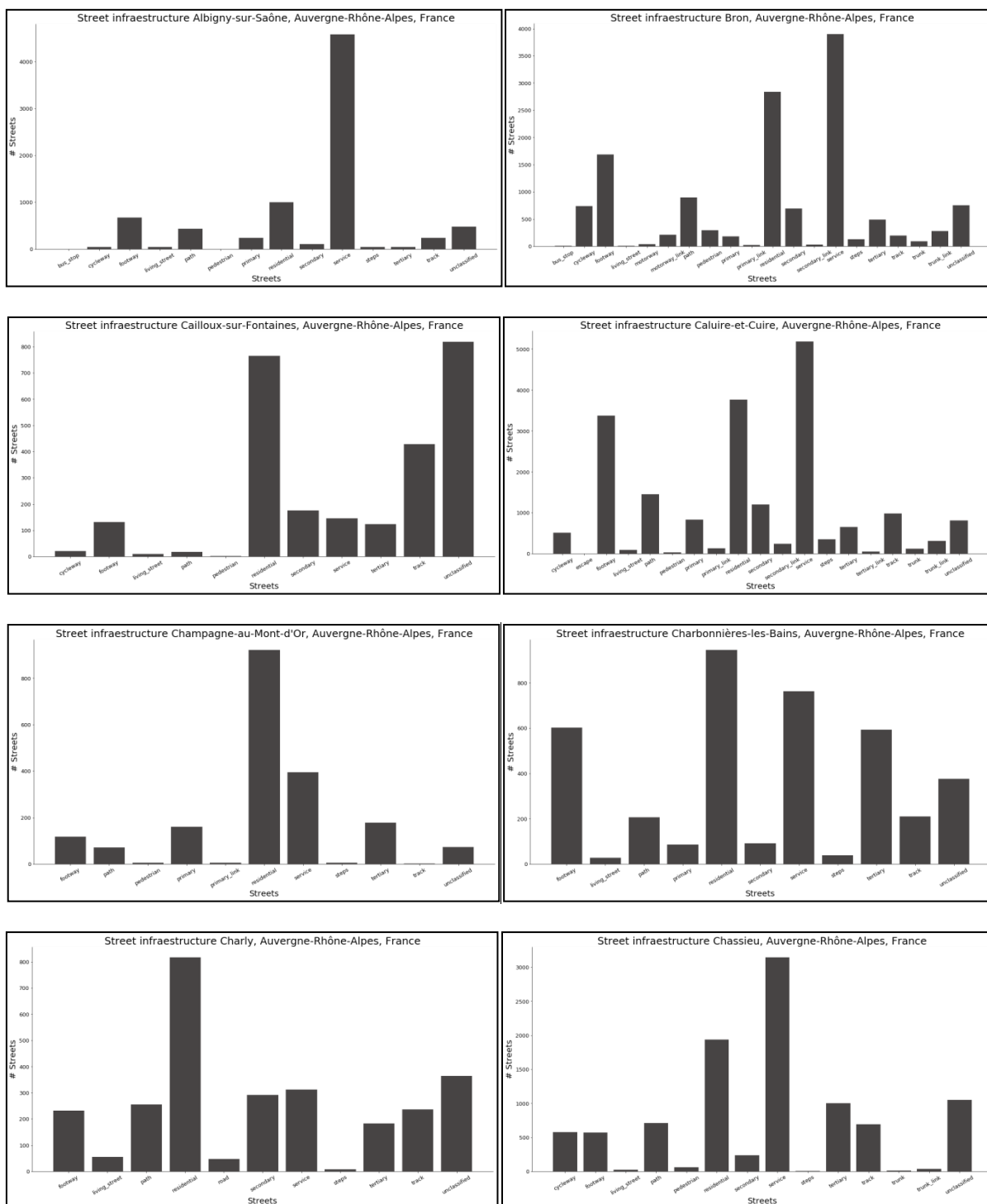


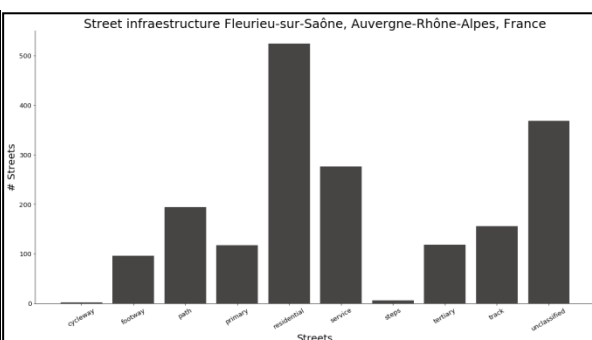
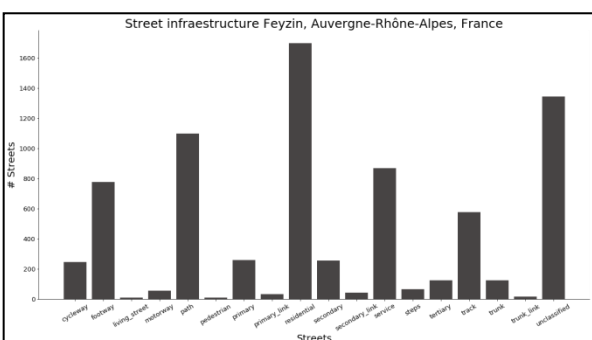
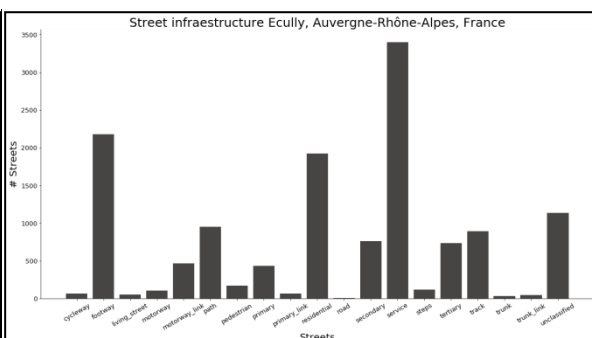
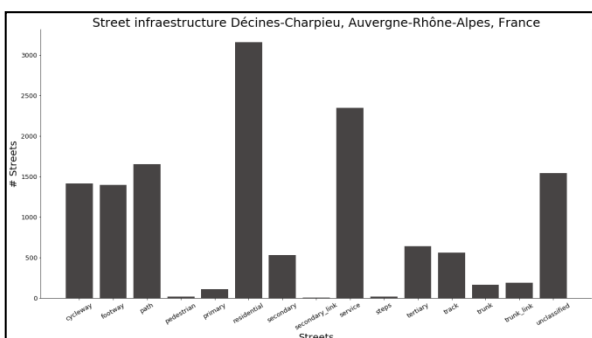
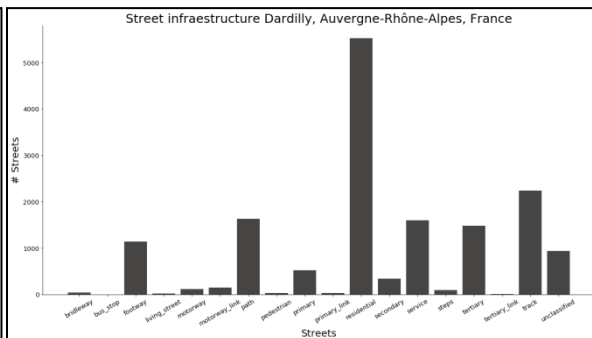
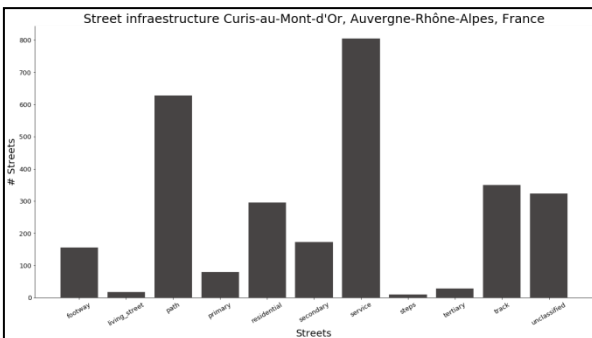
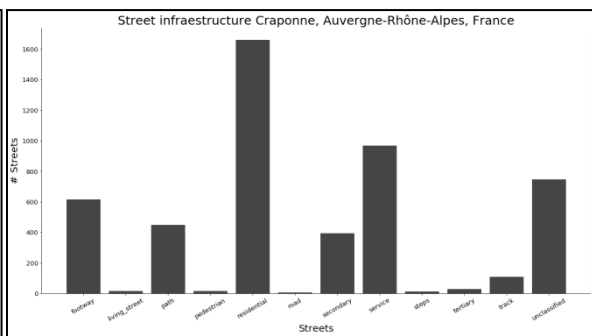
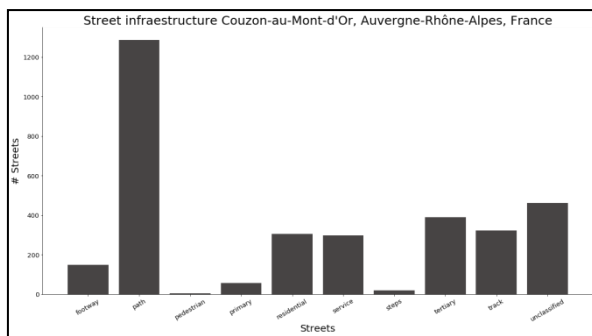
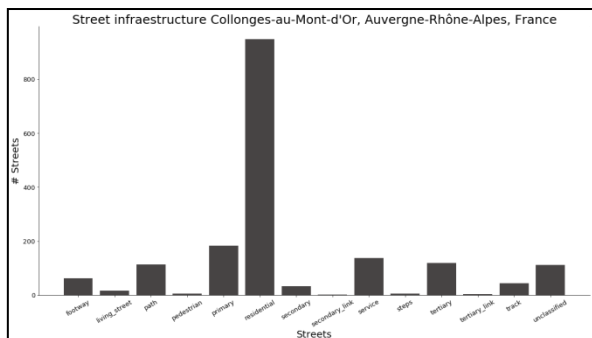


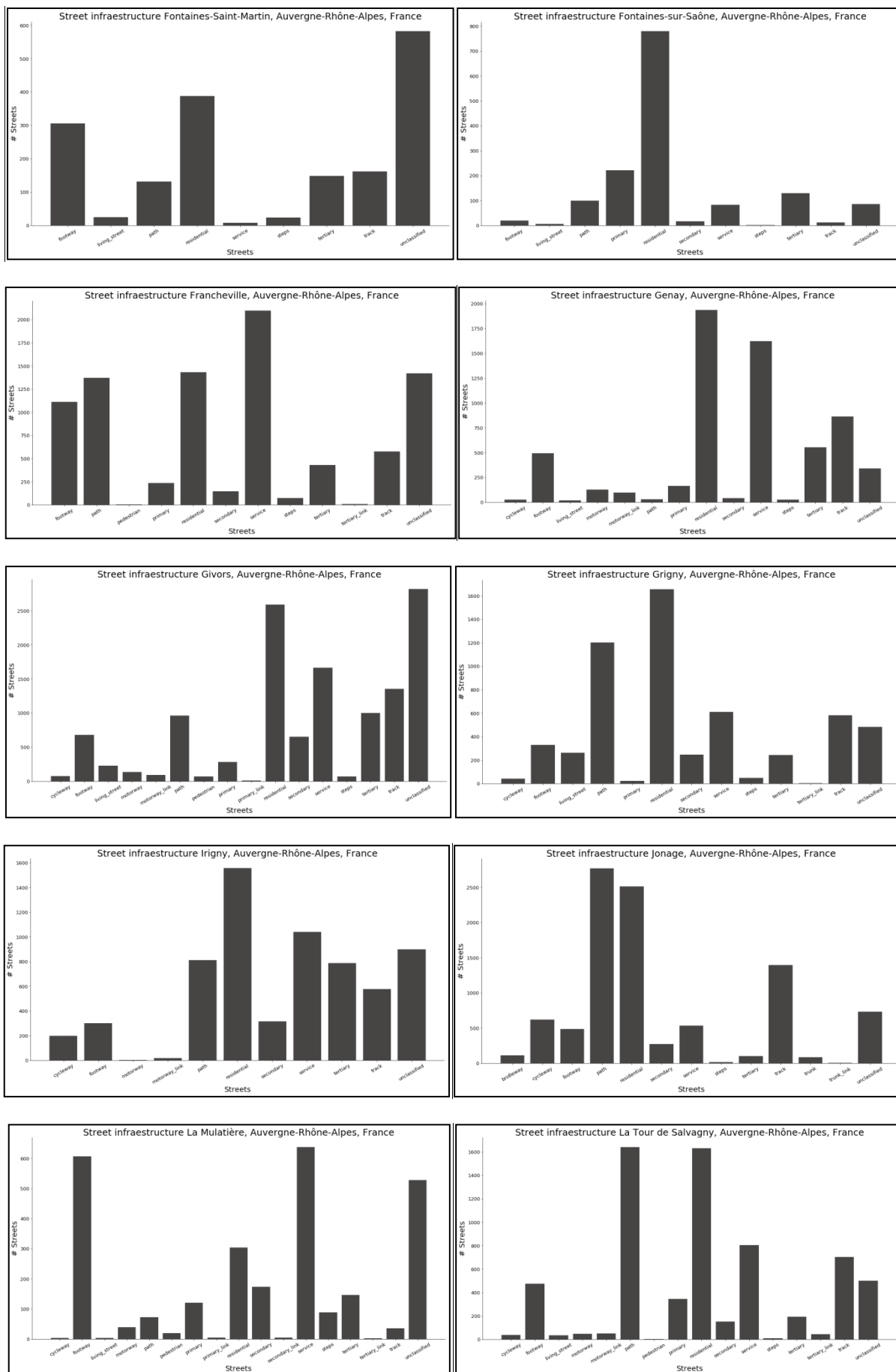


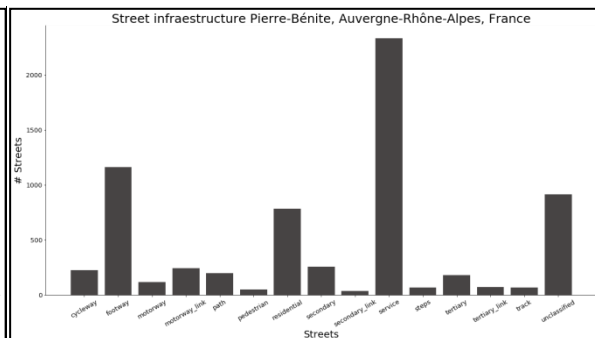
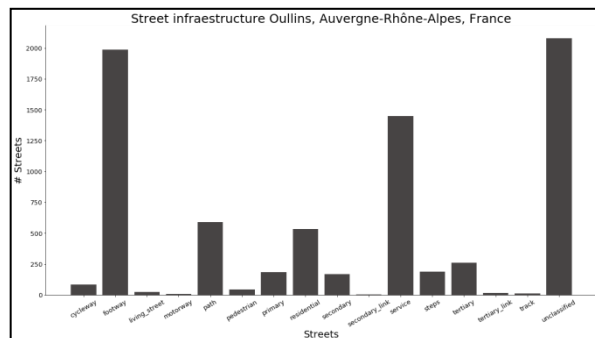
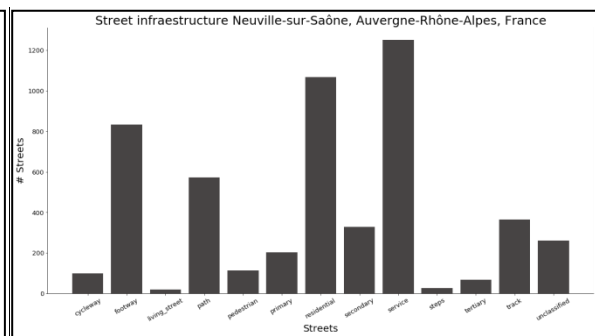
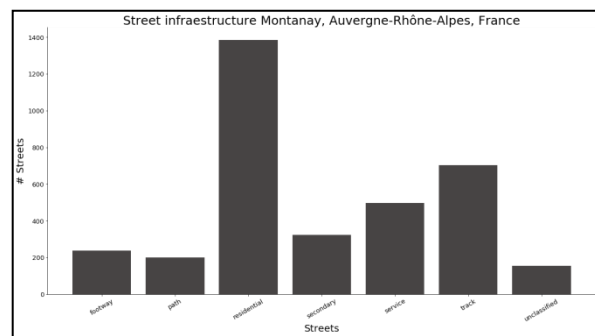
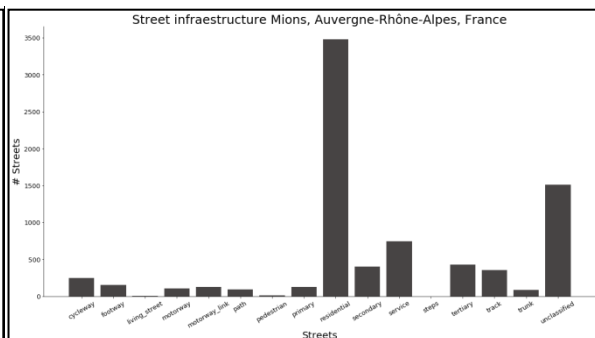
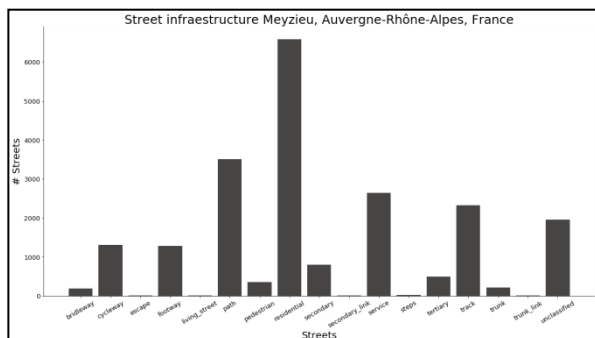
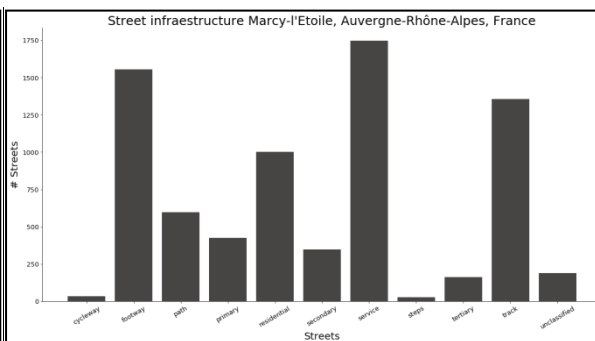
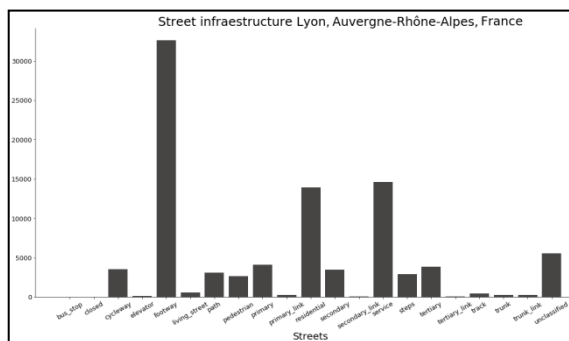
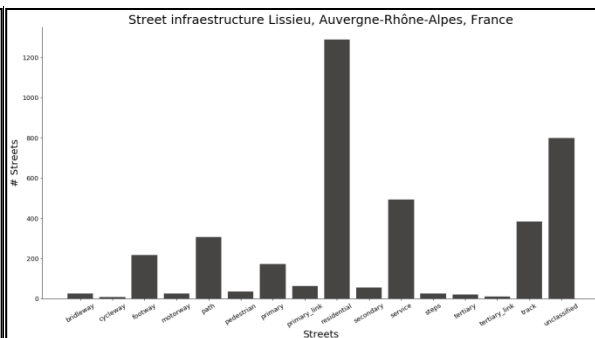
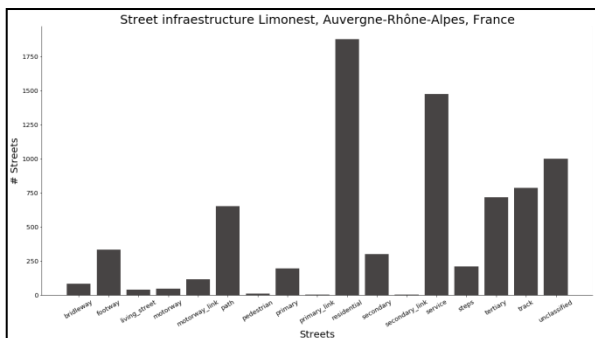


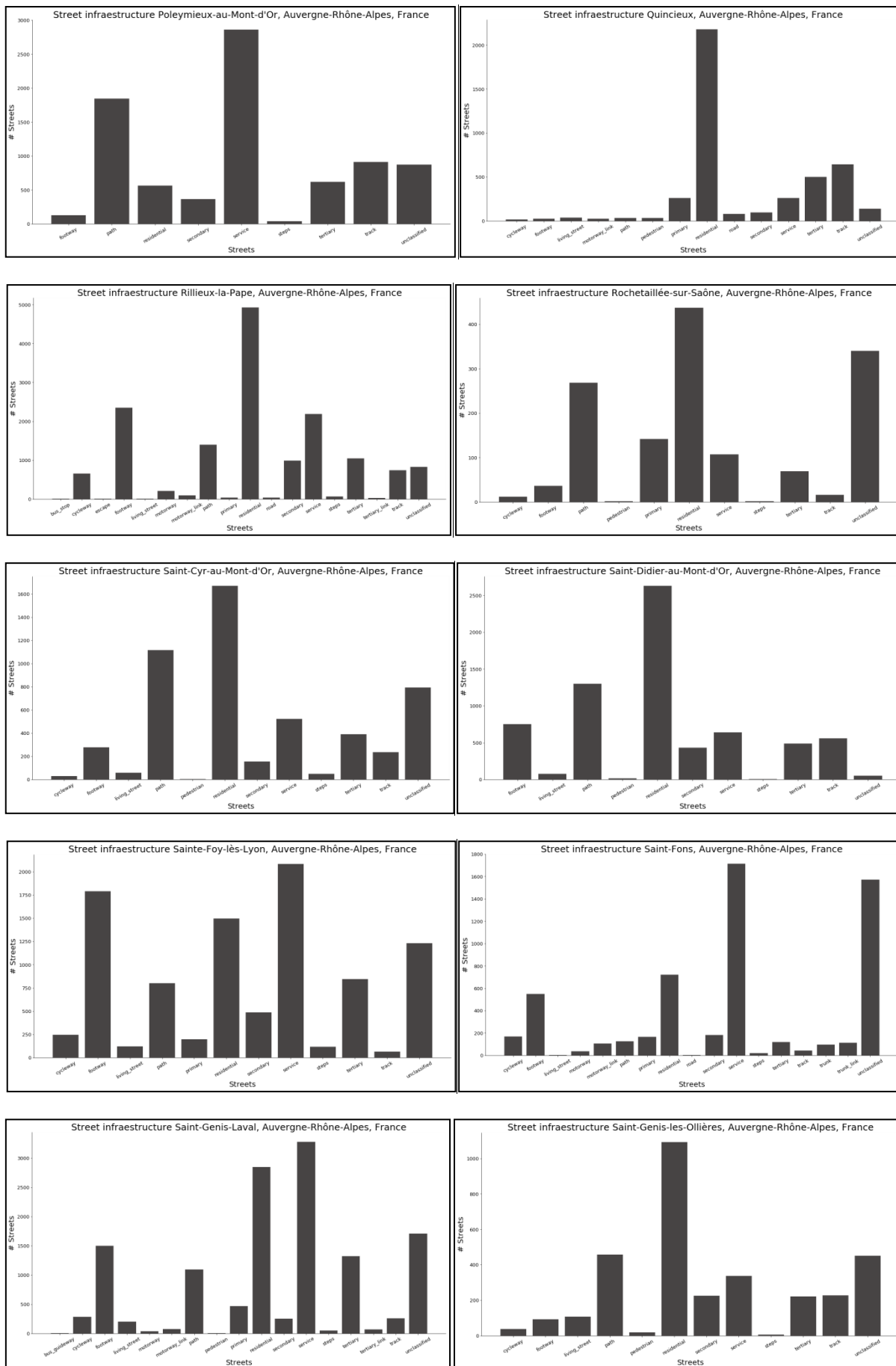
L.2. Métropole de Lyon

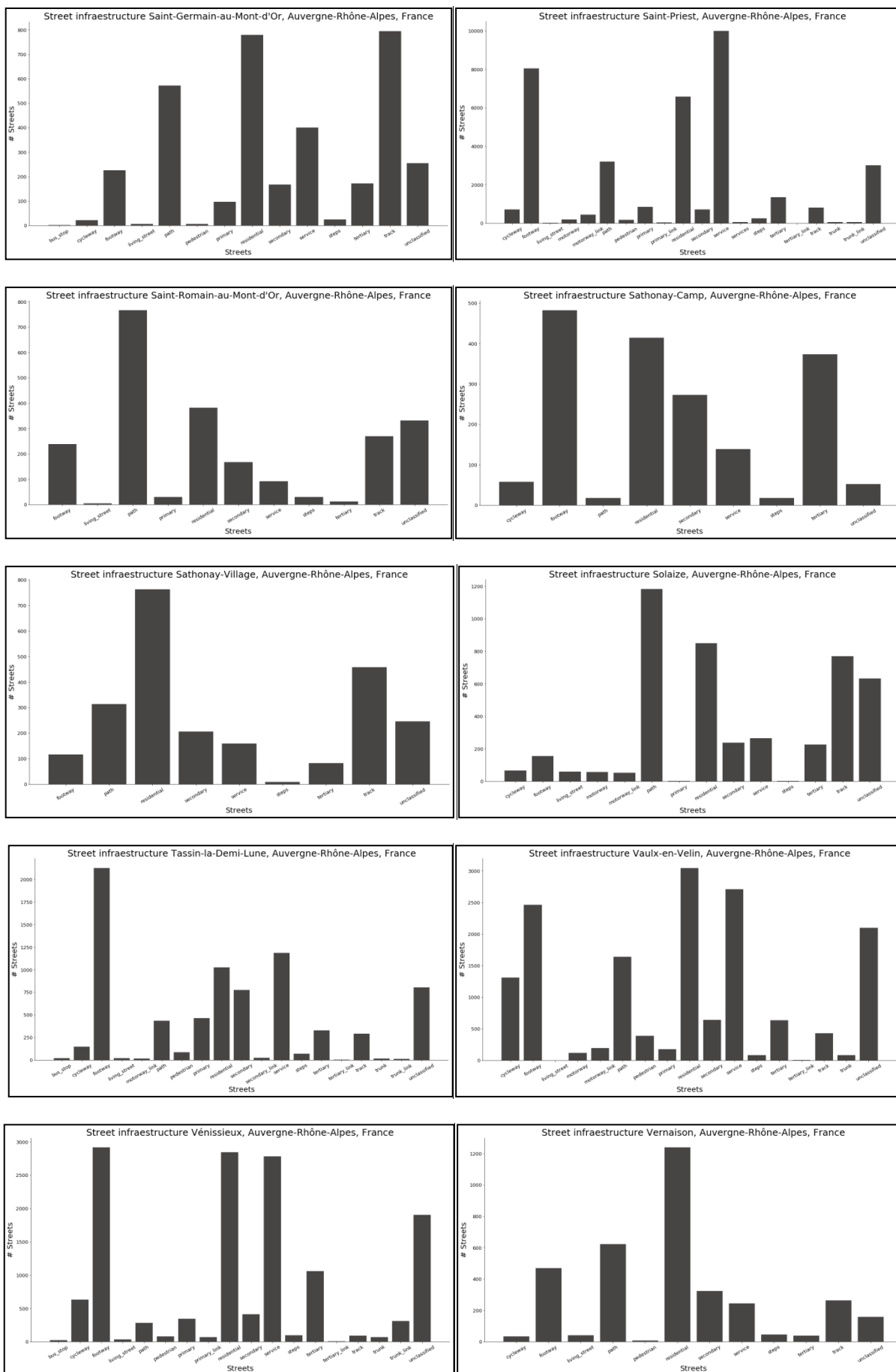


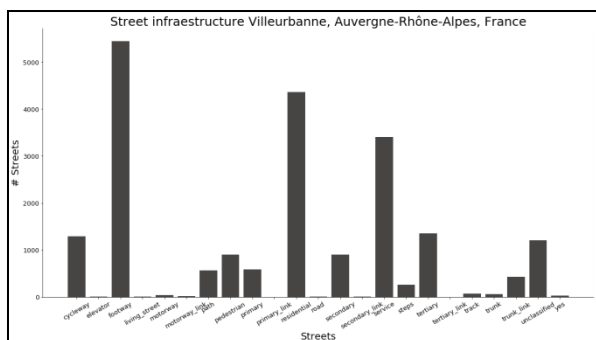




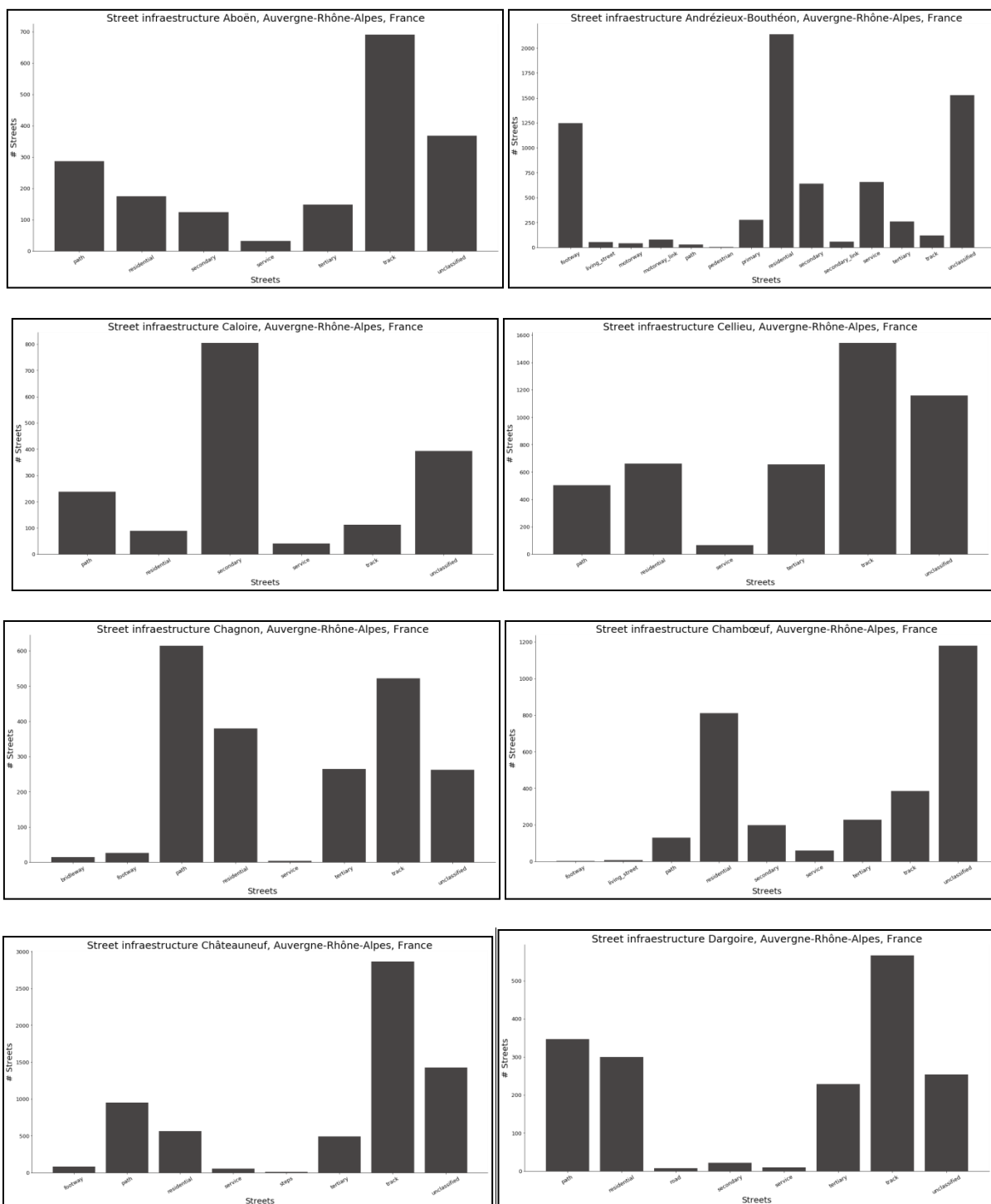


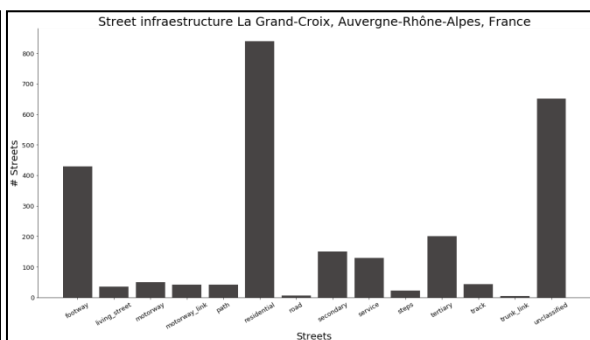
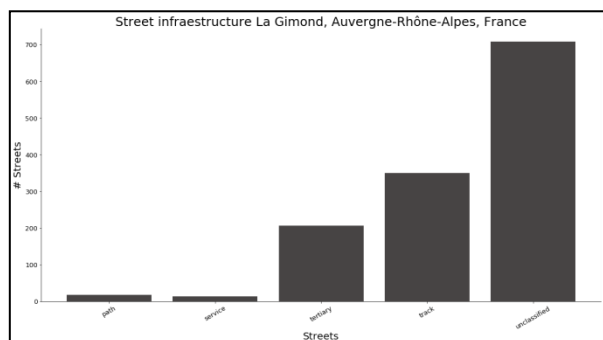
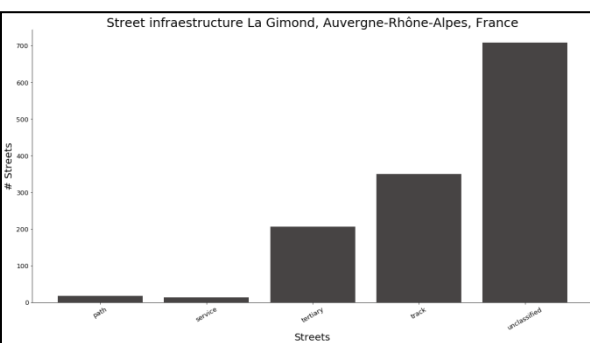
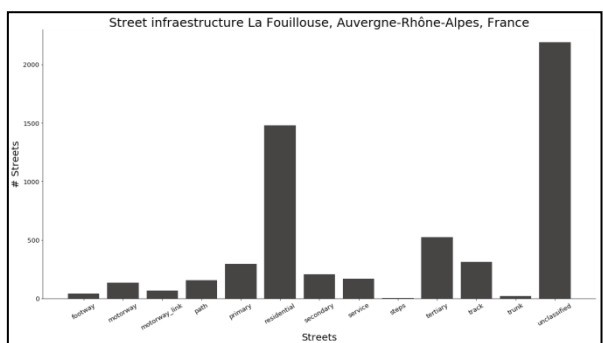
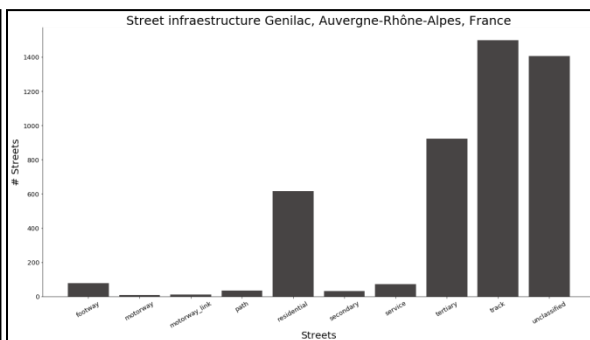
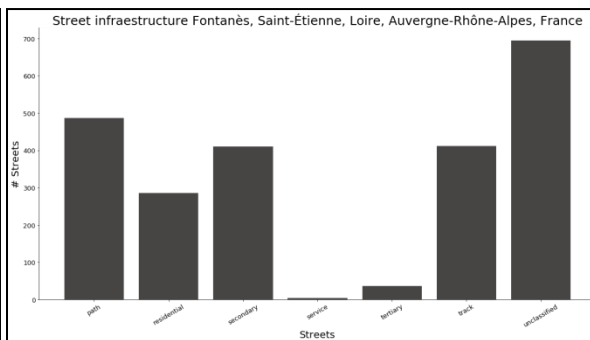
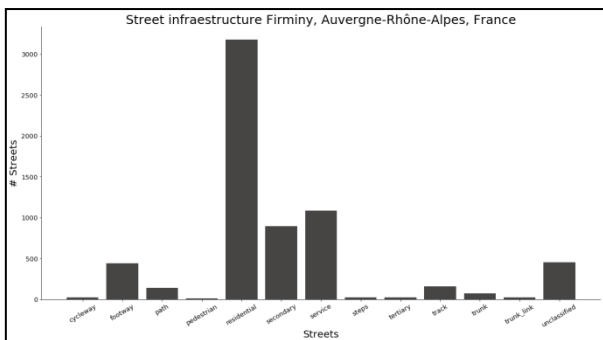
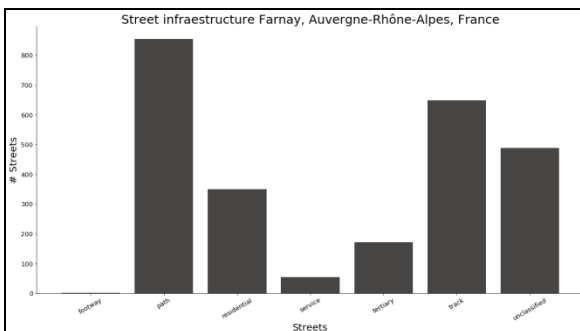
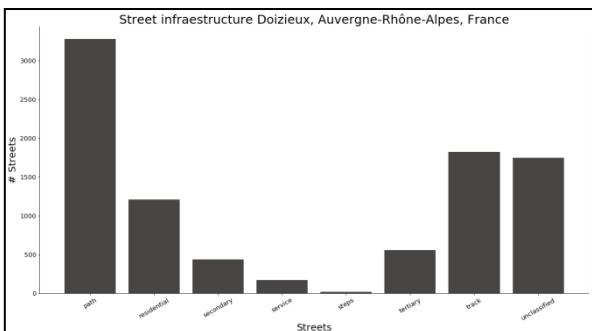


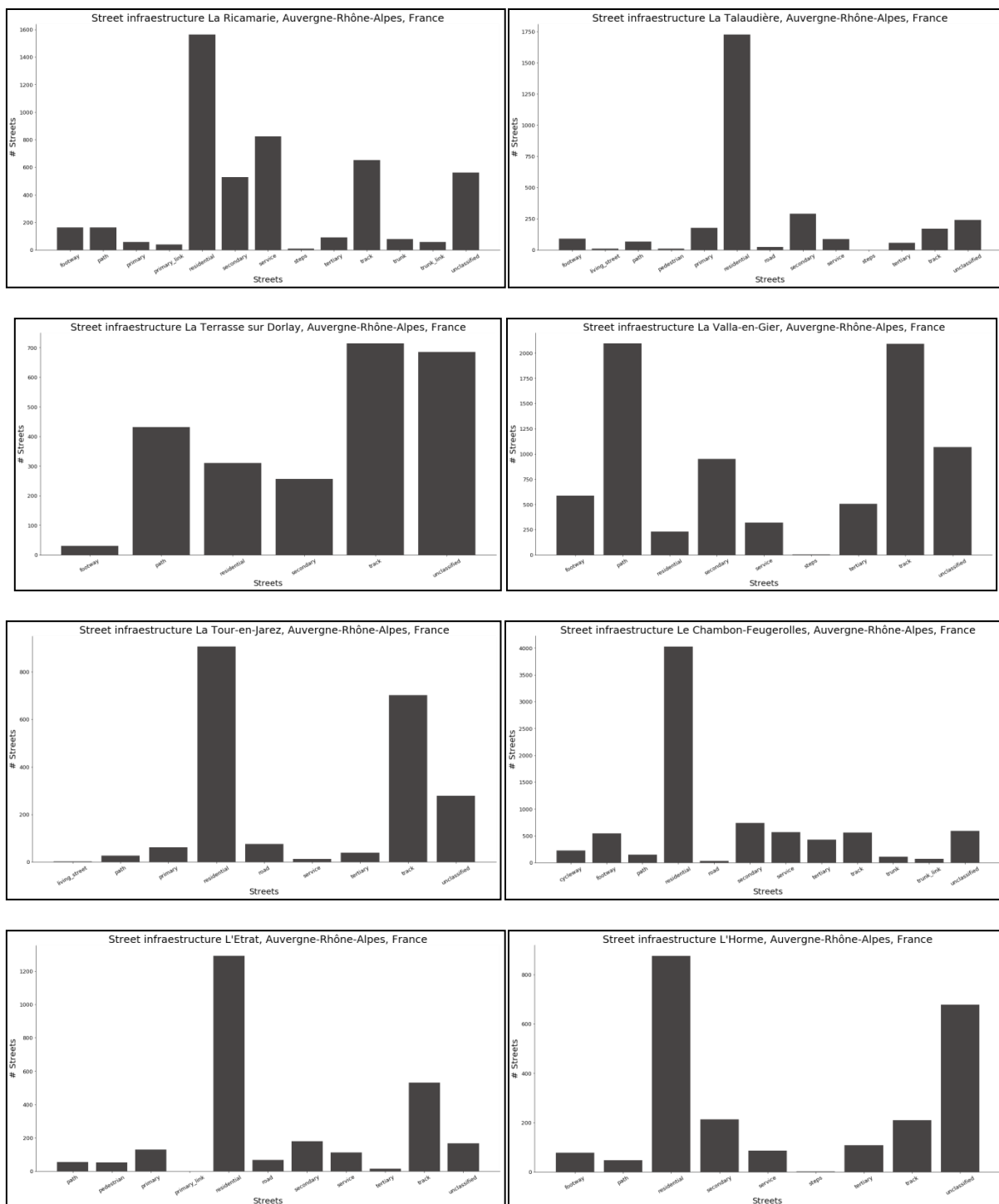


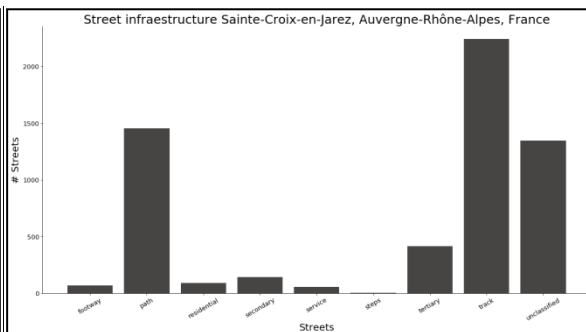
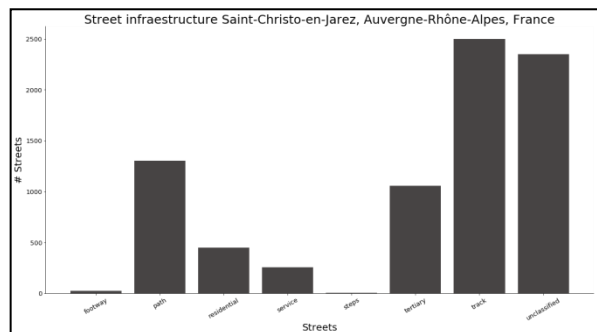
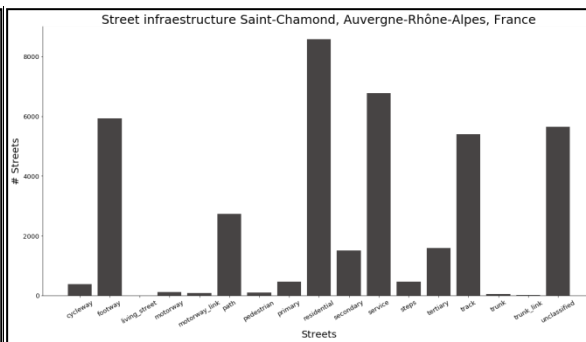
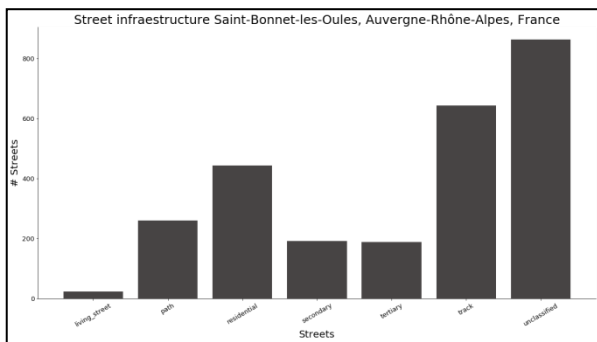
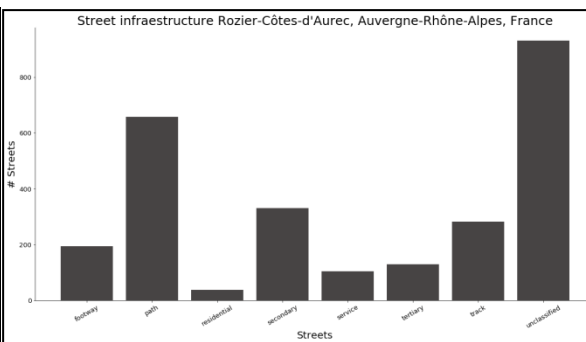
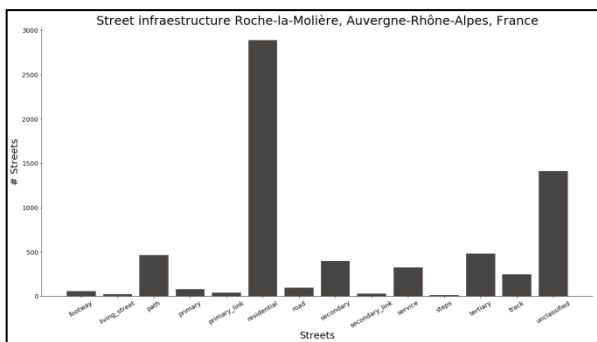
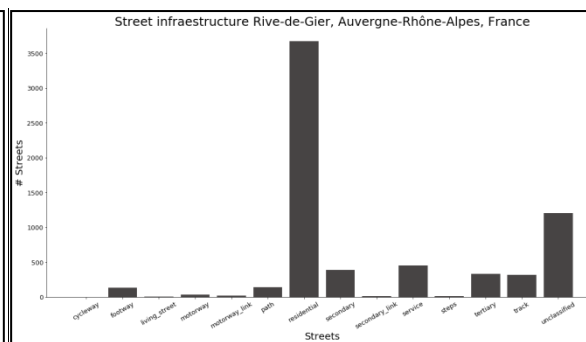
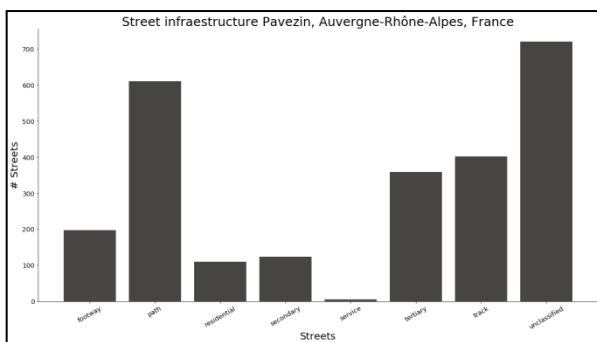
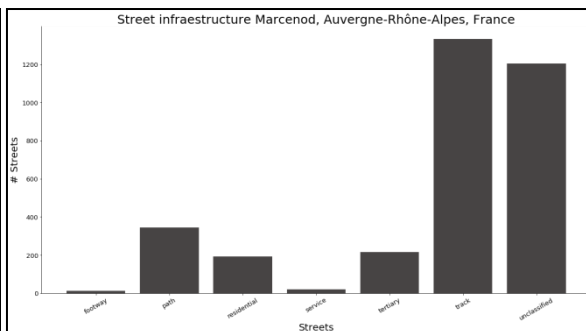
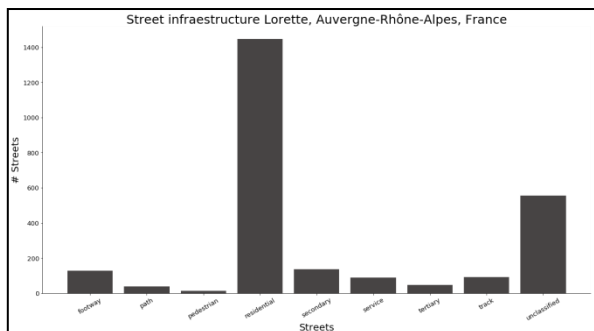


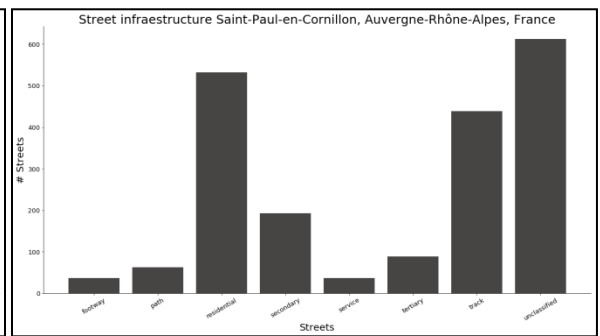
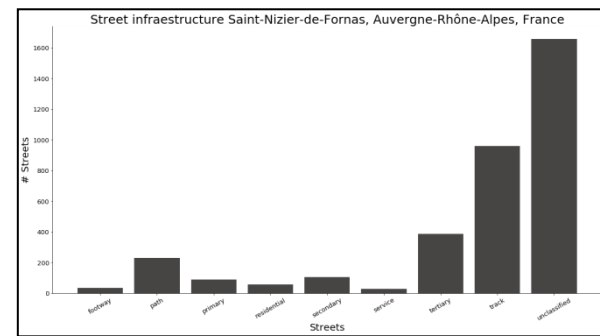
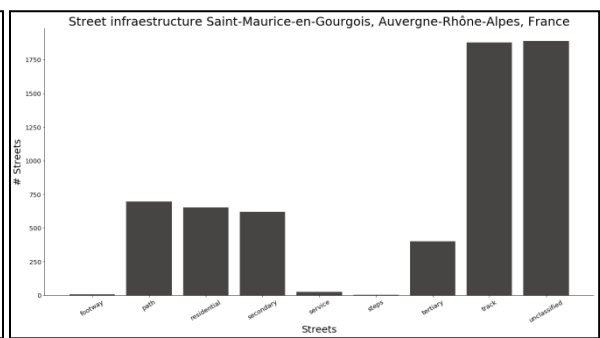
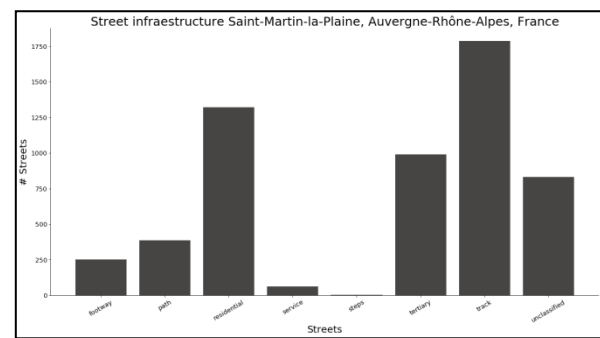
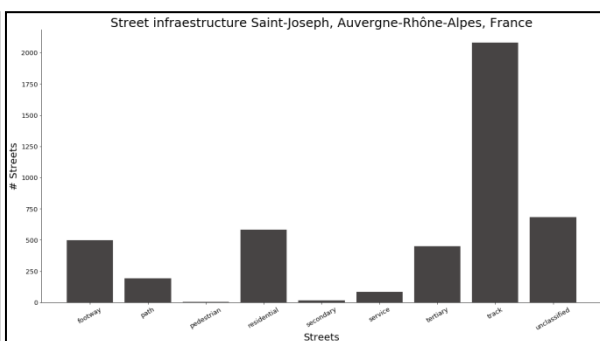
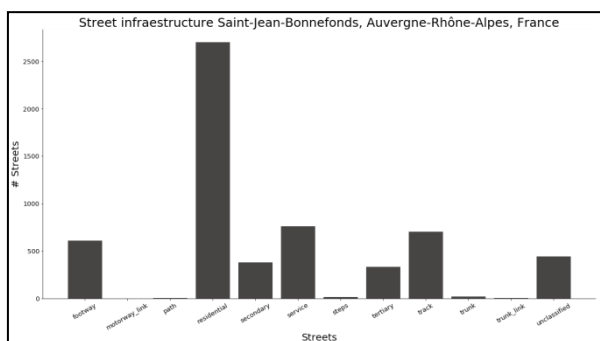
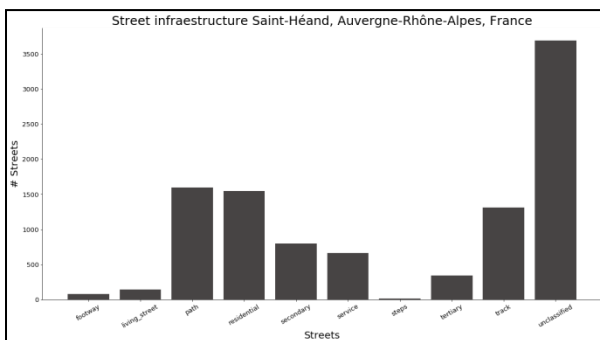
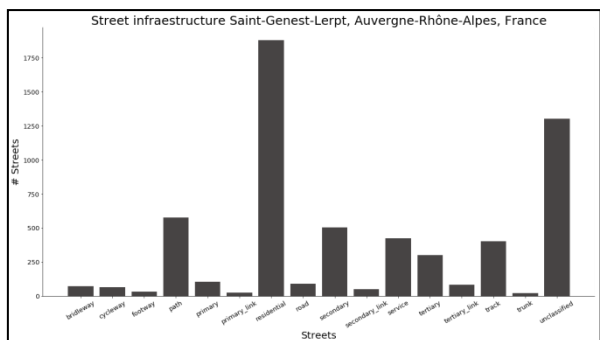
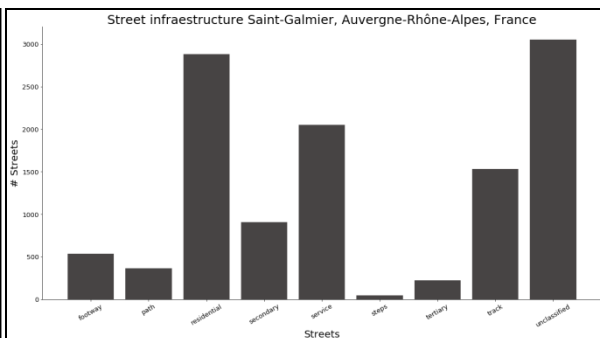
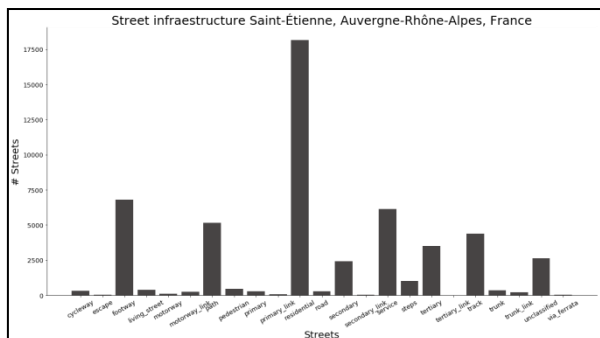
L.3. Métropole de Saint-Etienne

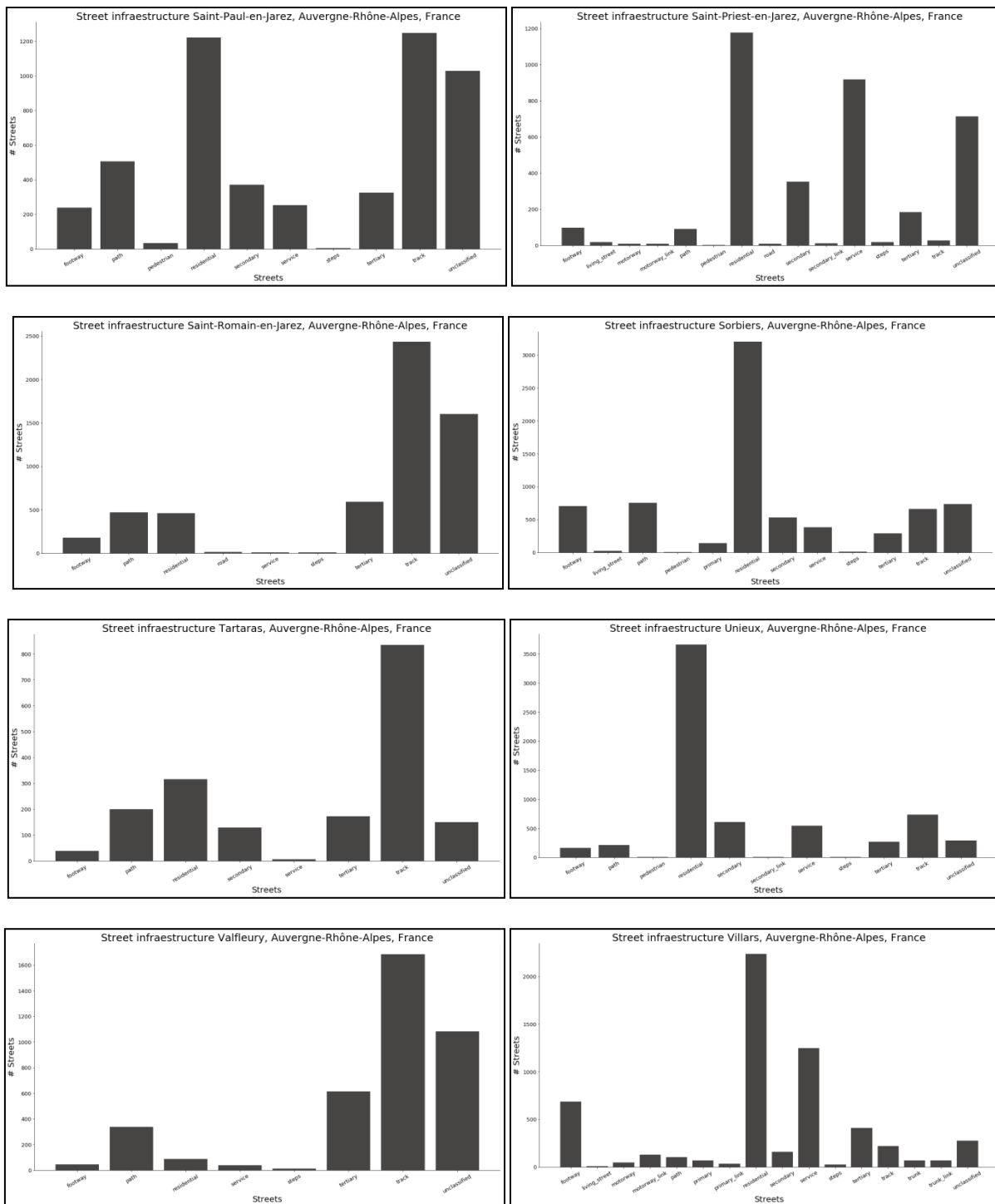






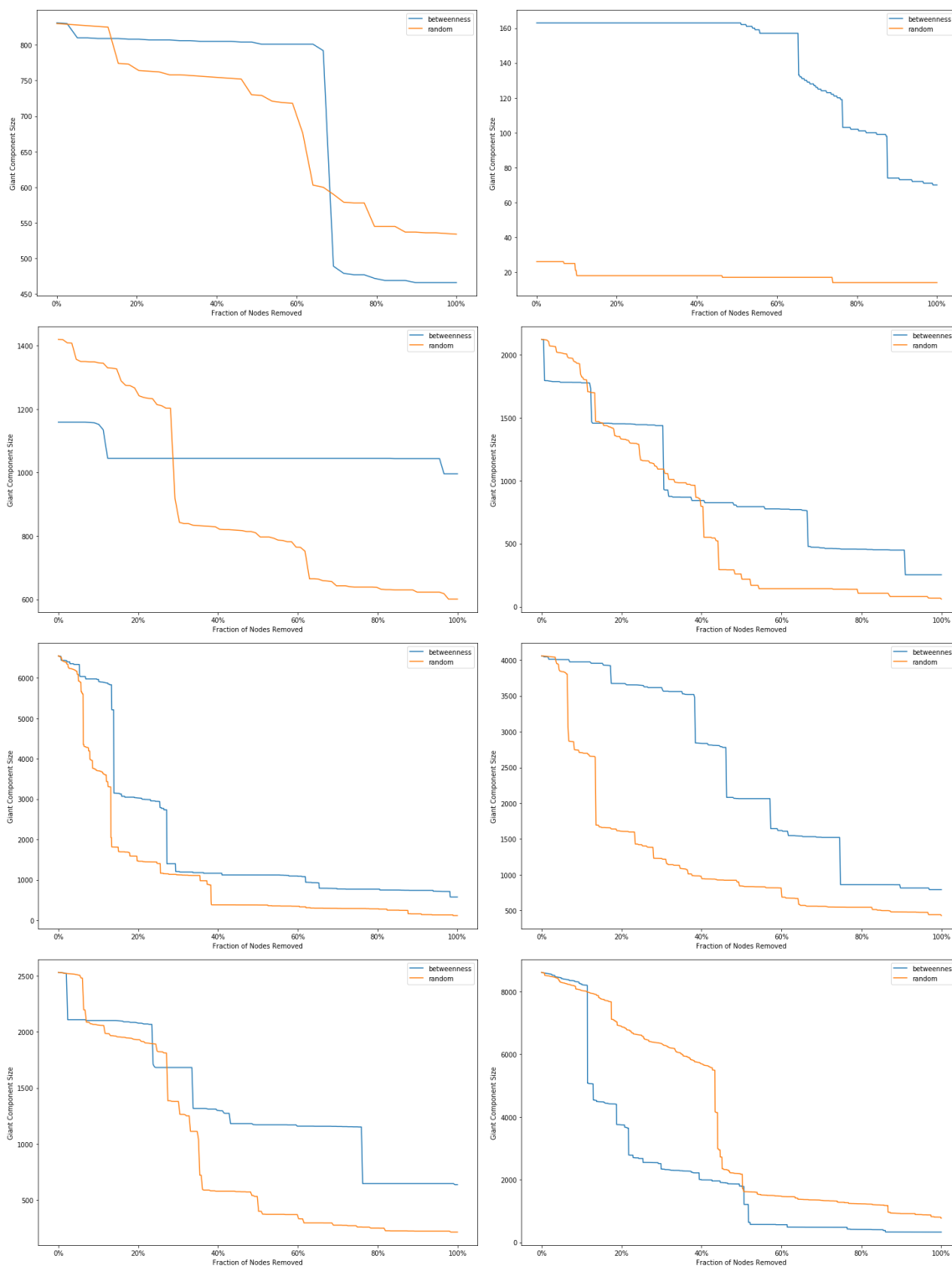


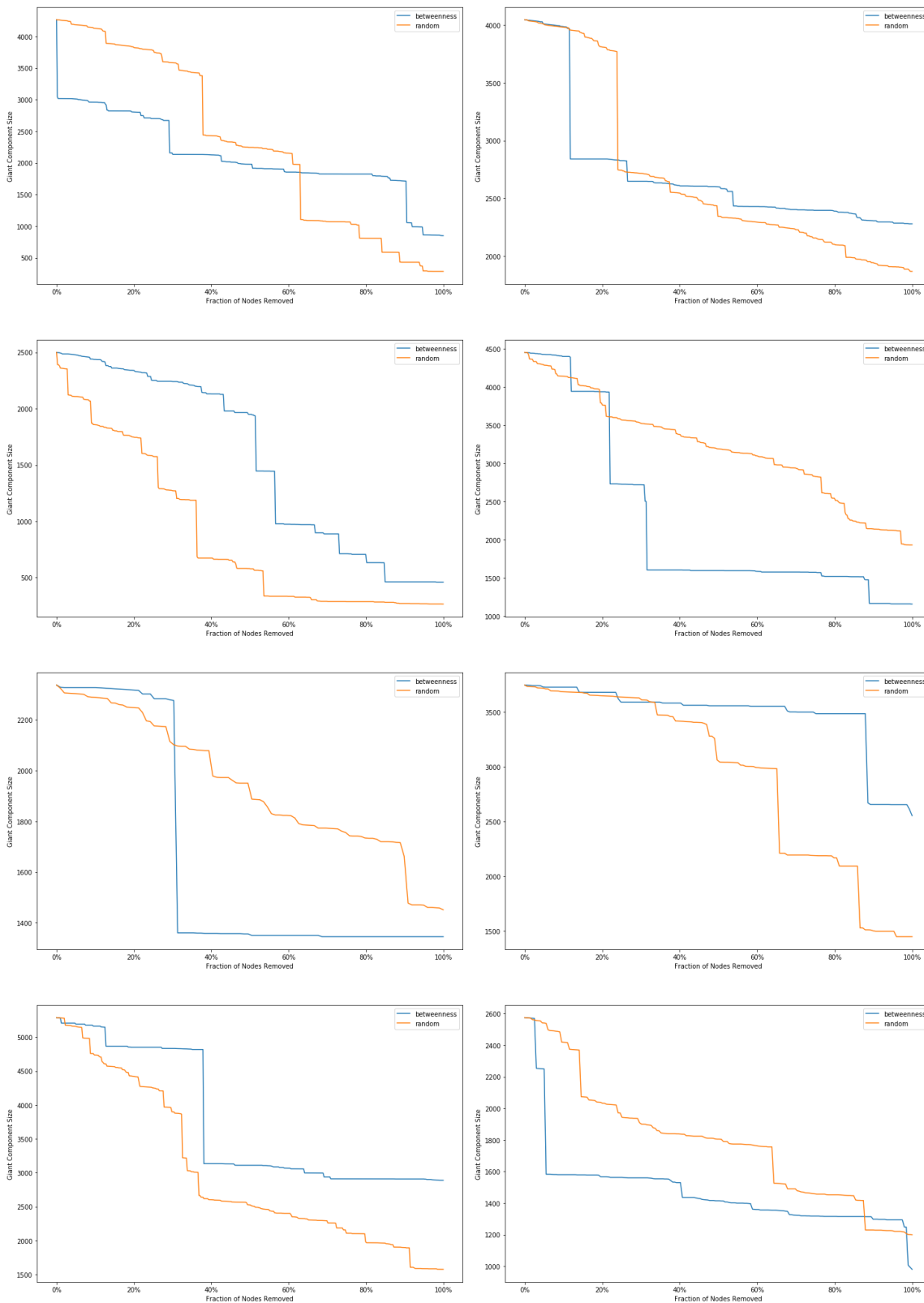


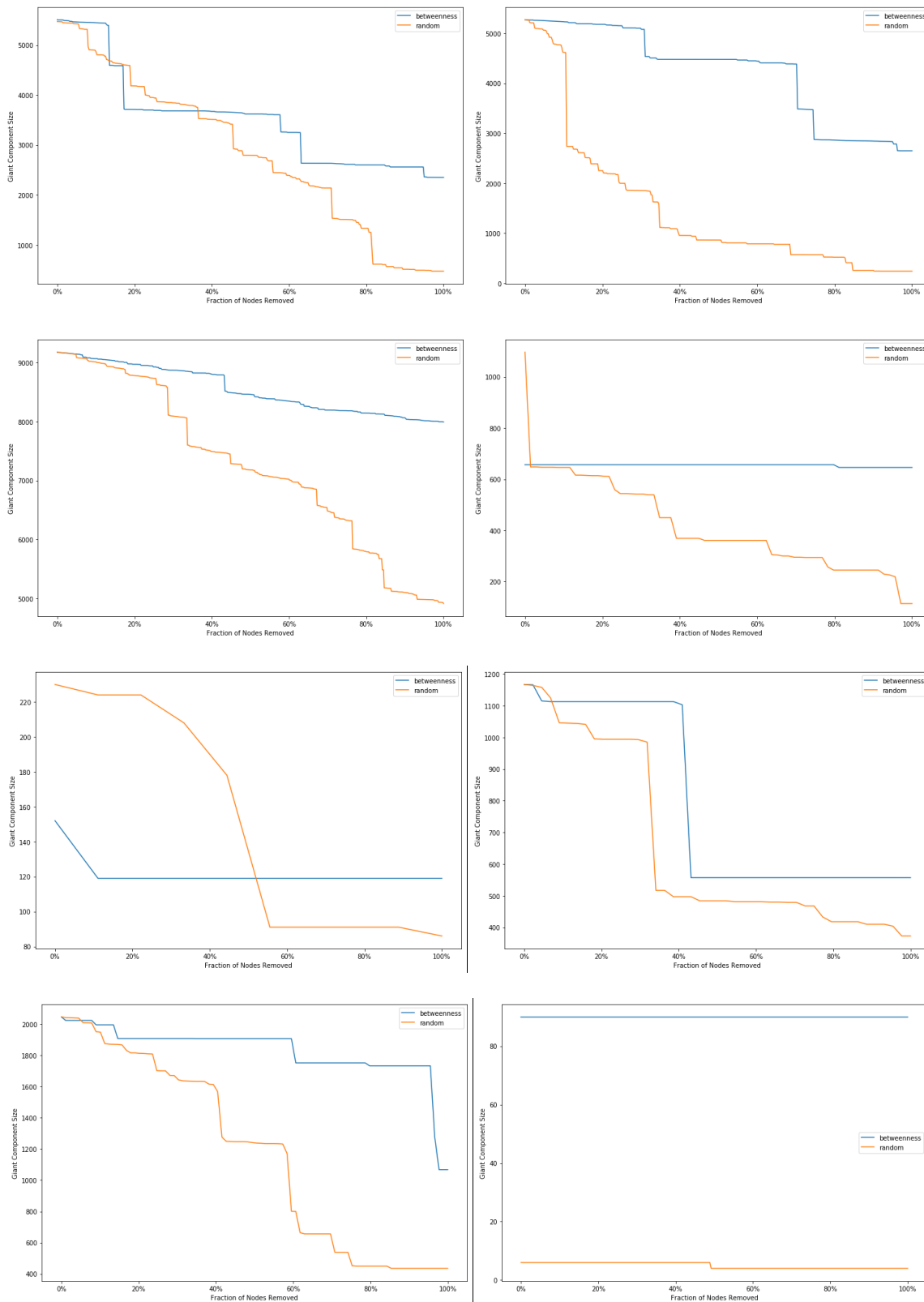


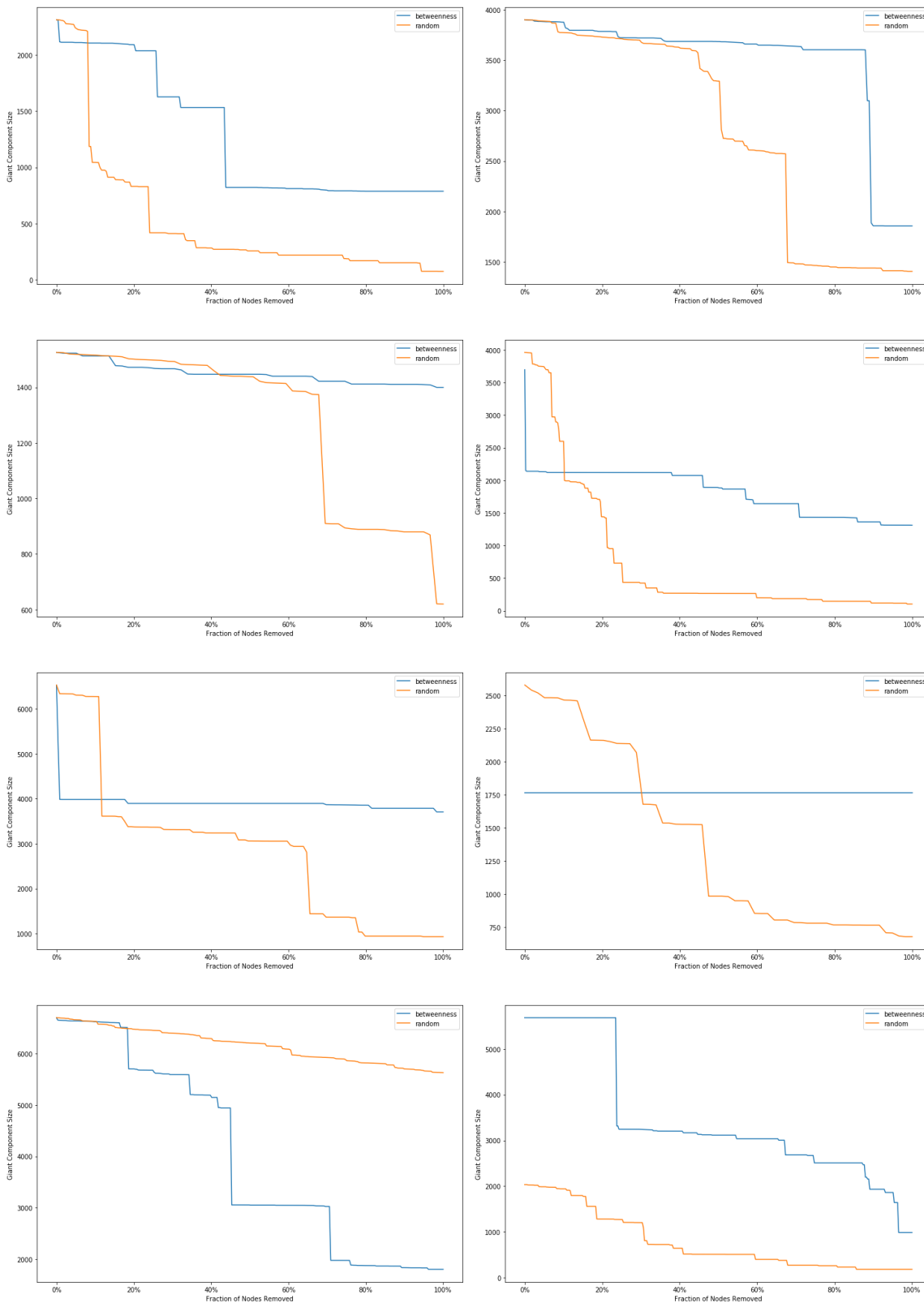
Annexe M : Diagrammes de l'indicateur « Fraction of Nodes Removed »

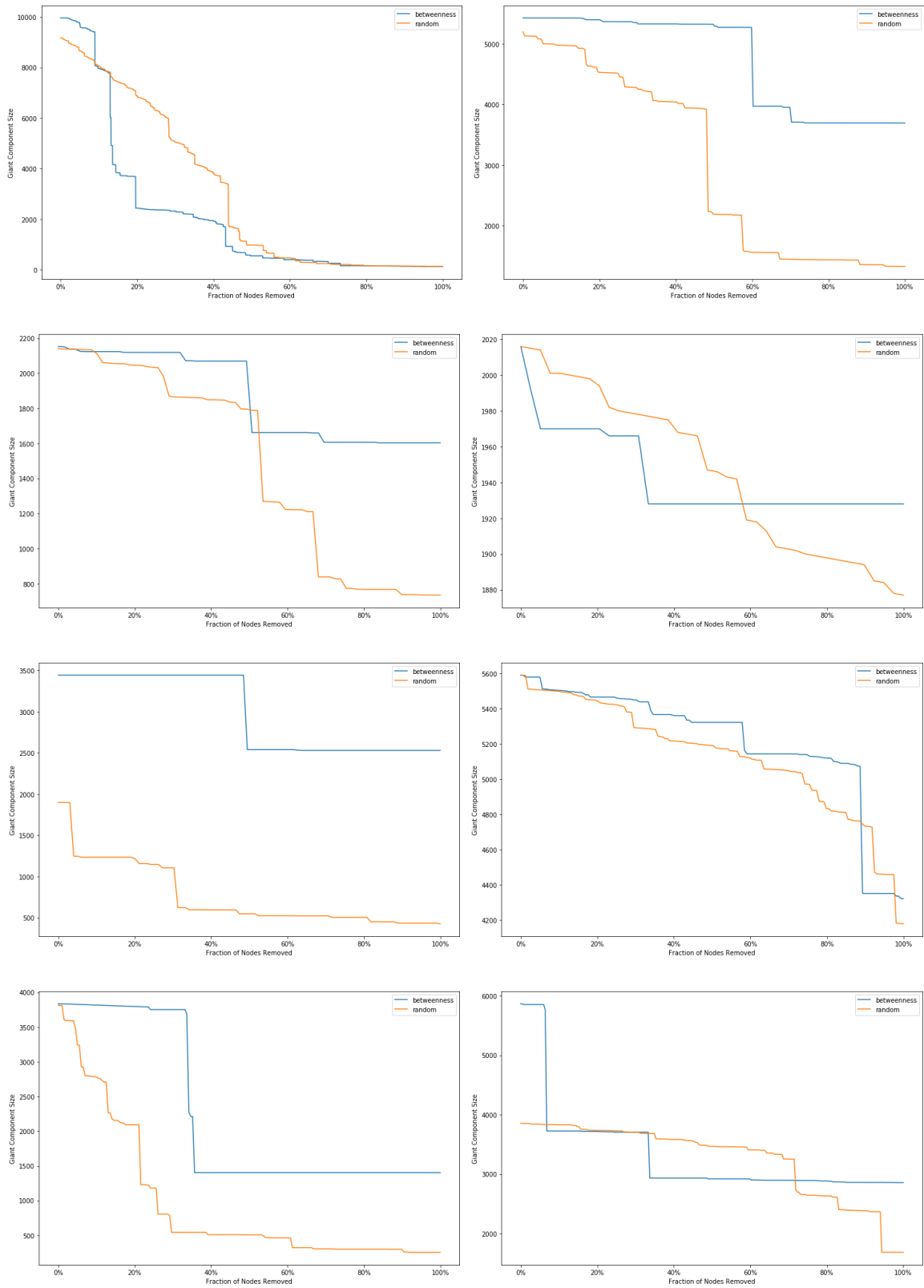
M.1. Métropole de Grenoble

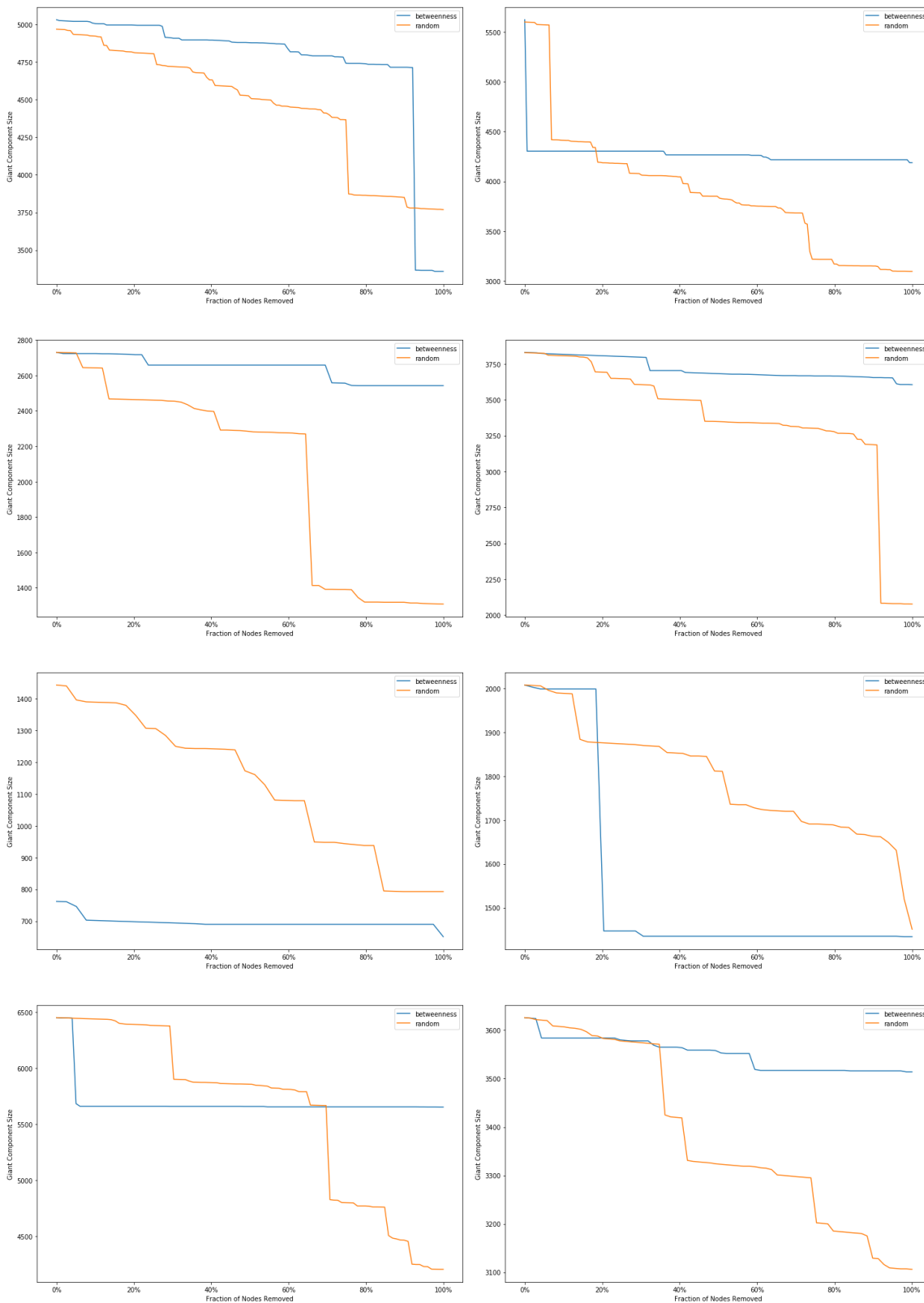




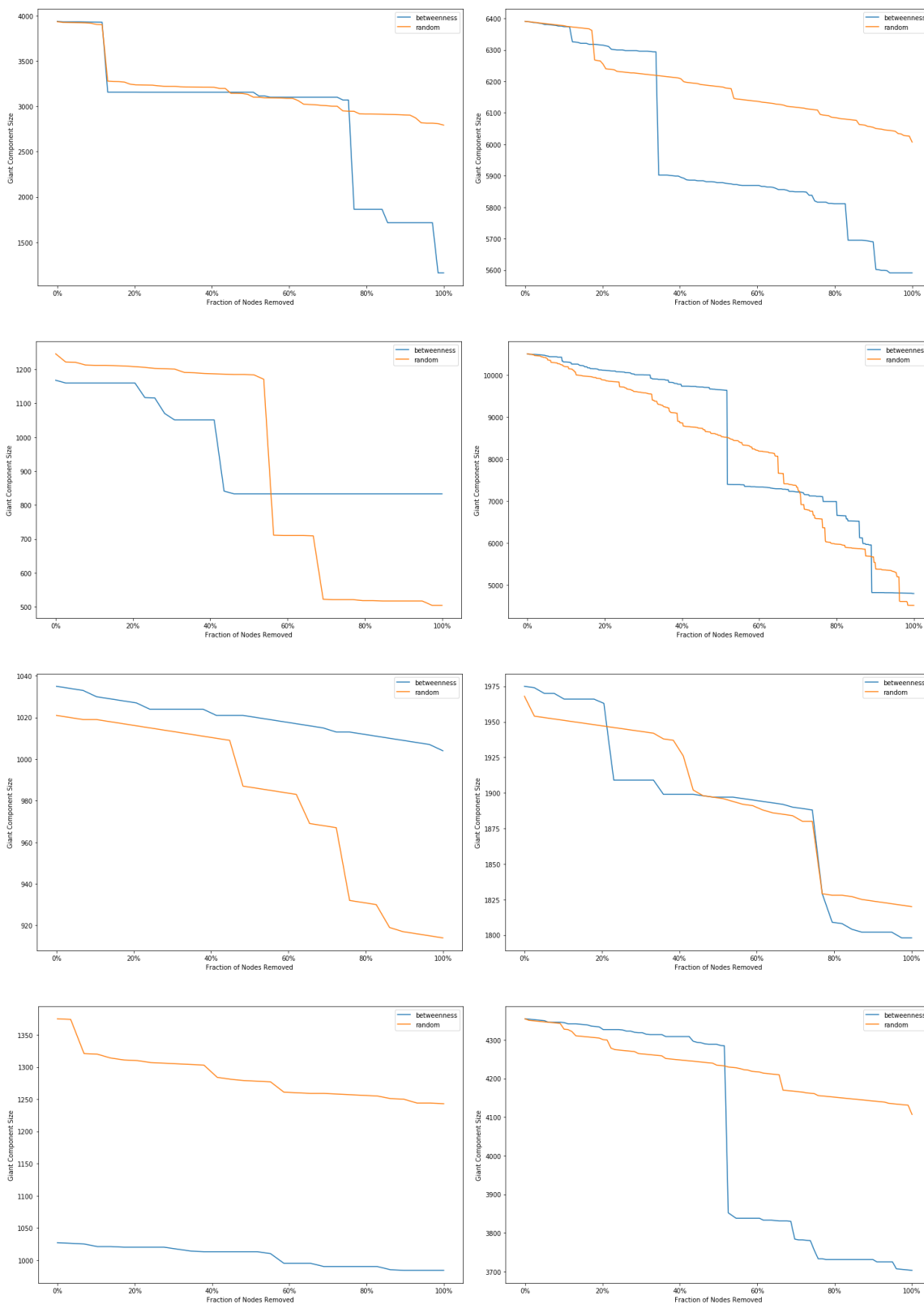


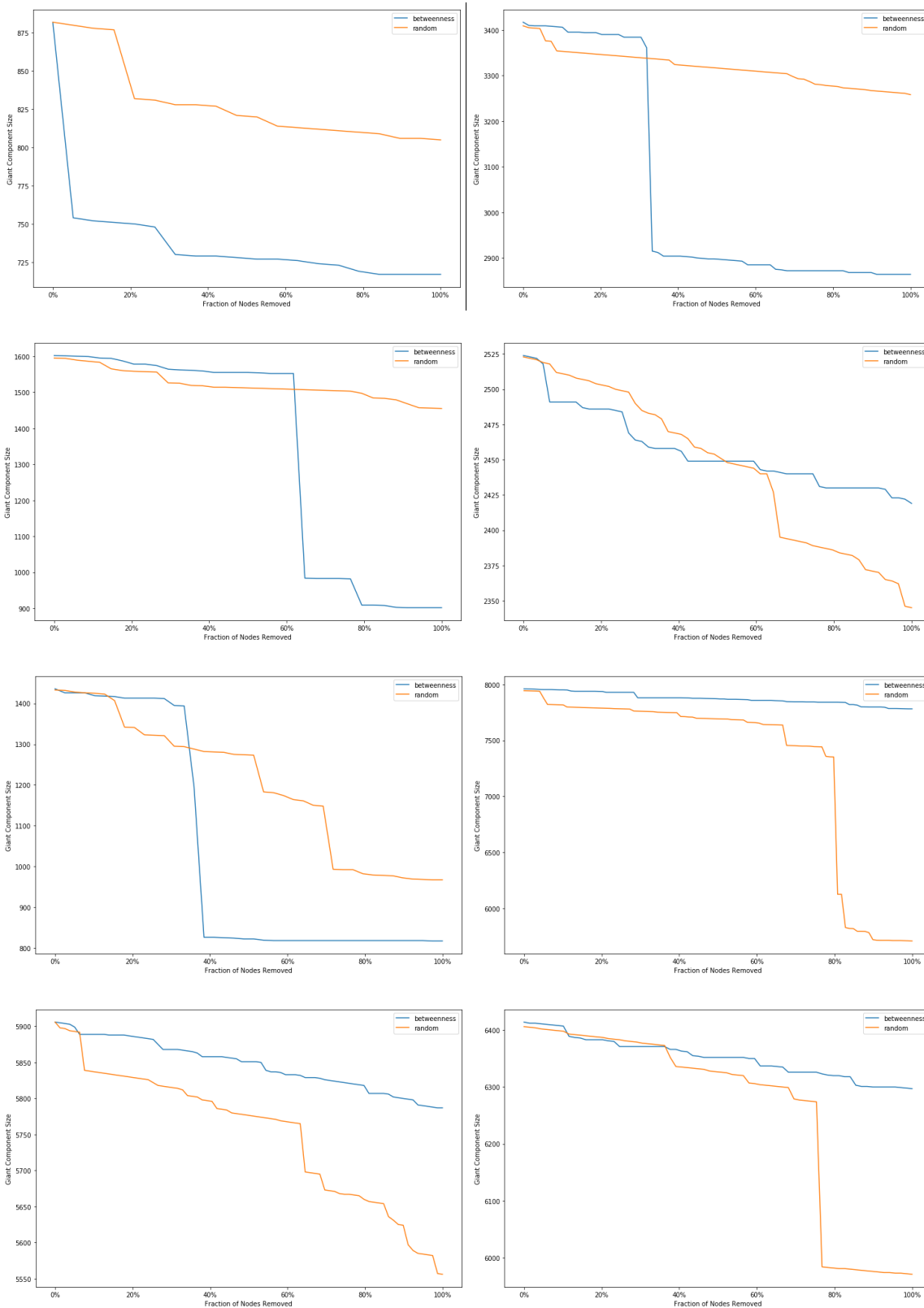


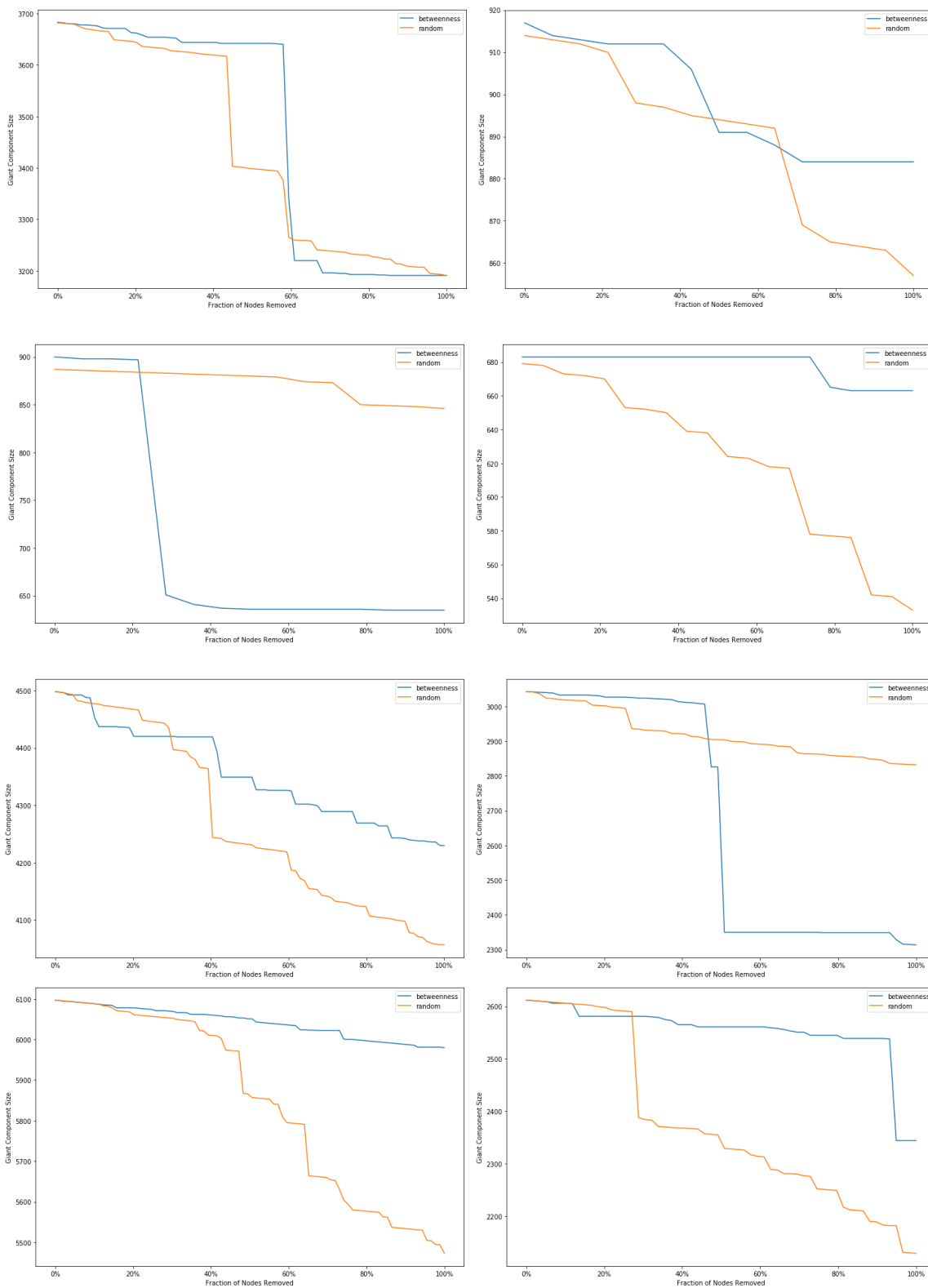


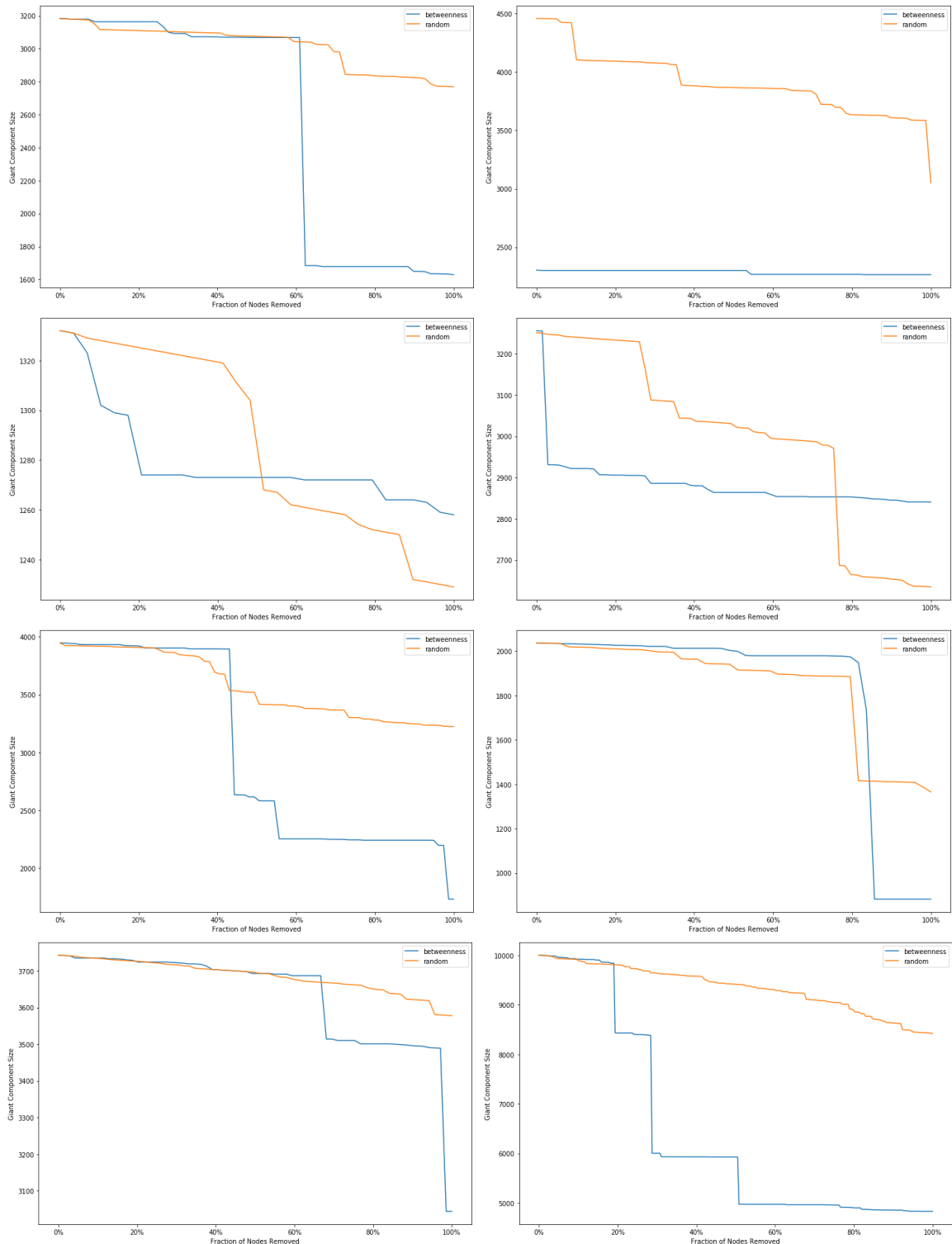


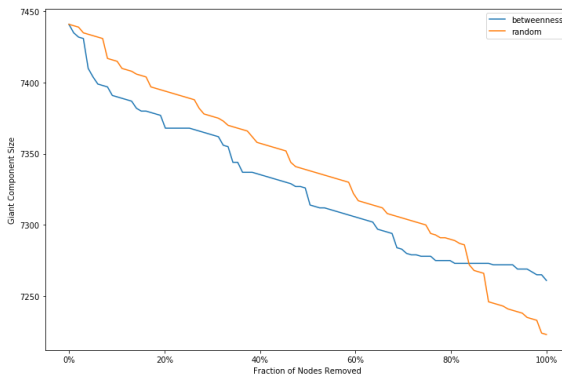
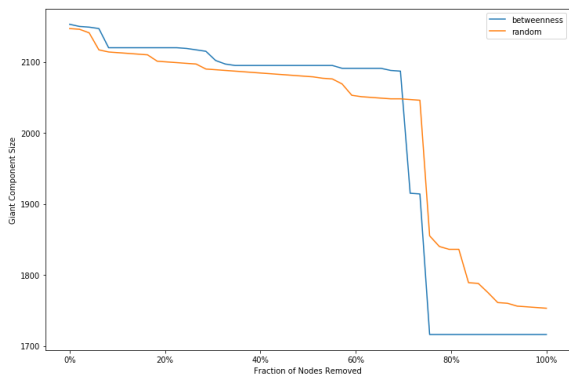
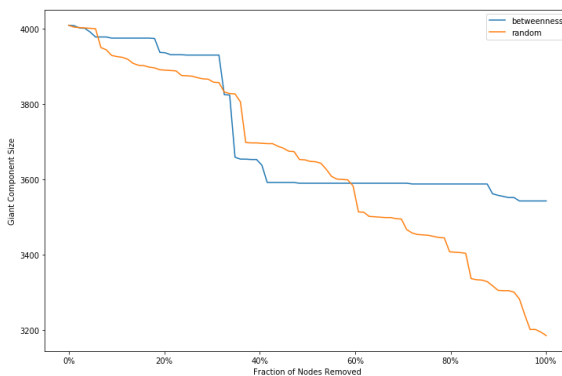
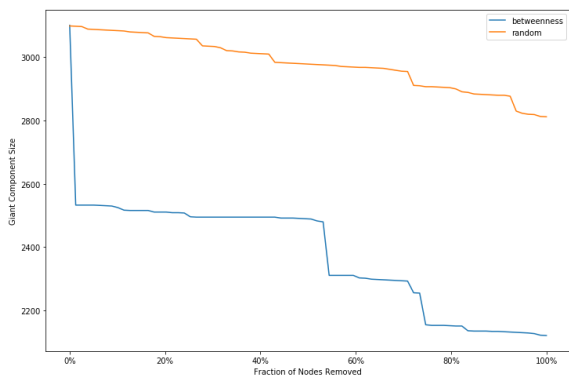
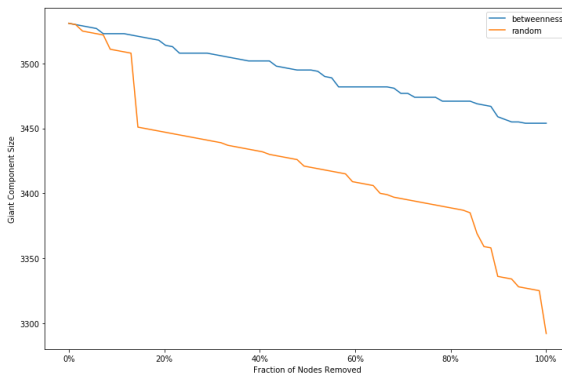
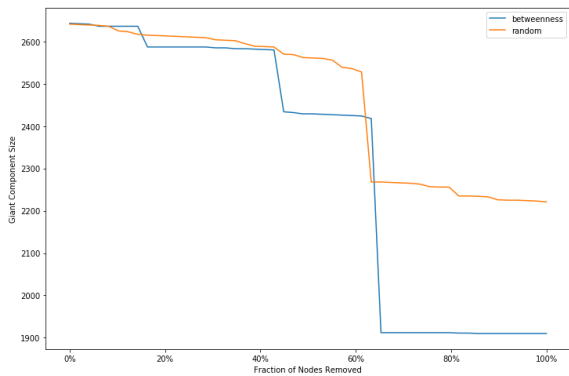
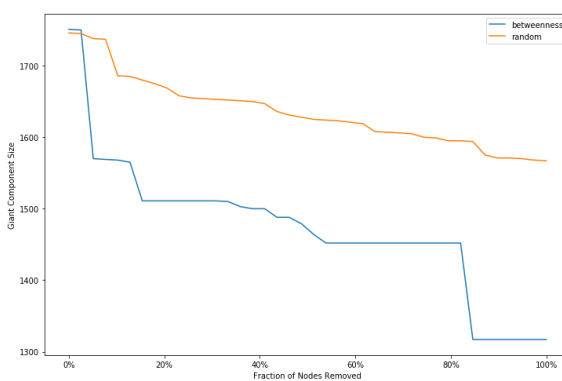
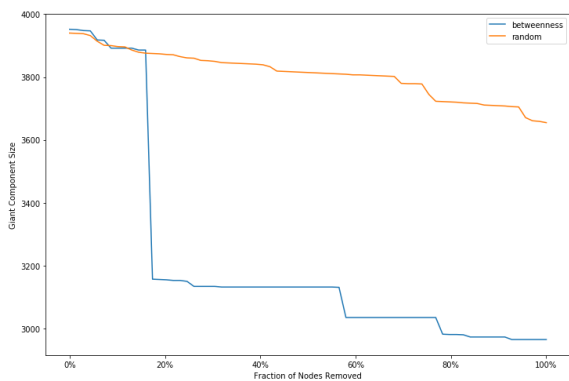
M.2. Métropole de Lyon

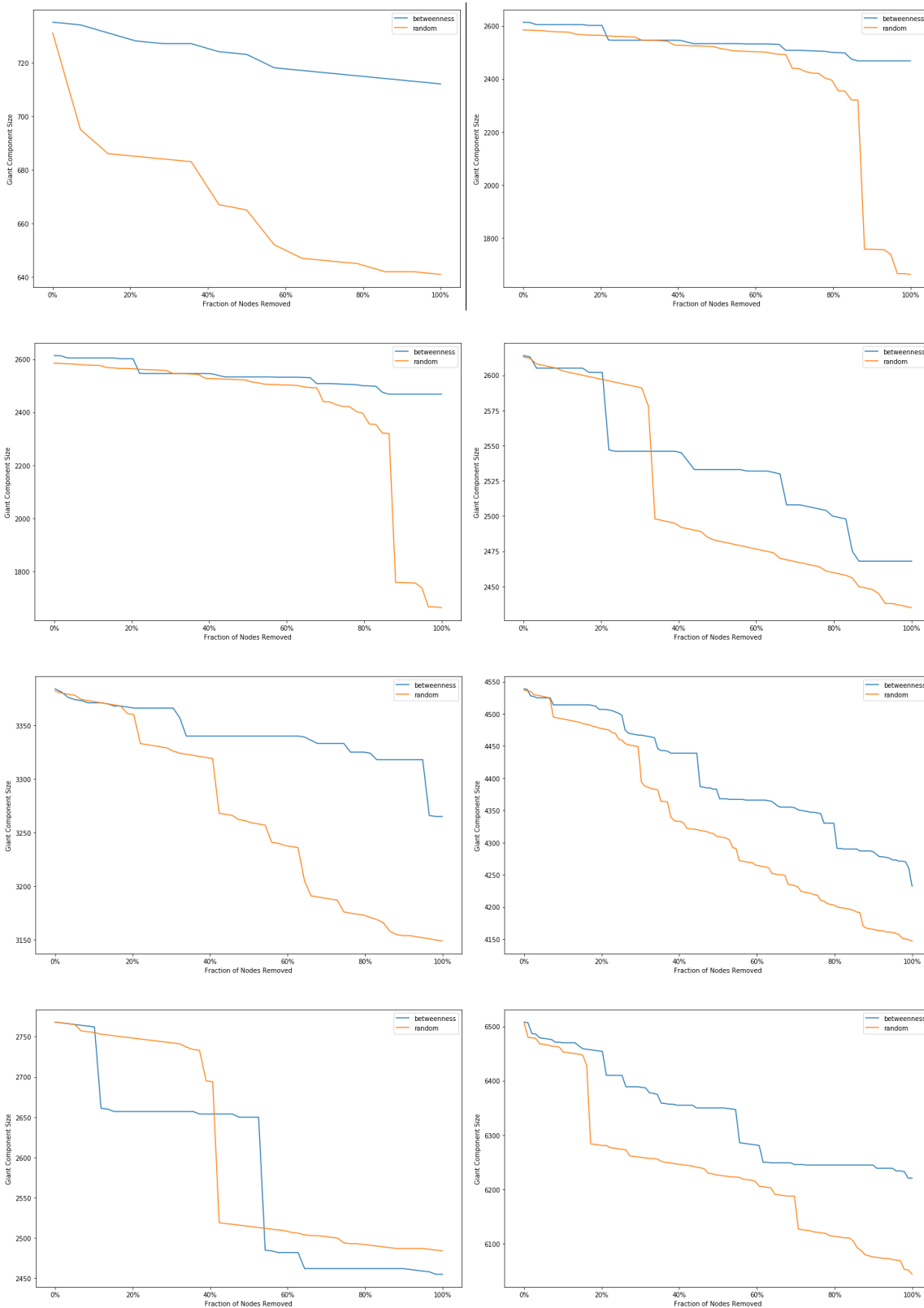


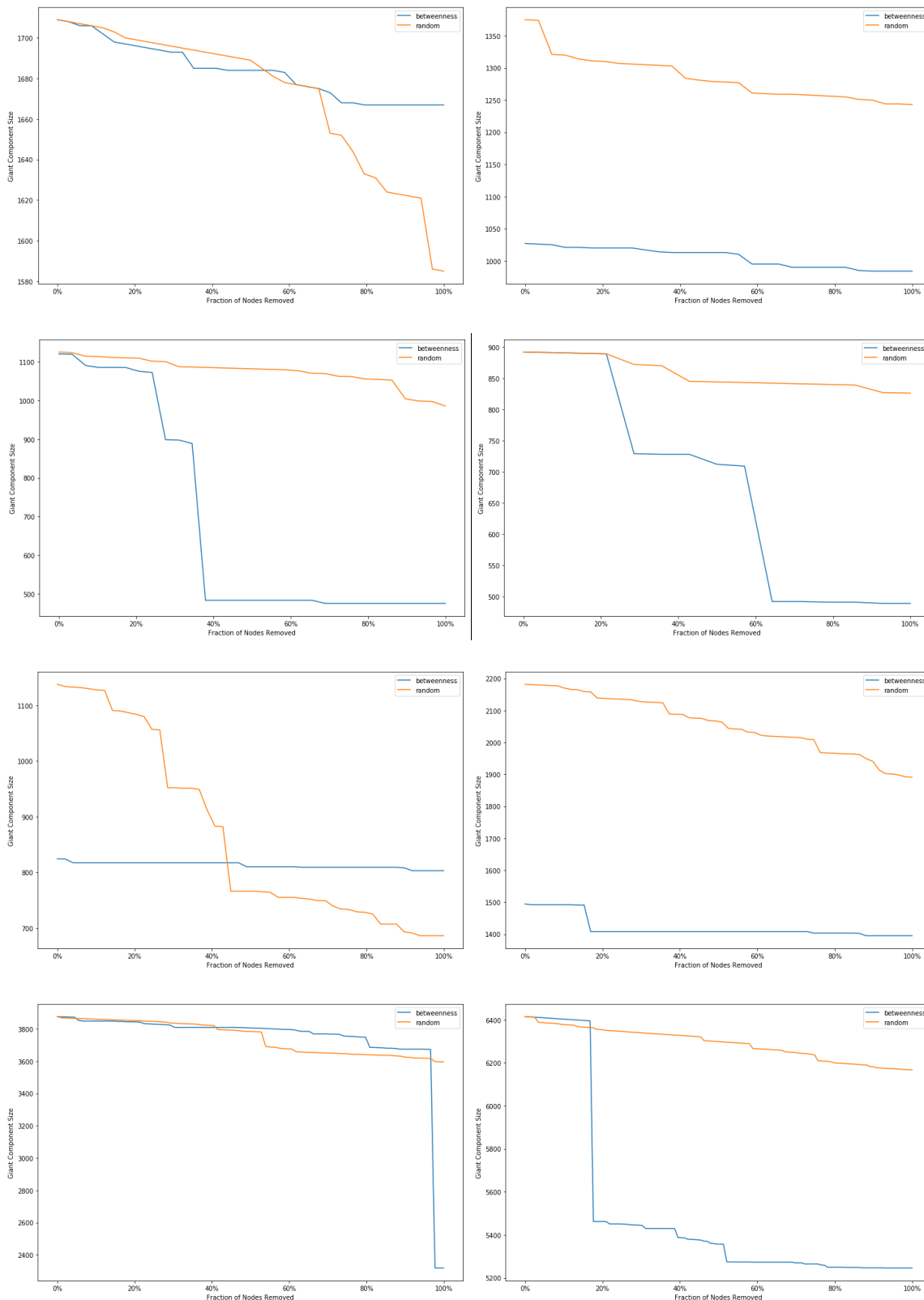


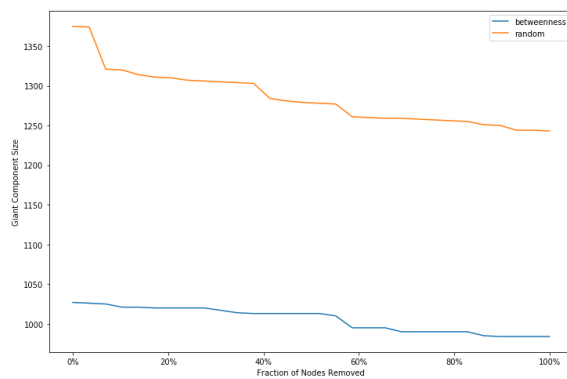
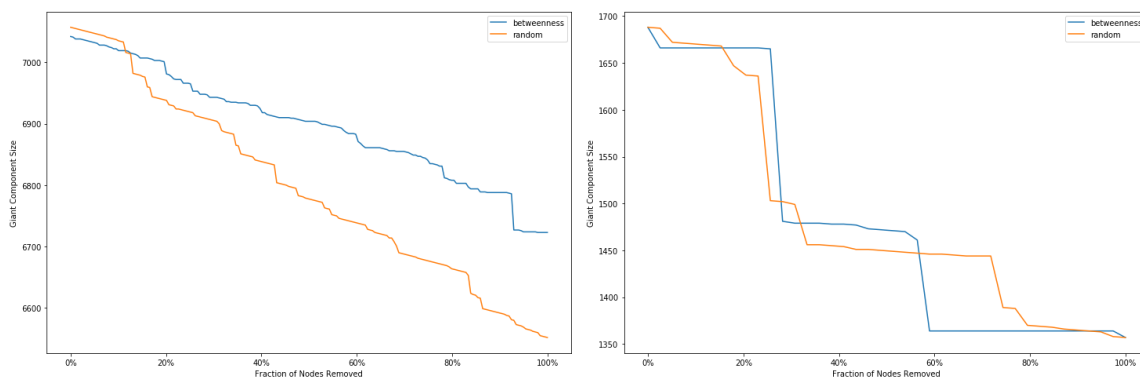




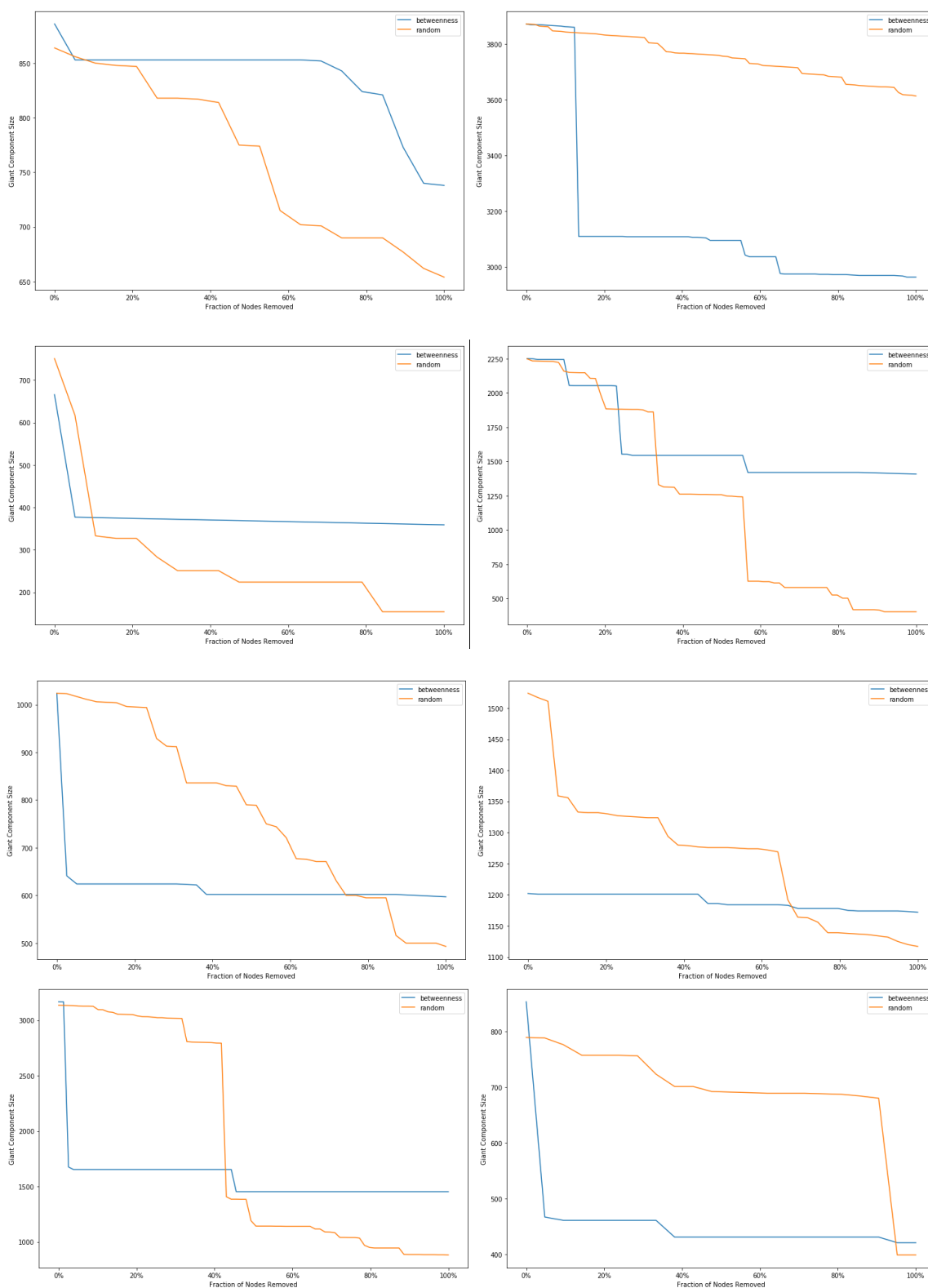


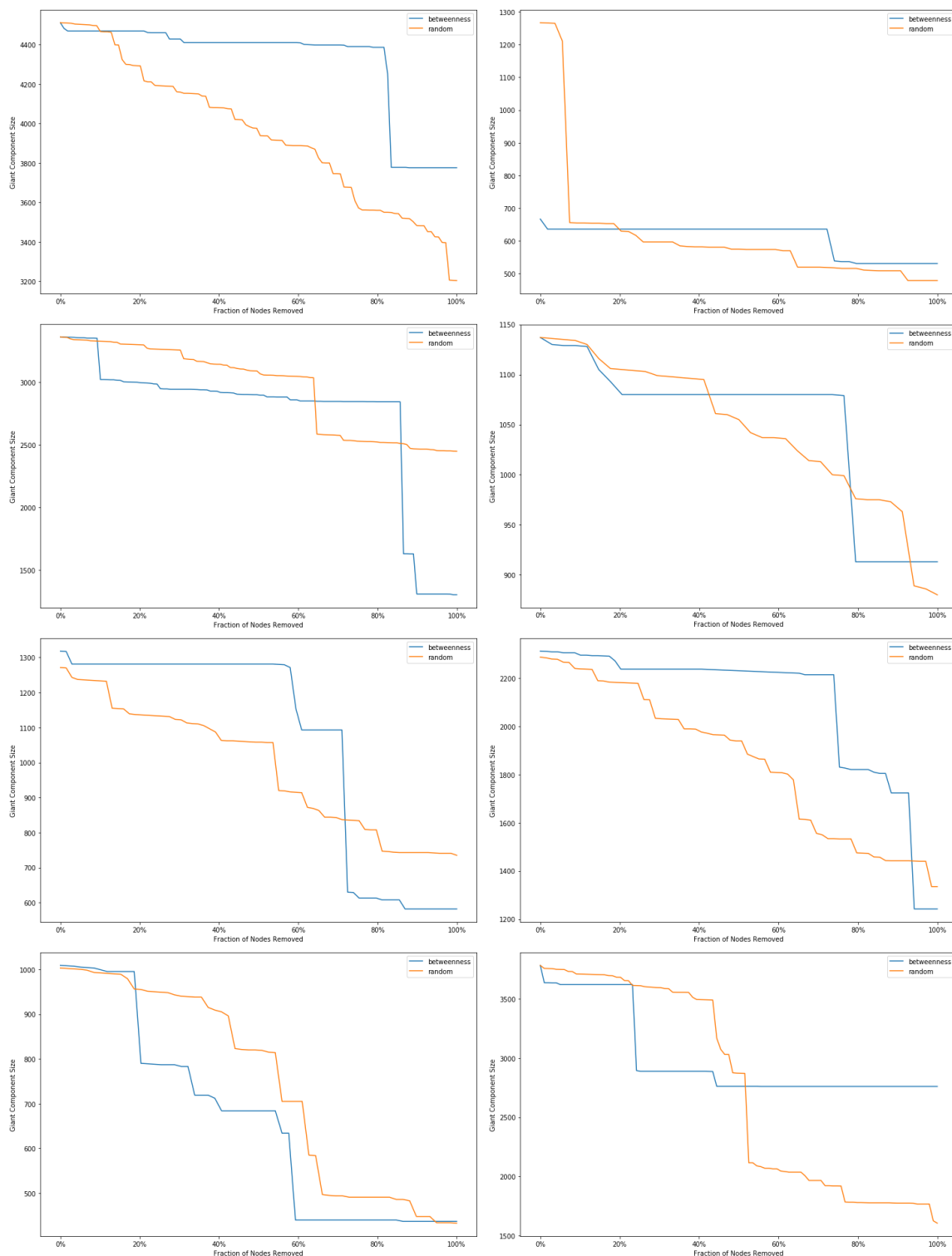


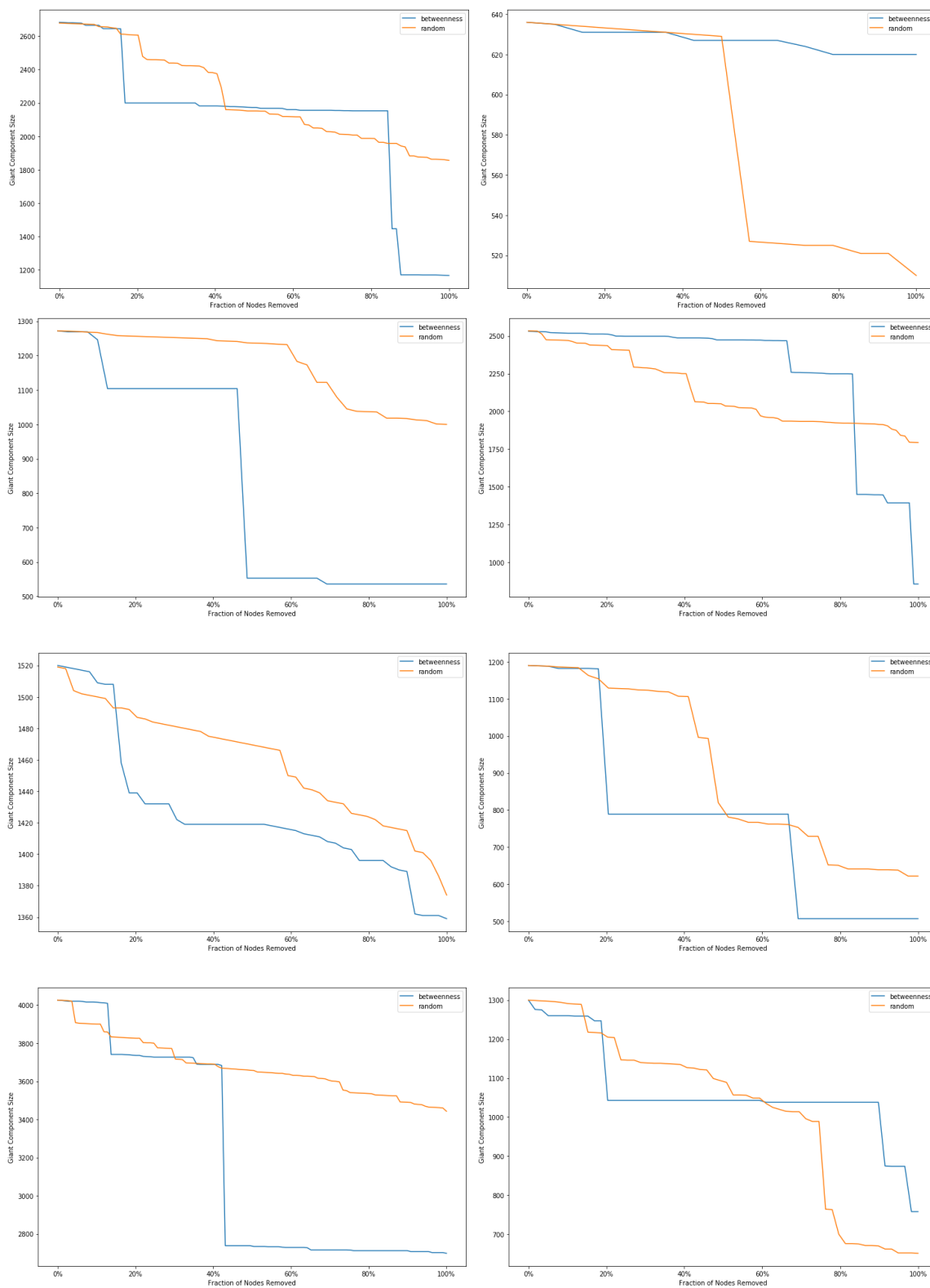


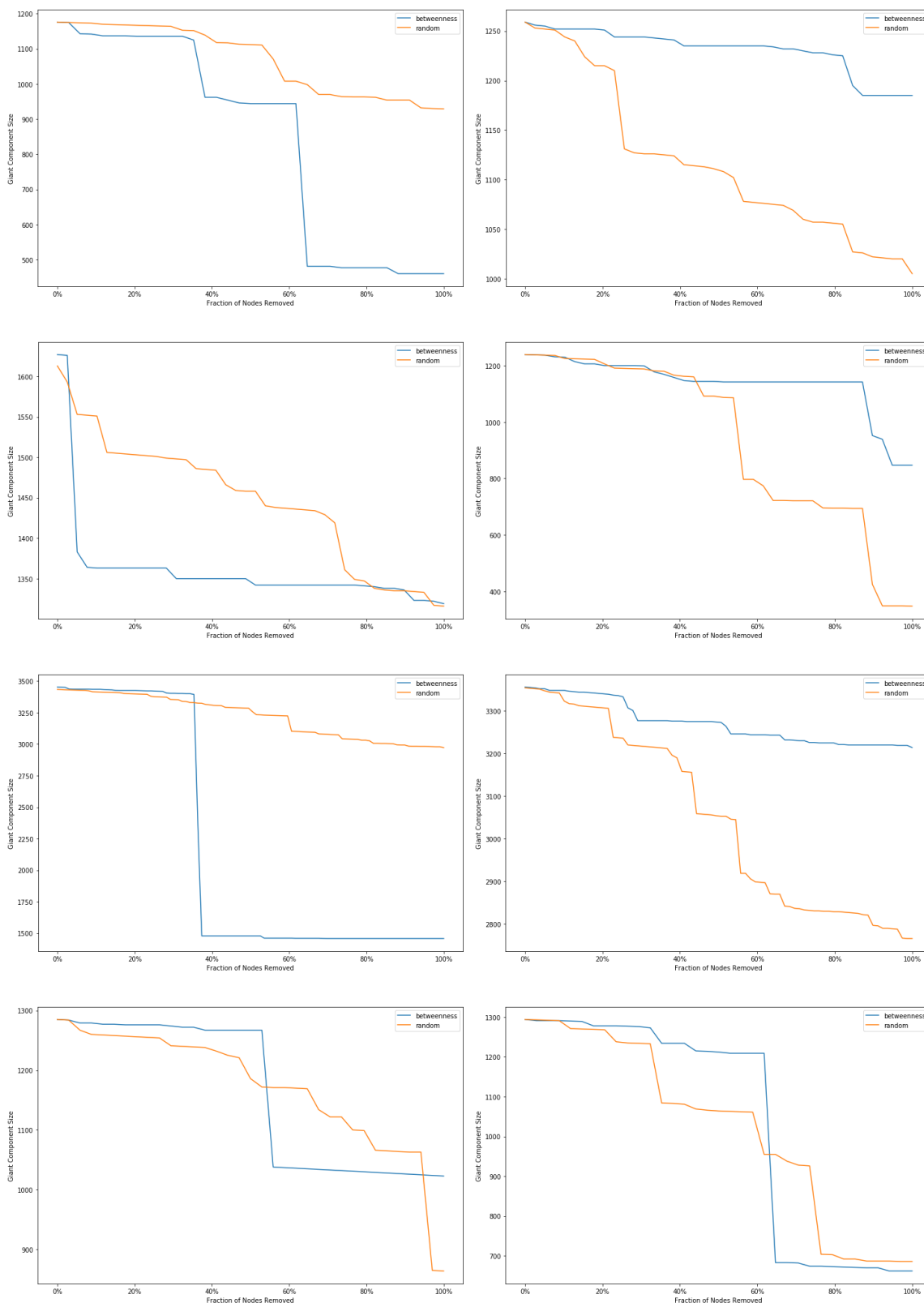


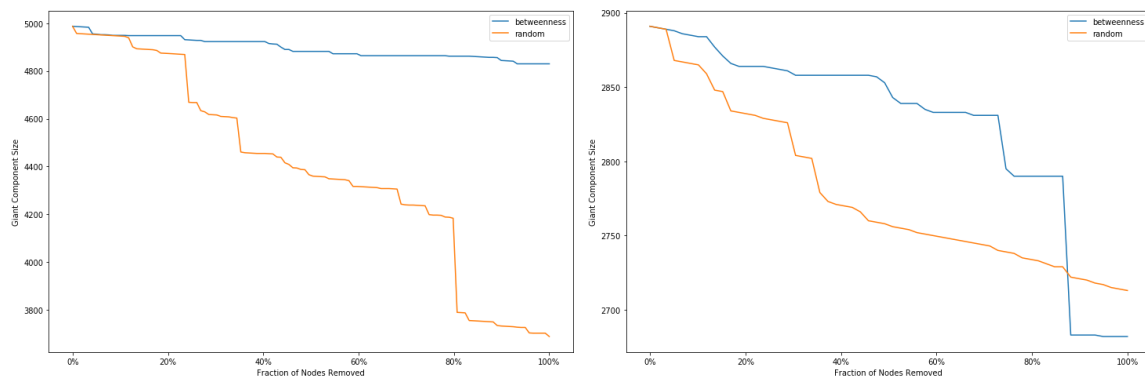
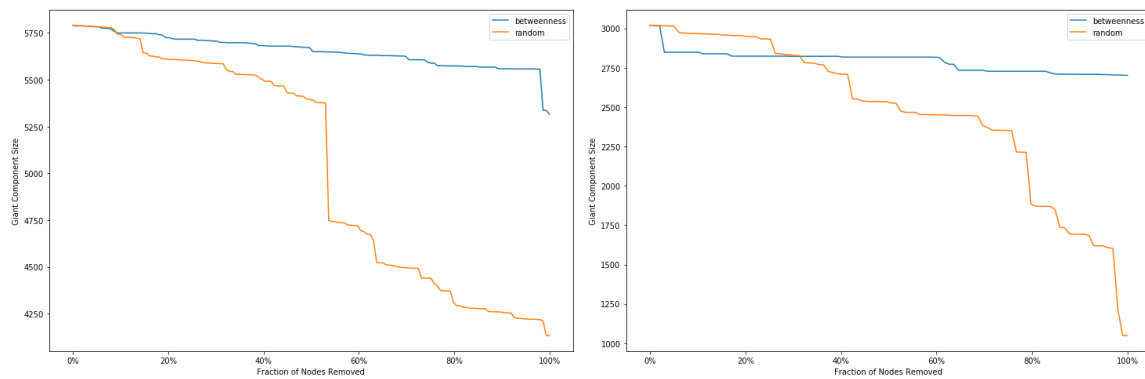
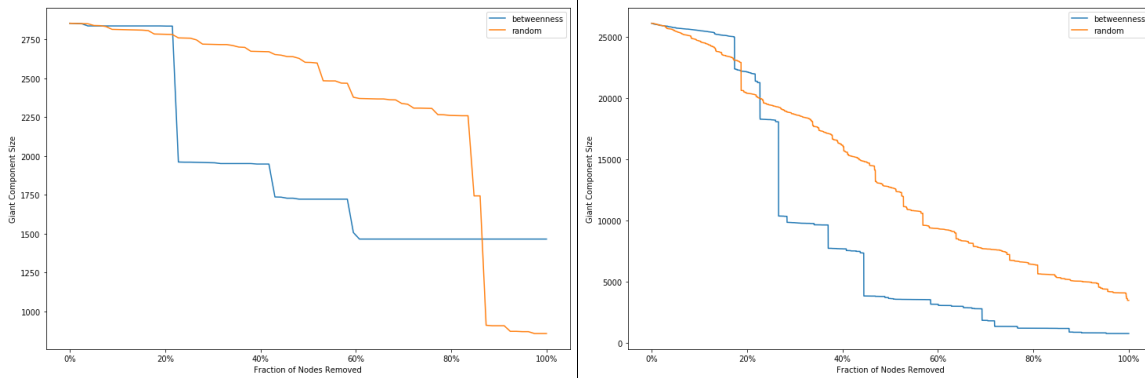
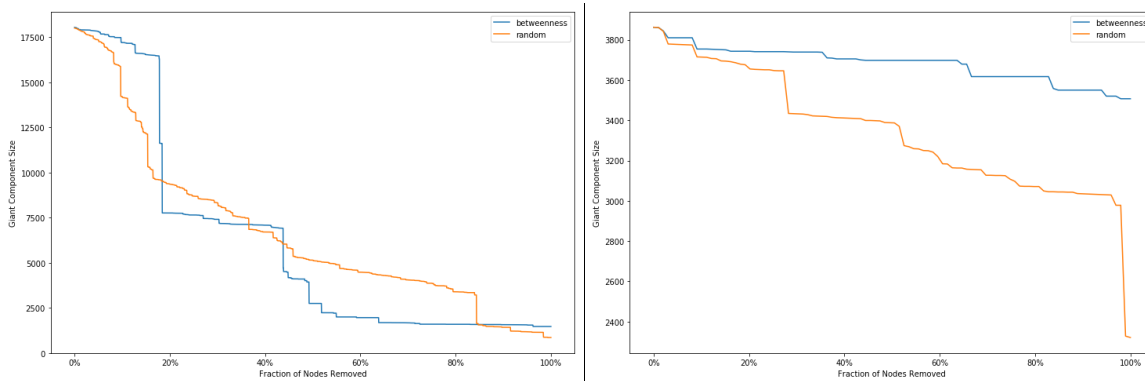
M.3. Métropole de Saint-Etienne

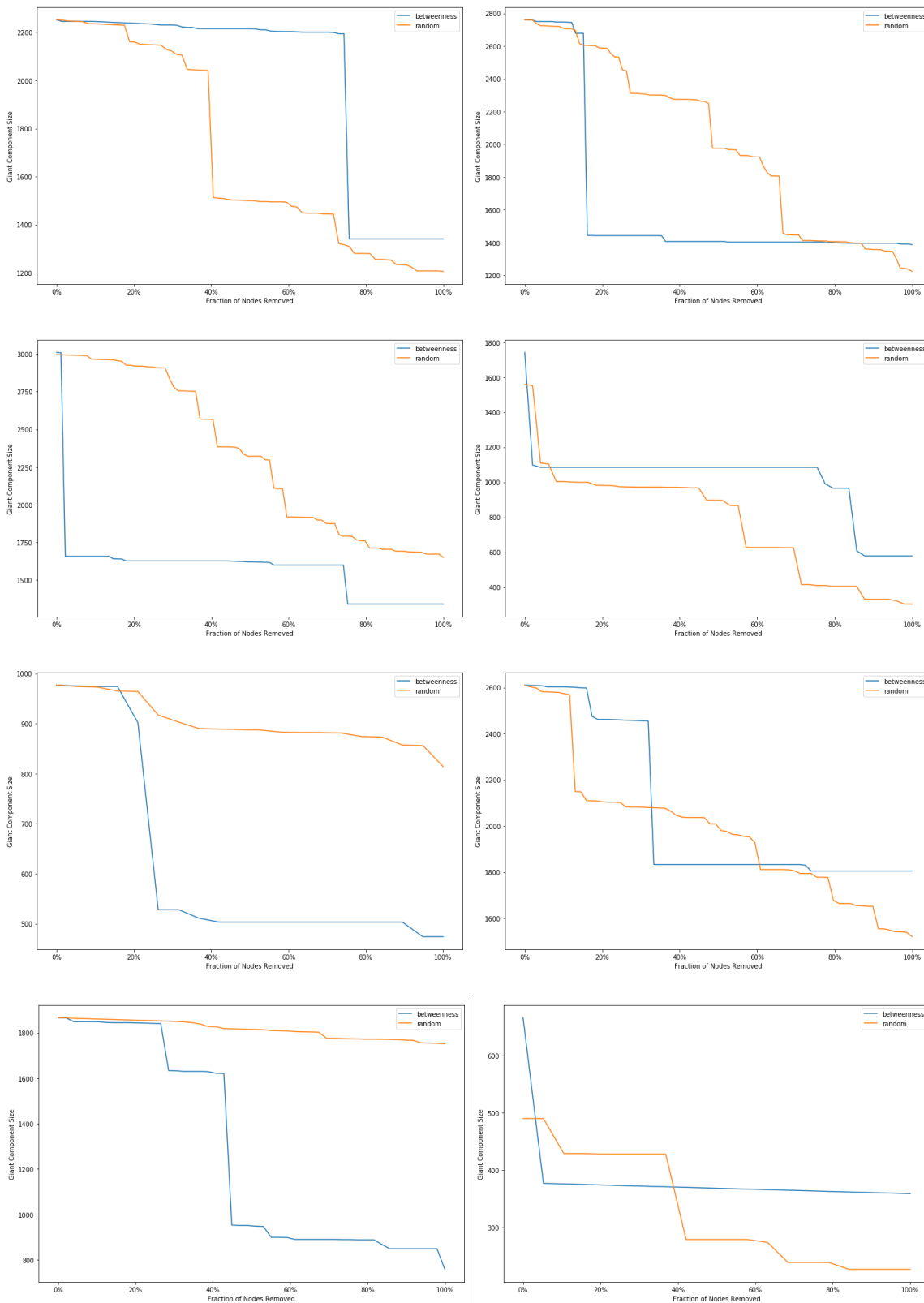


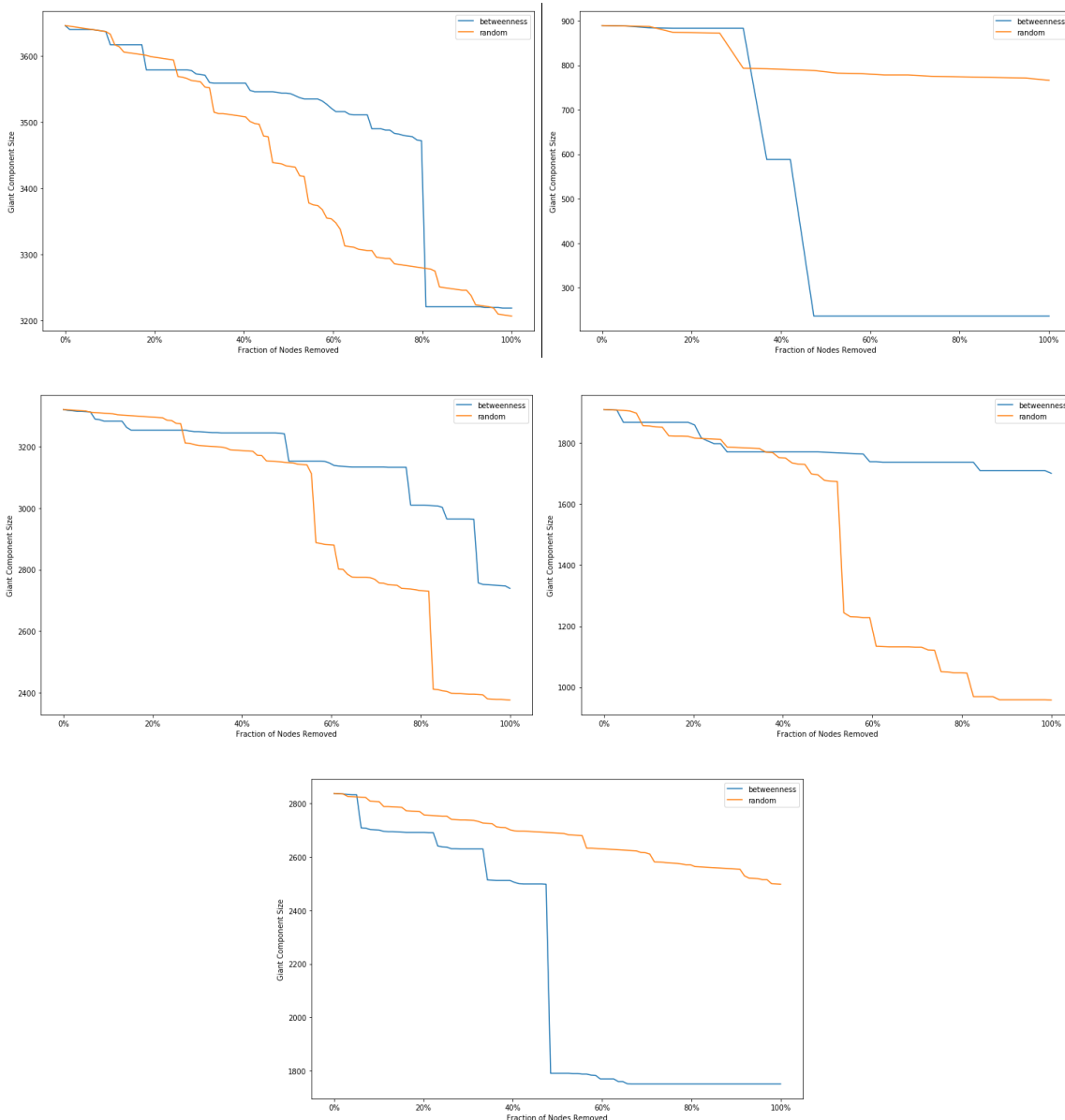




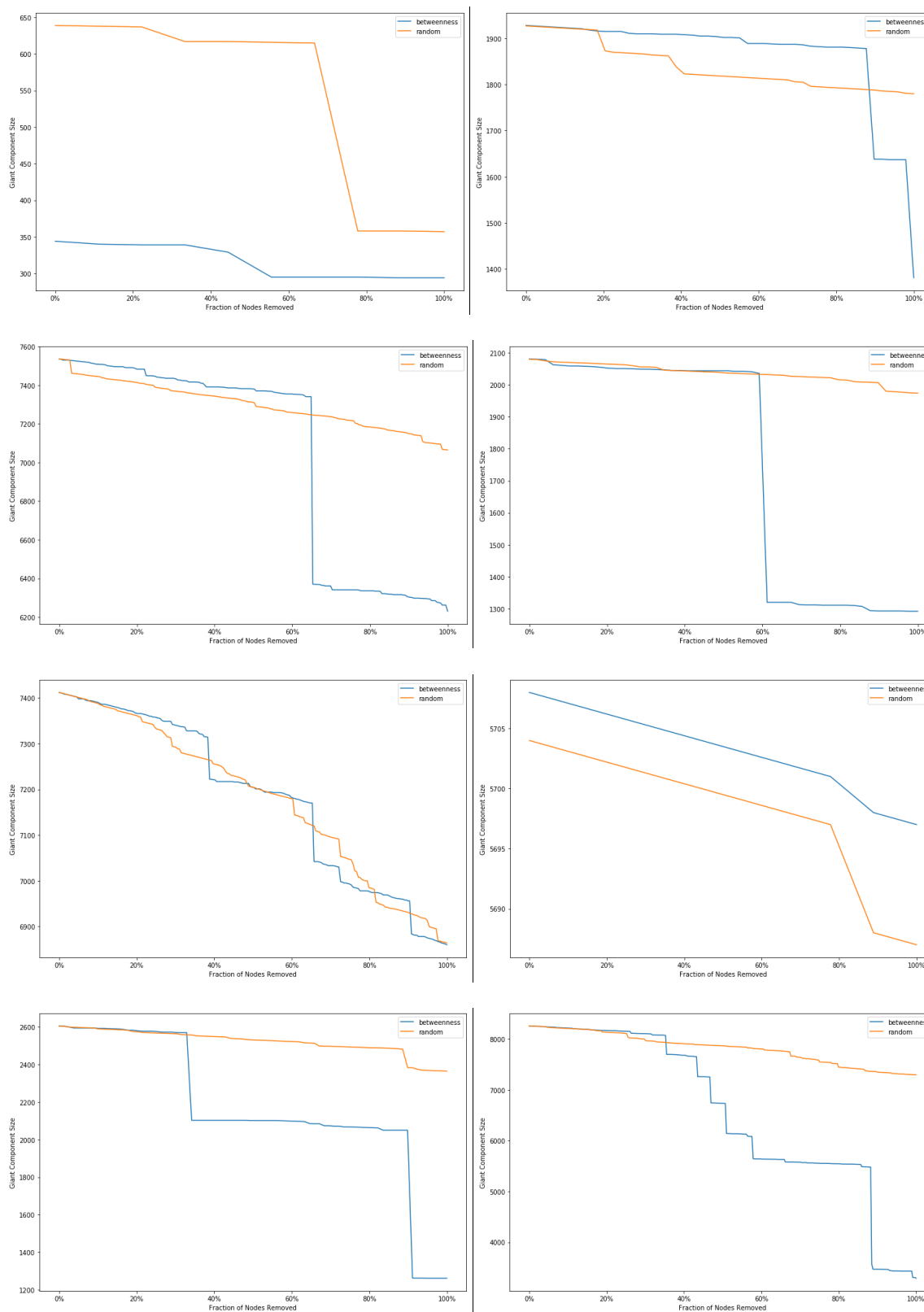


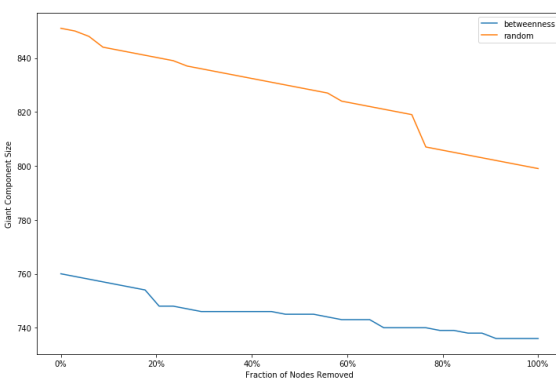
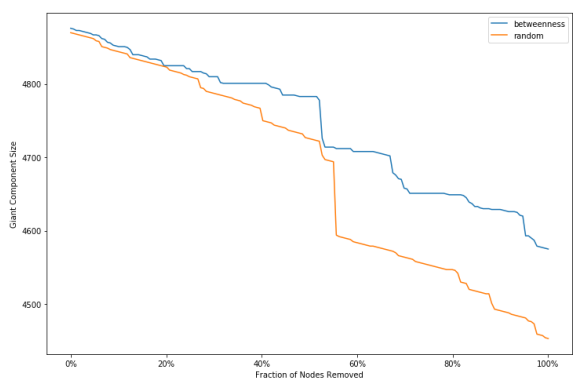
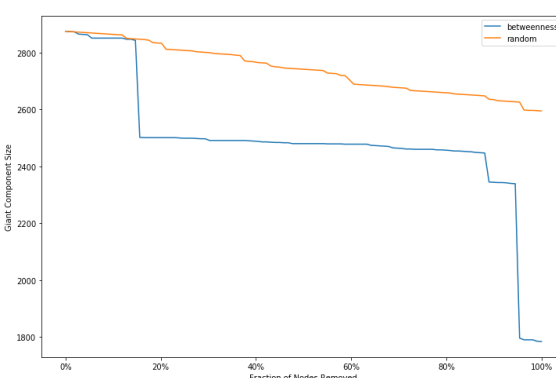
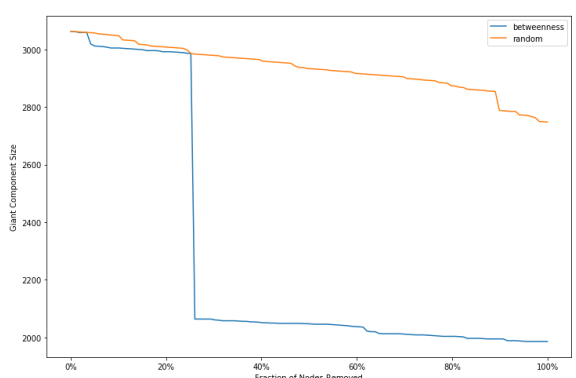
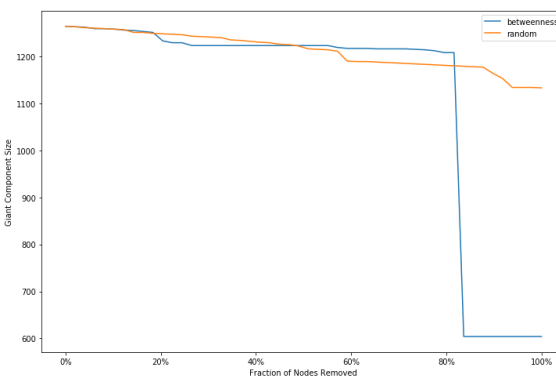
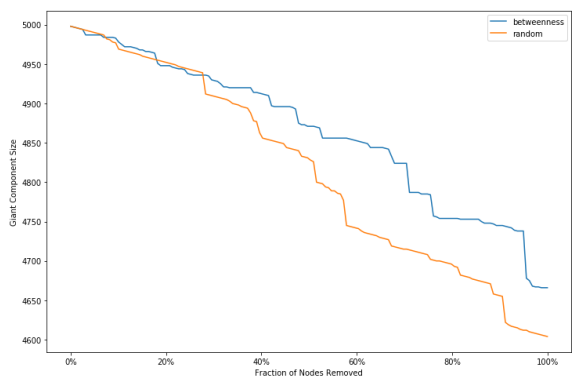
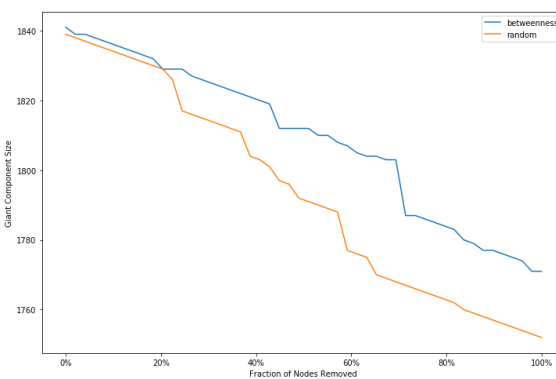
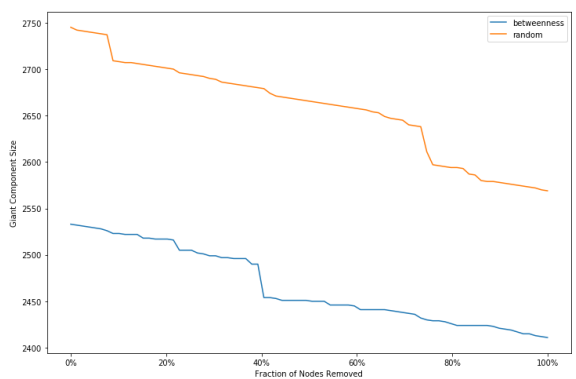


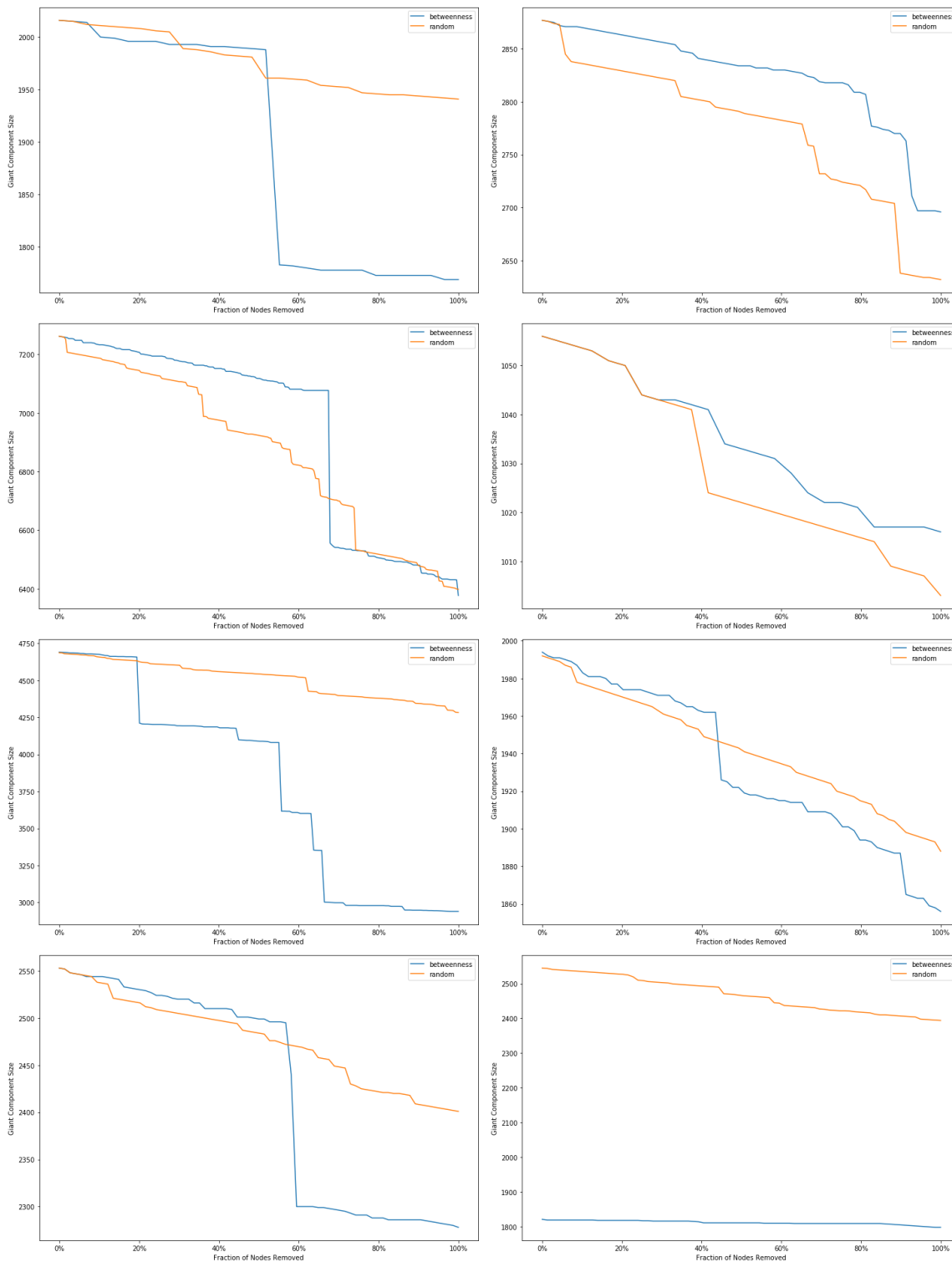


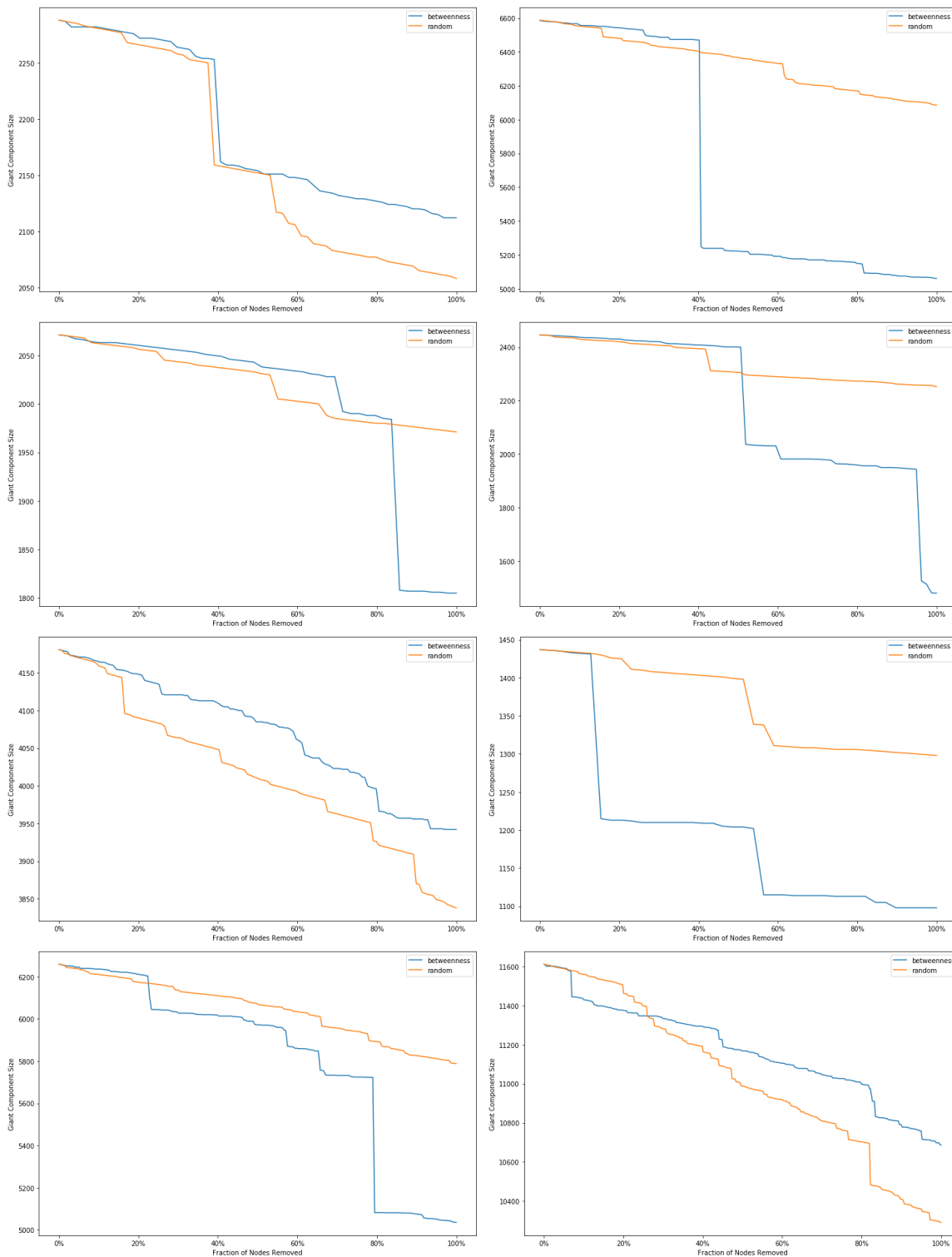


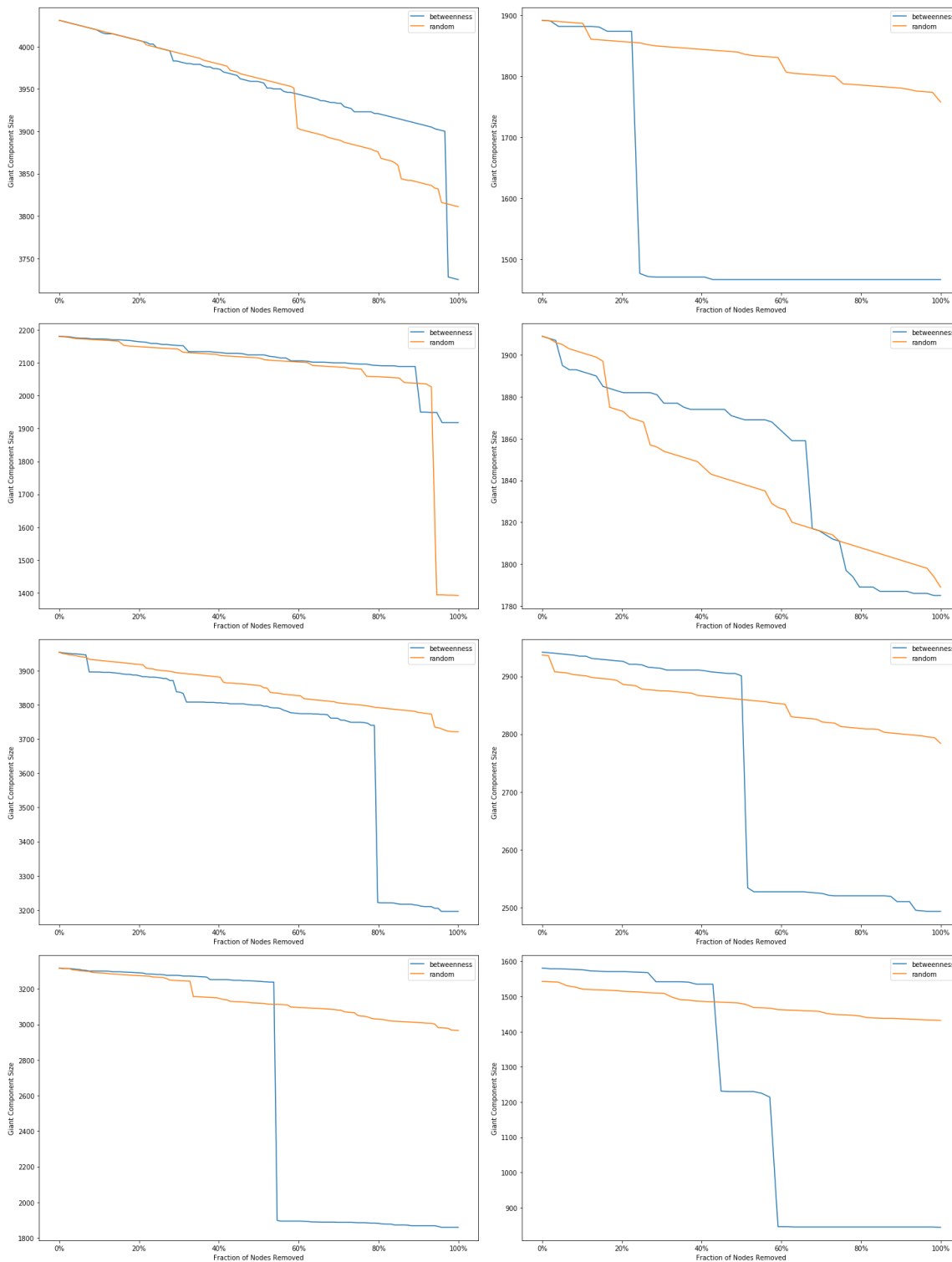
M.4. Métropole de Paris

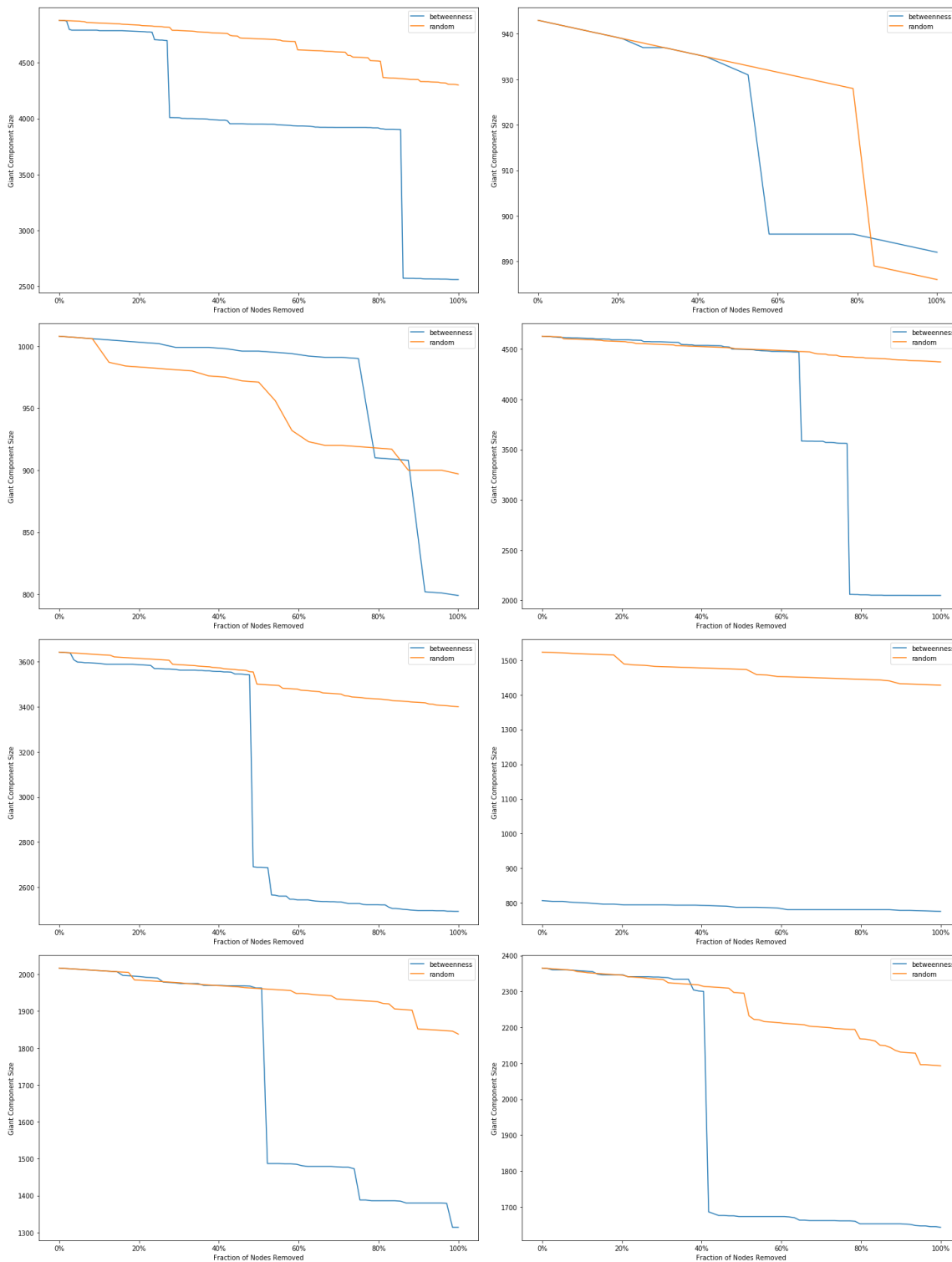


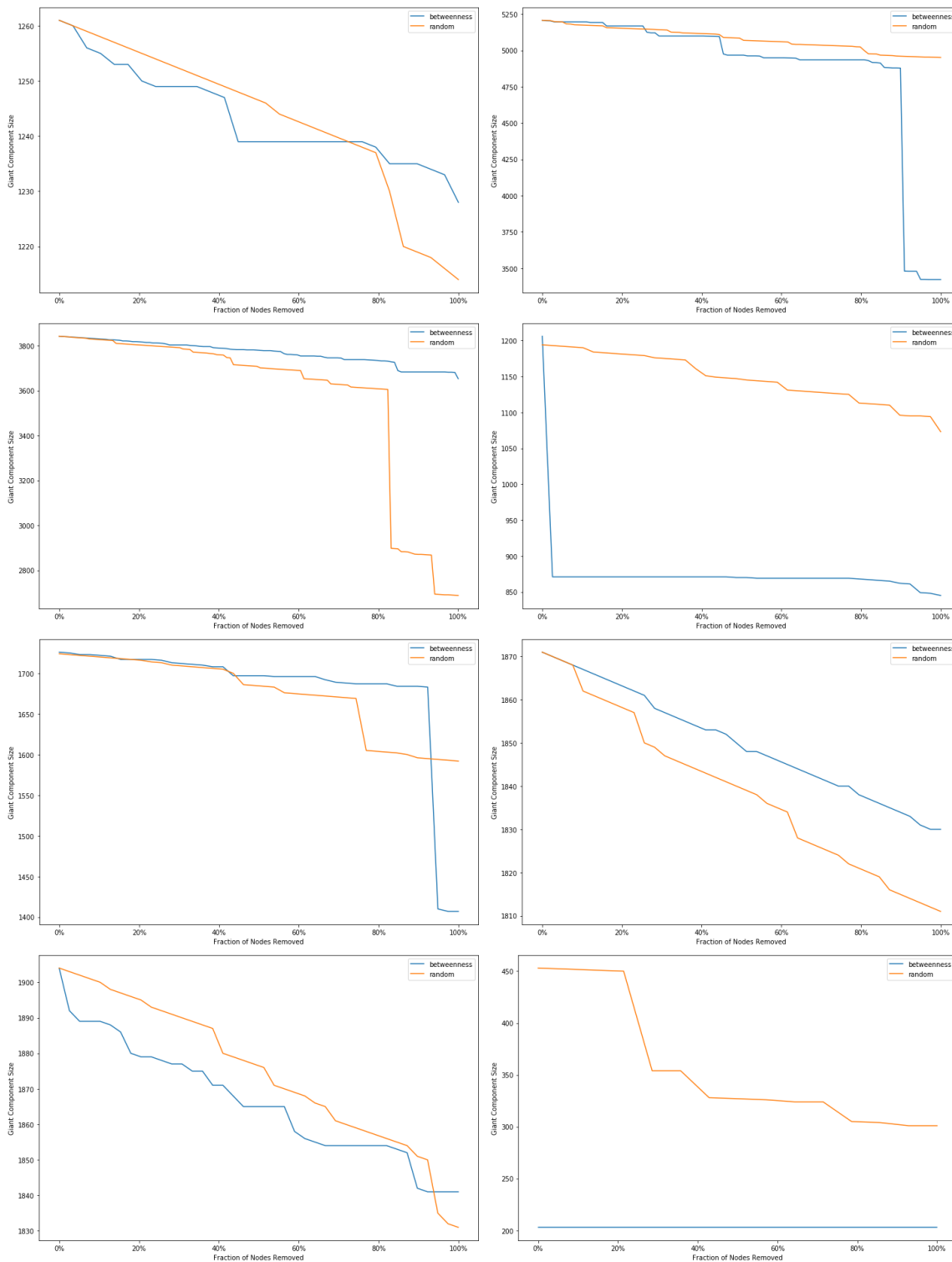


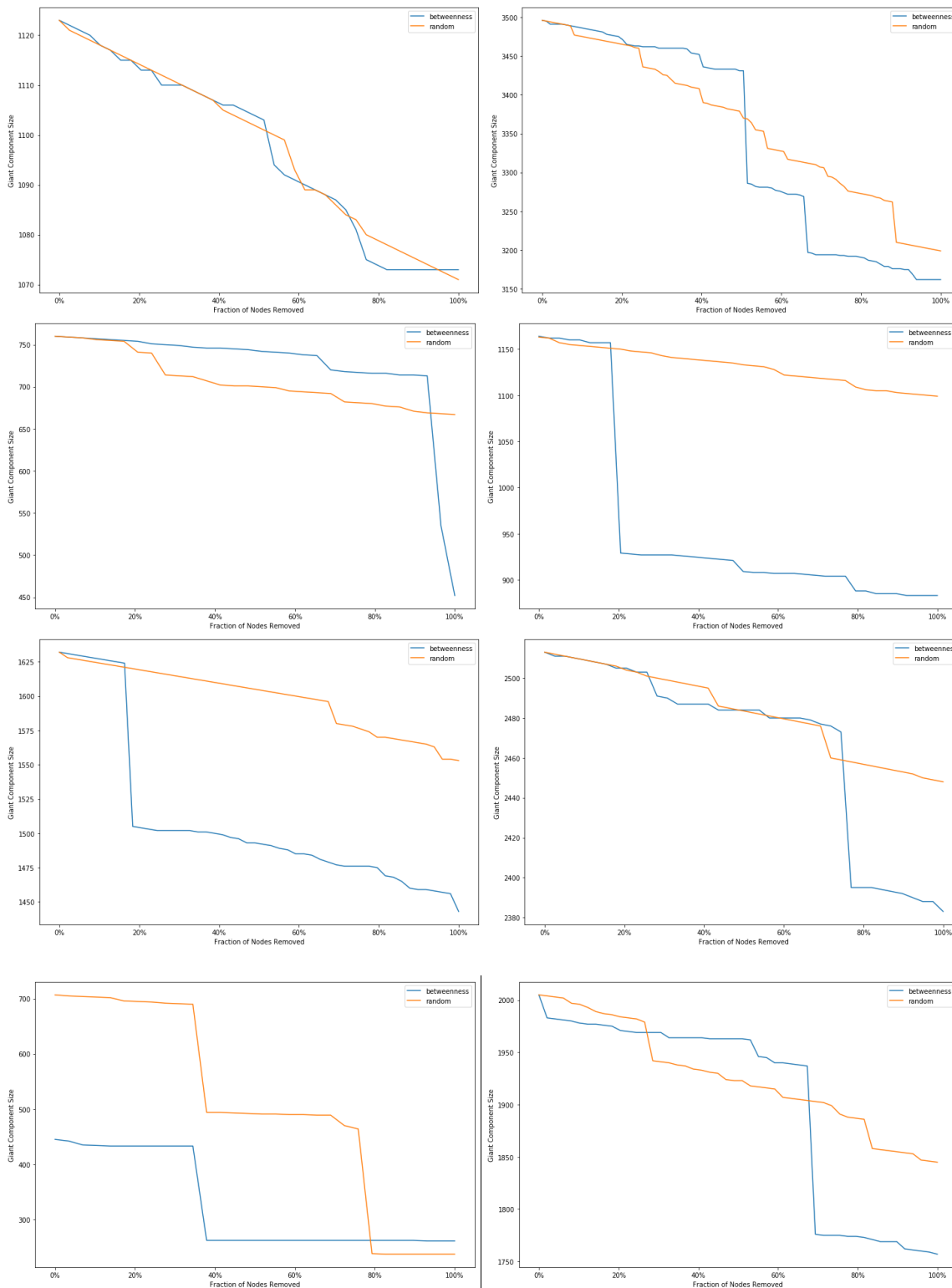


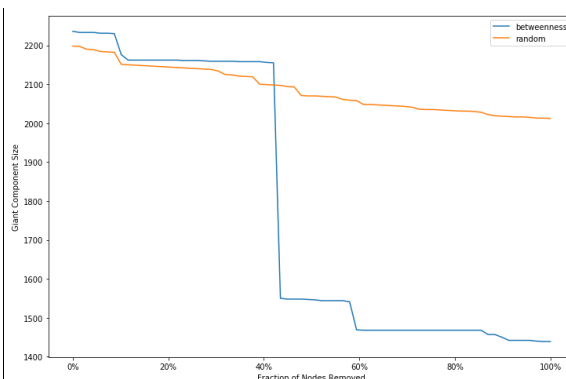
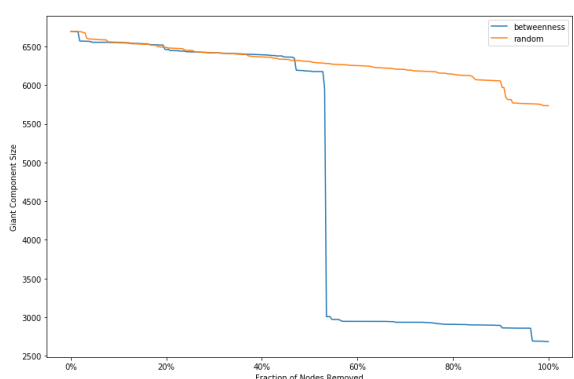
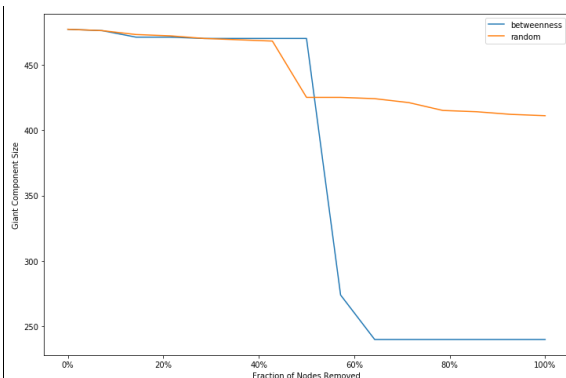
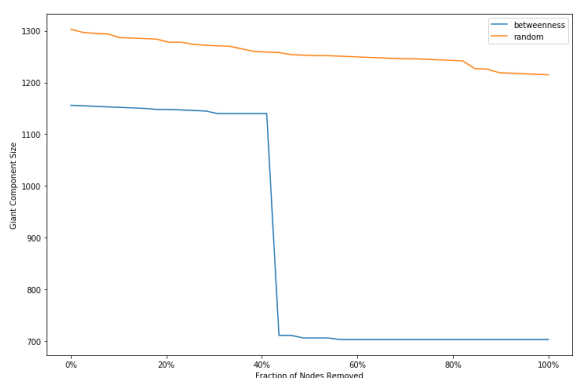
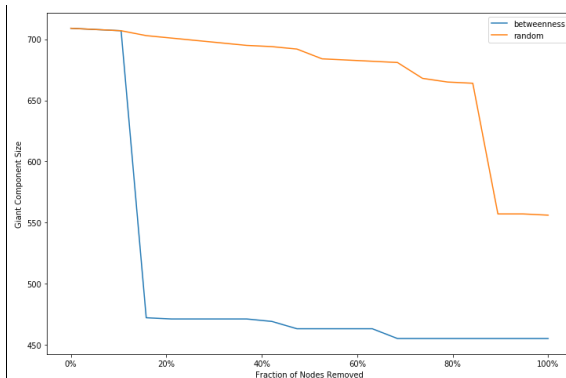
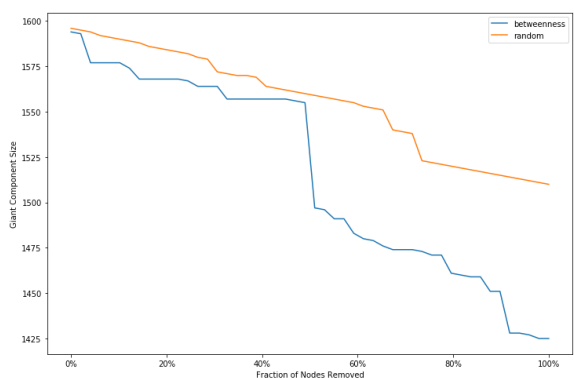
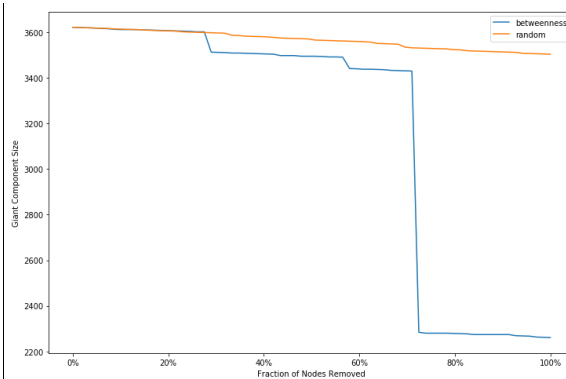
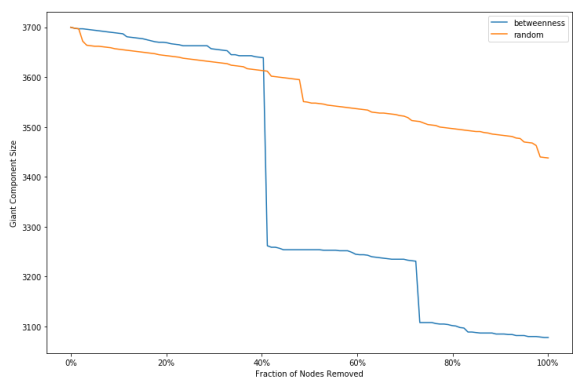


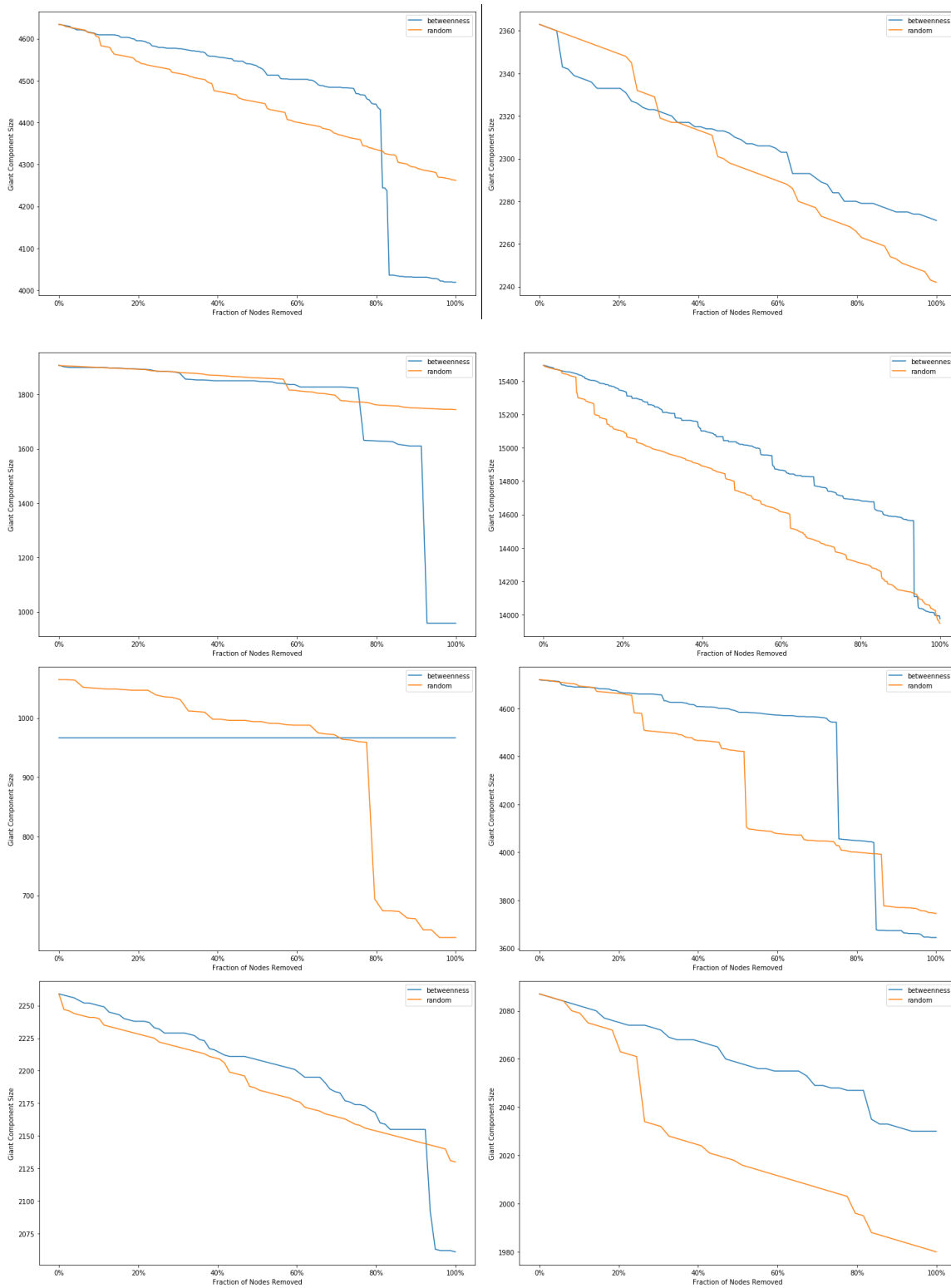


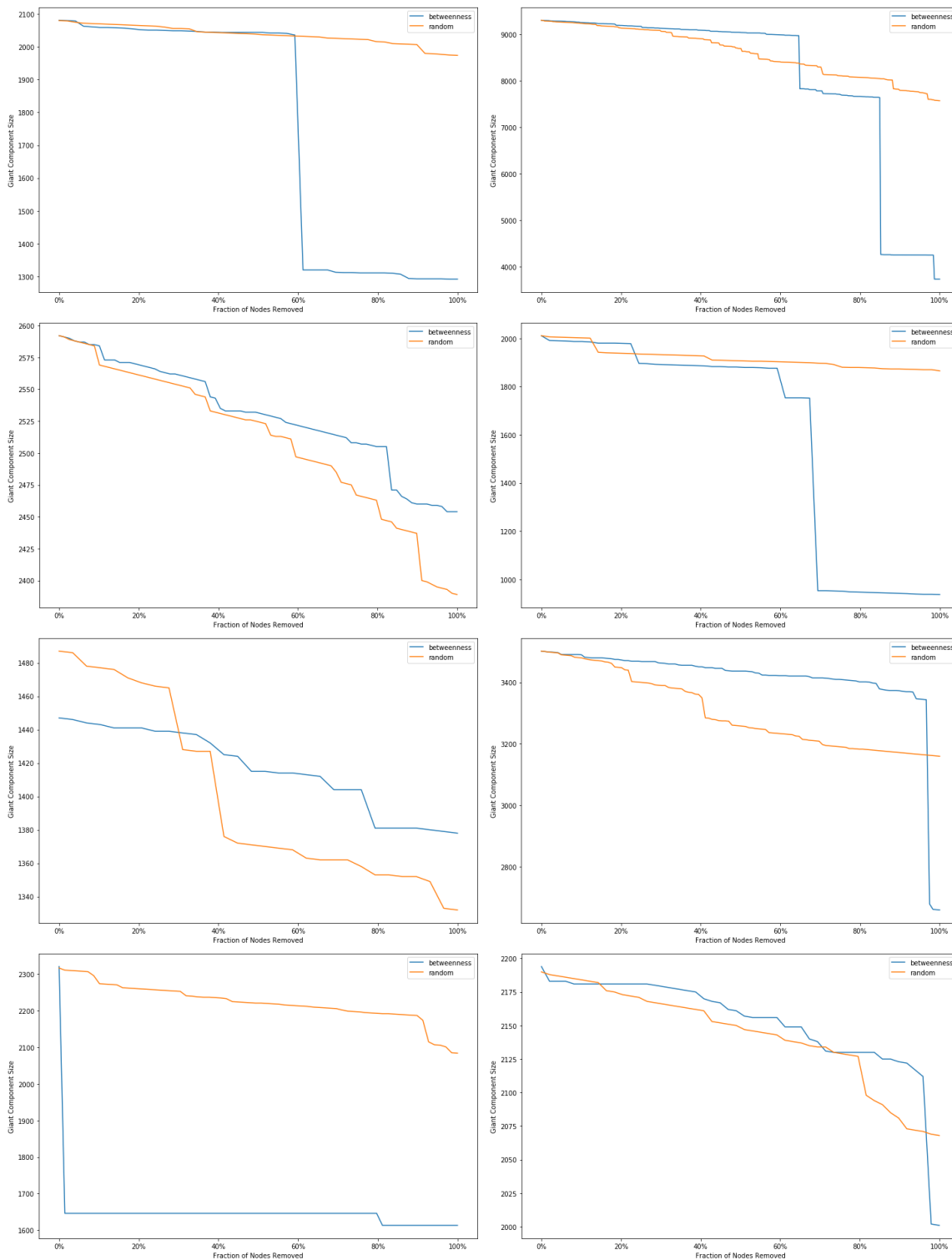


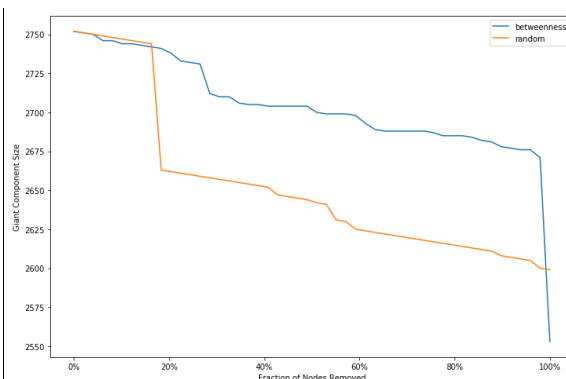
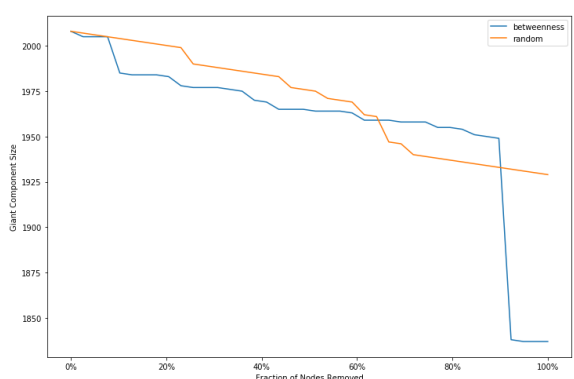
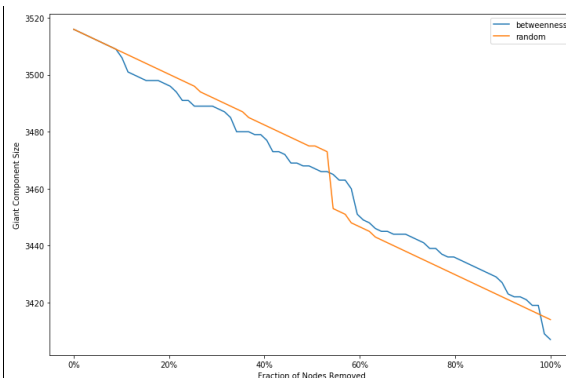
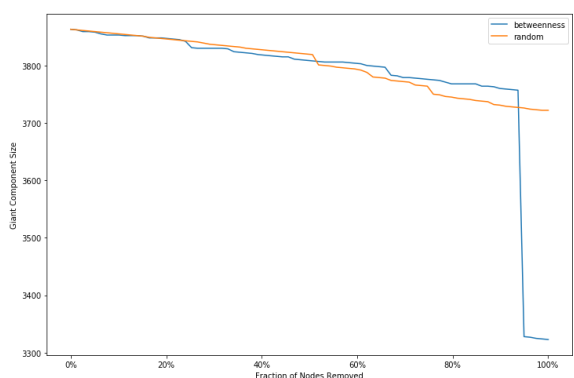
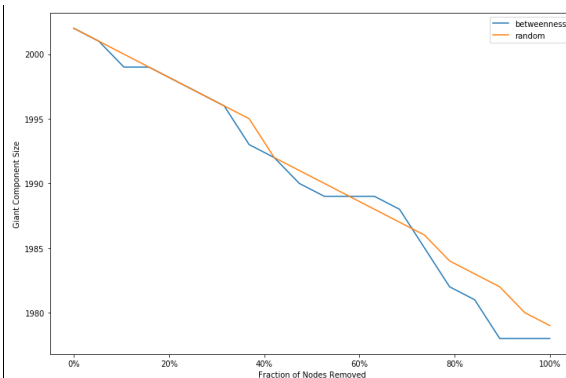
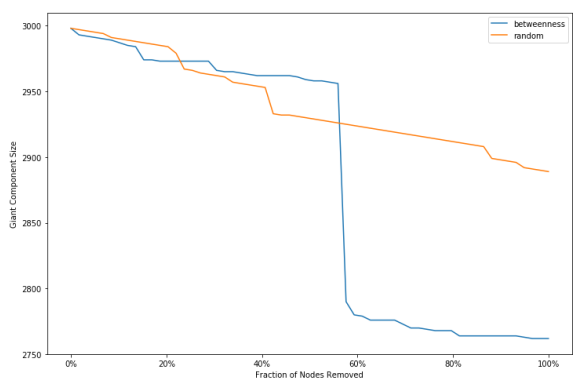
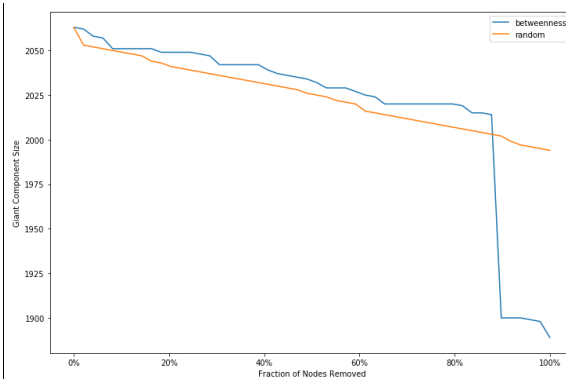
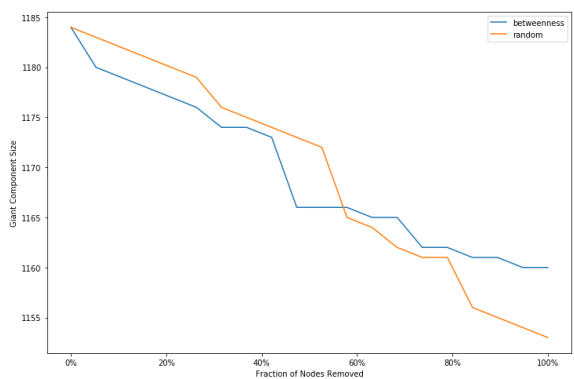


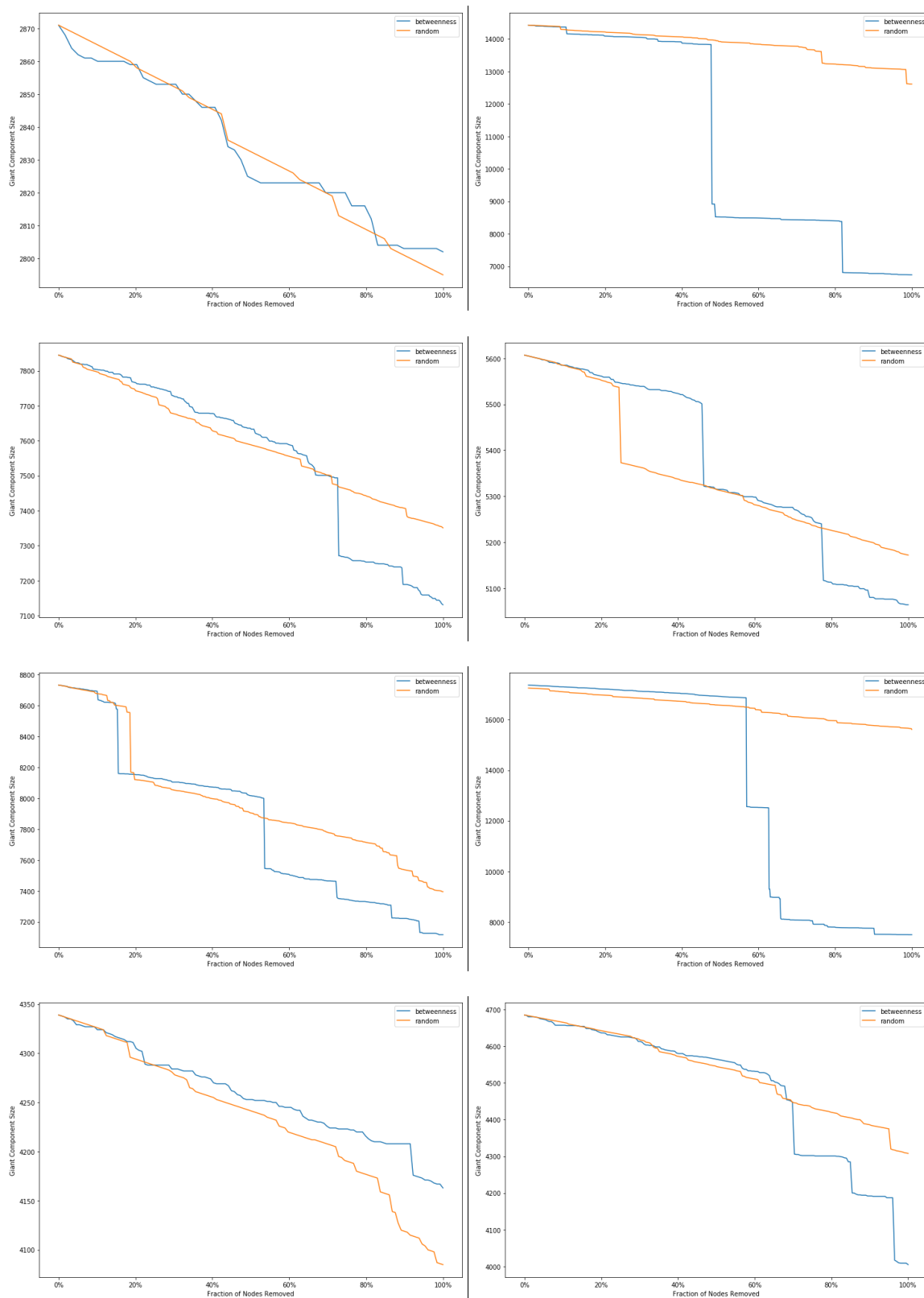


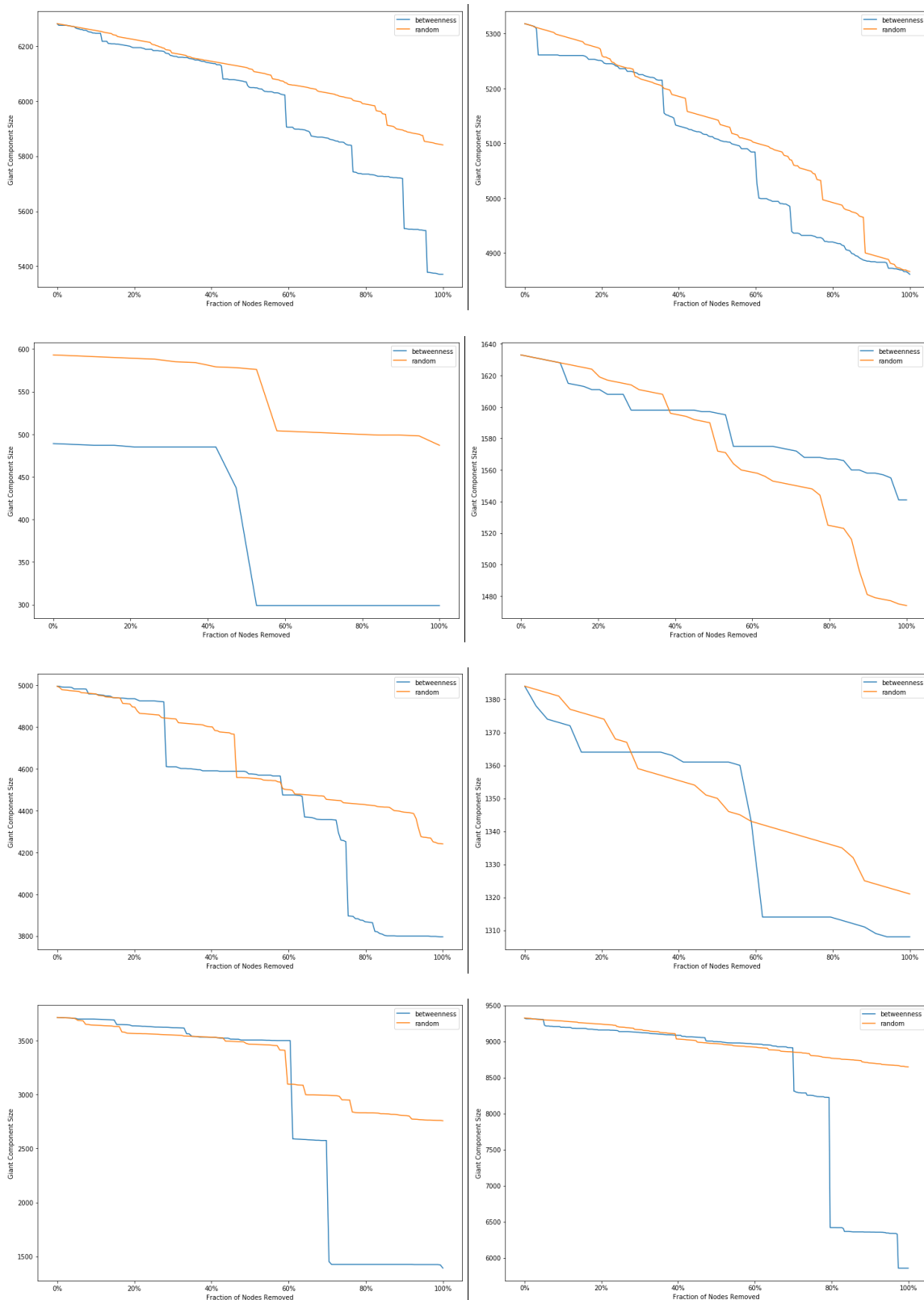


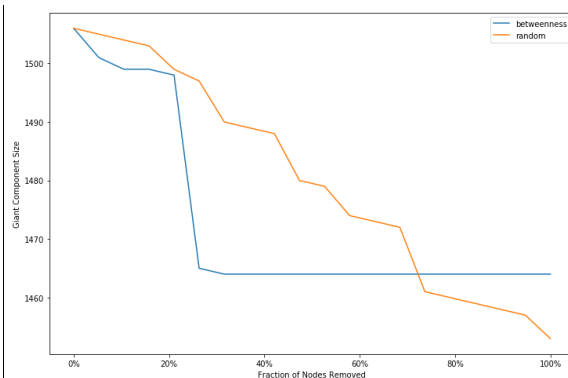
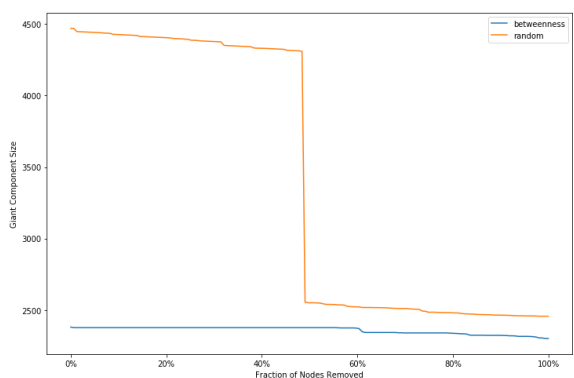
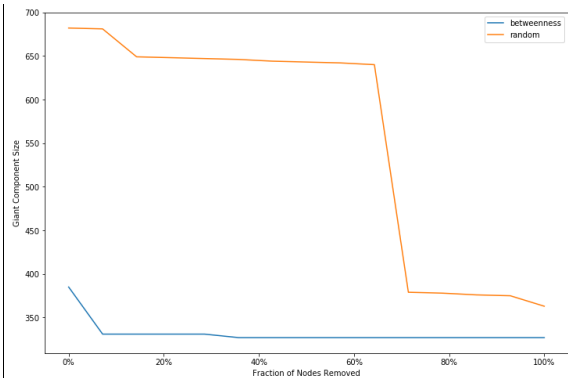
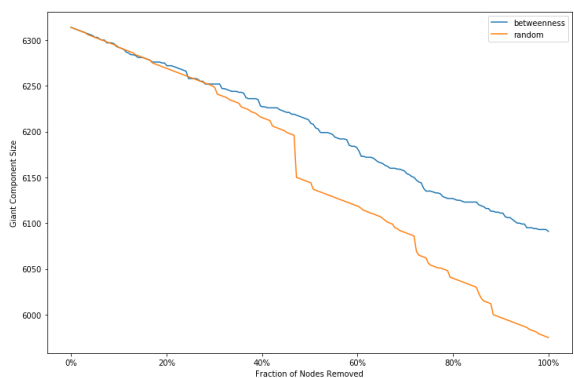
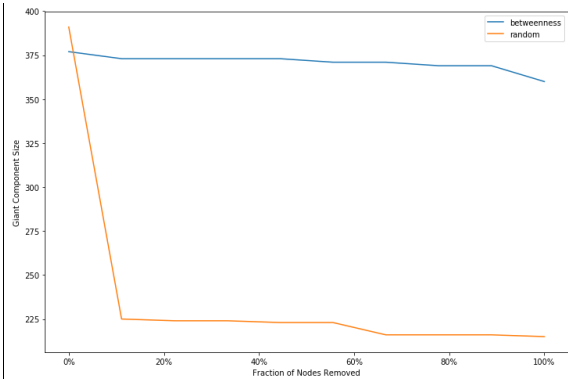
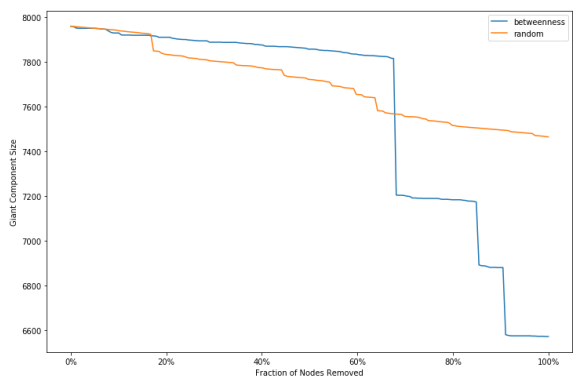
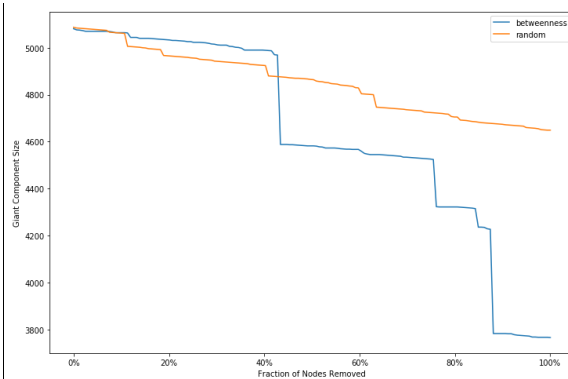
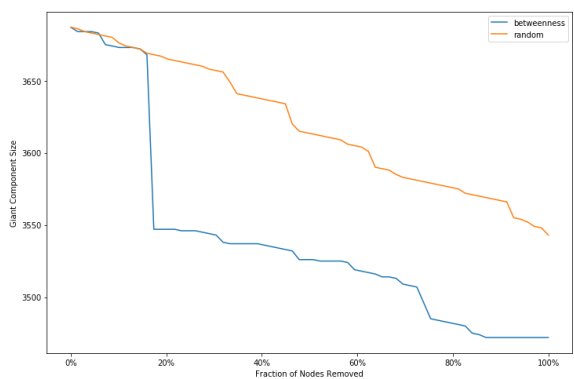


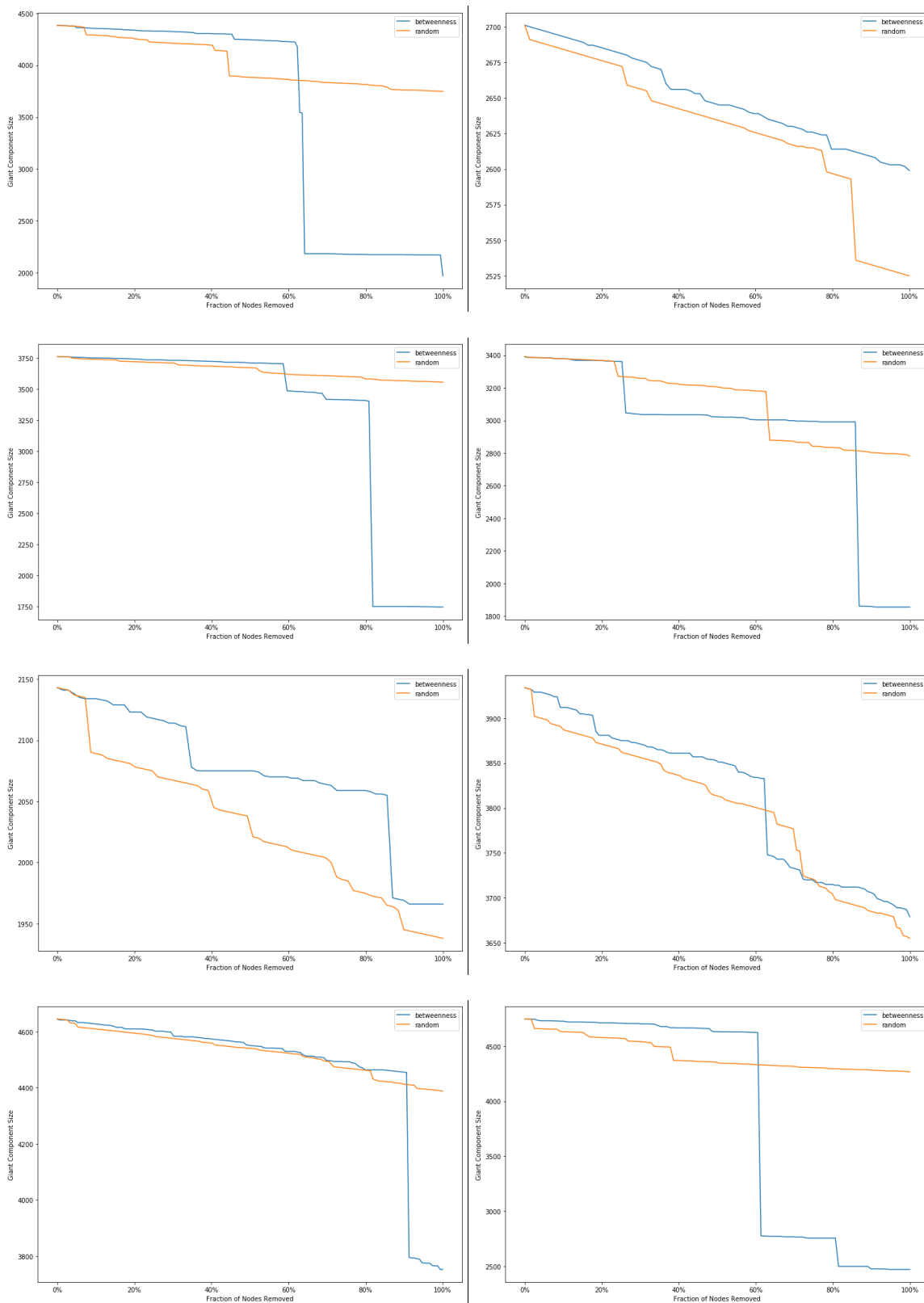


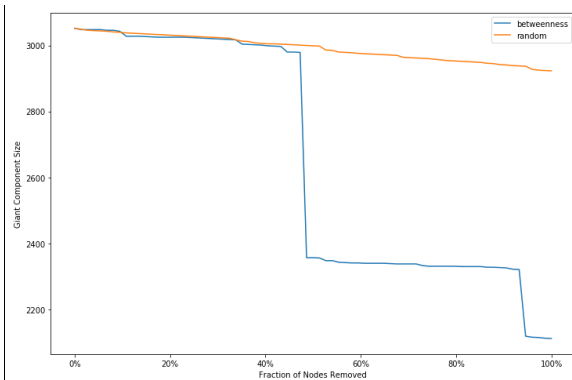
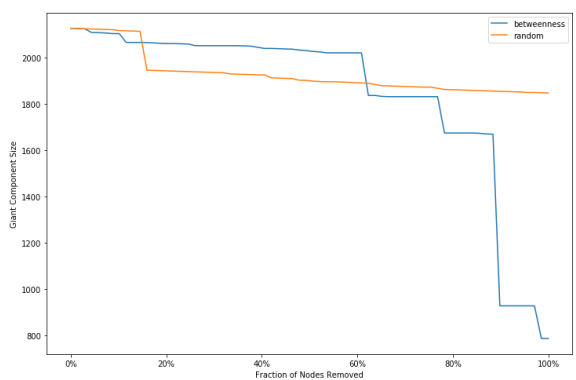
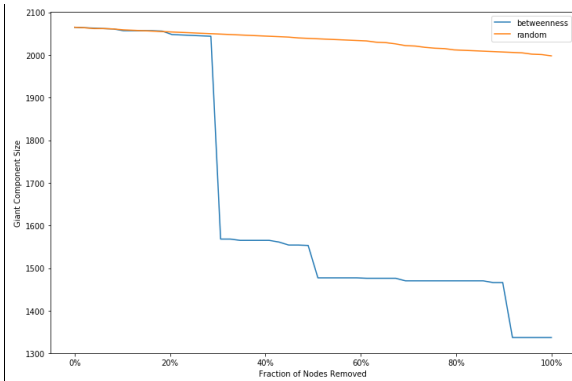
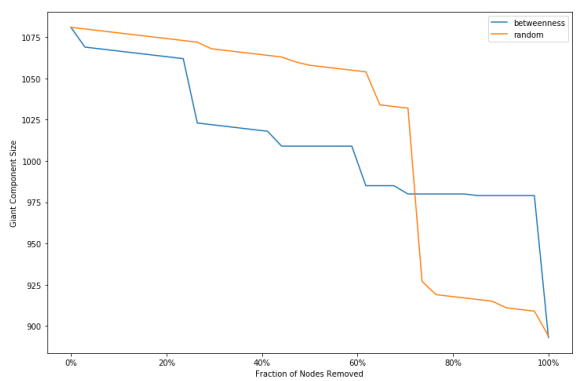
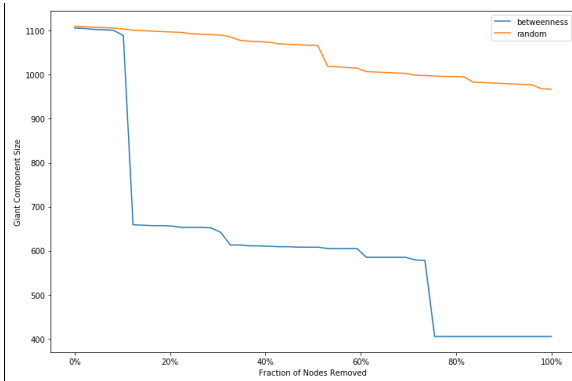
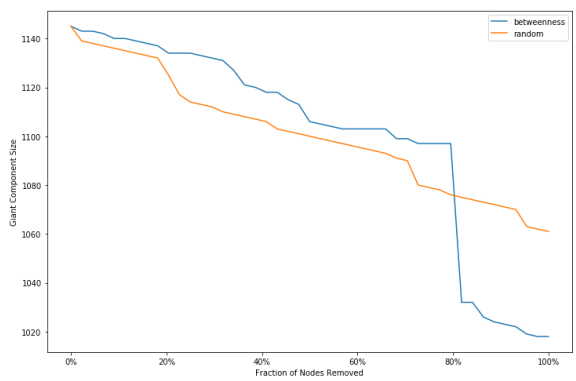
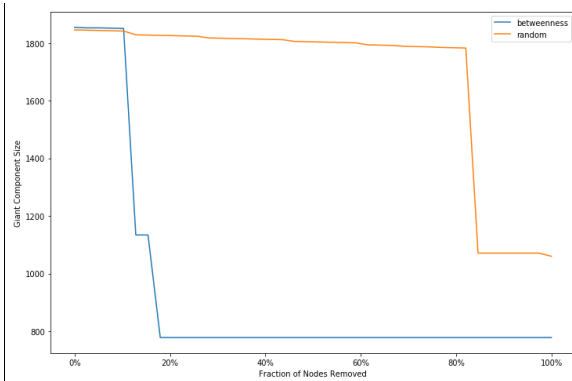
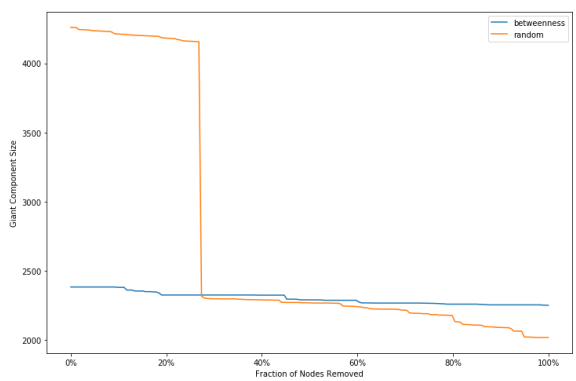


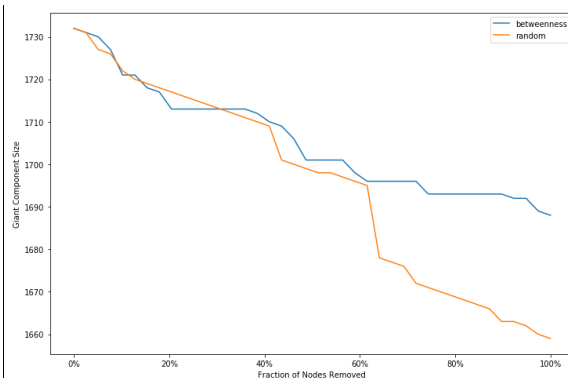
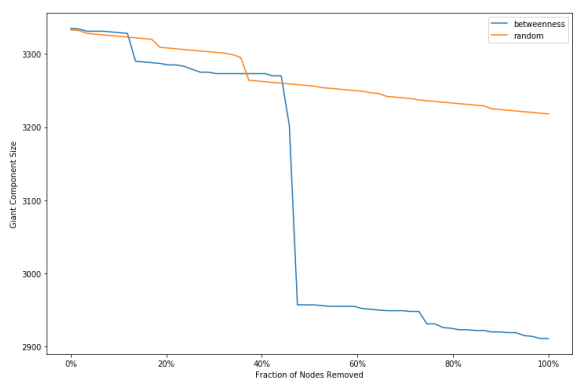
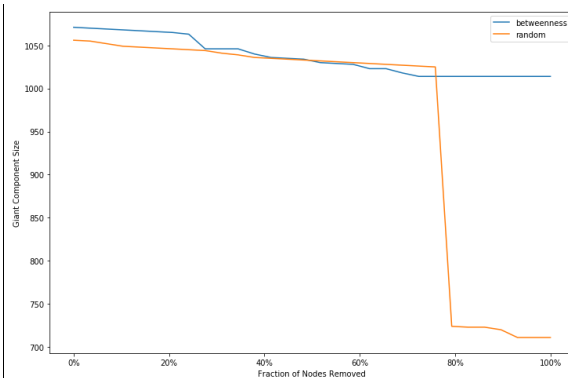
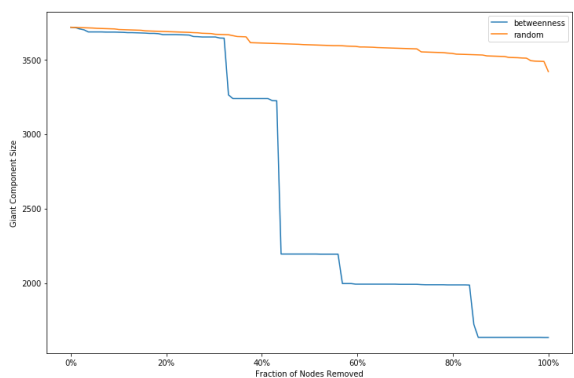
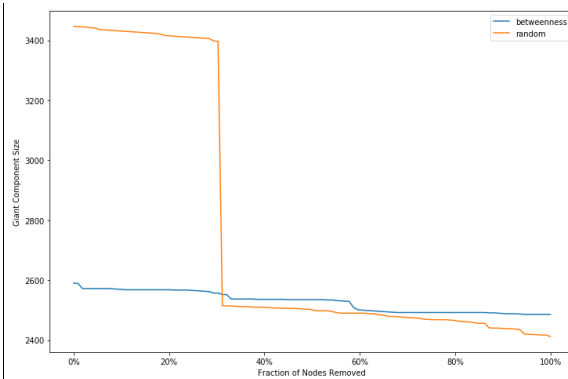
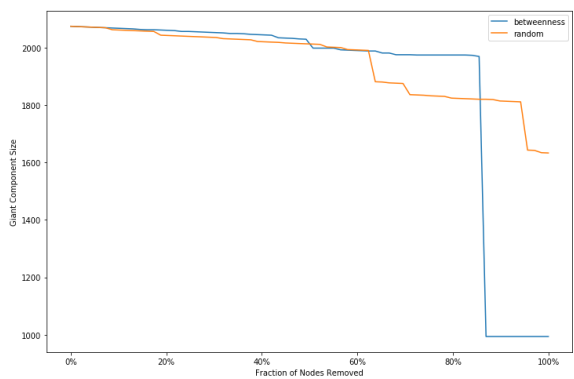
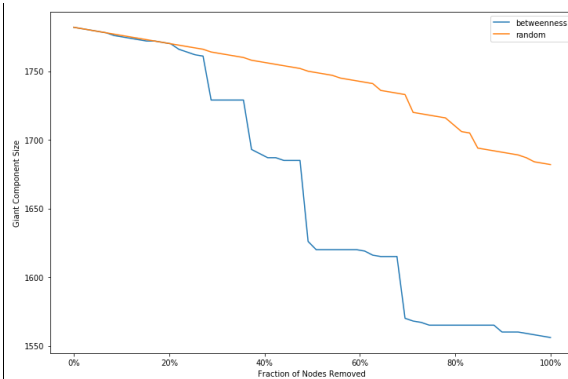
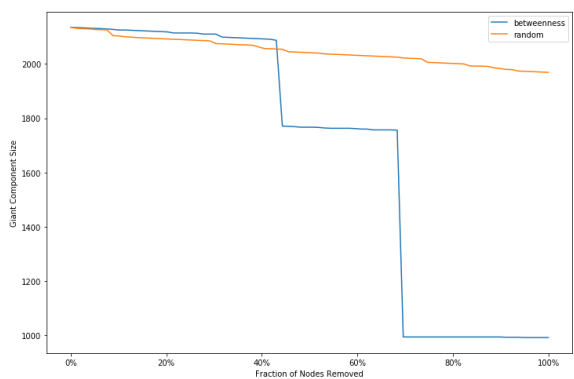


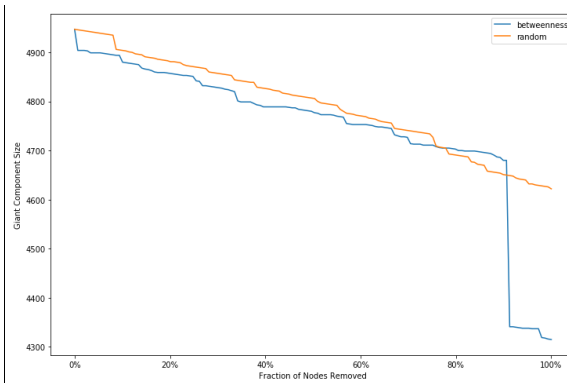
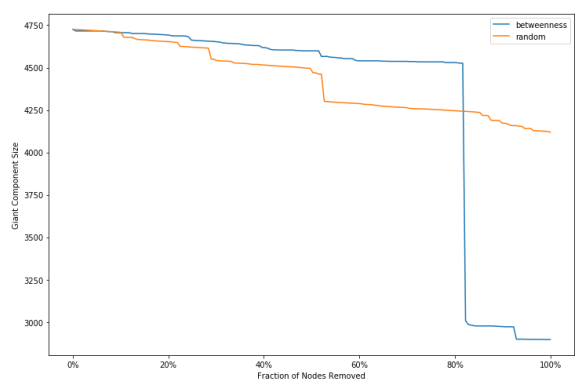




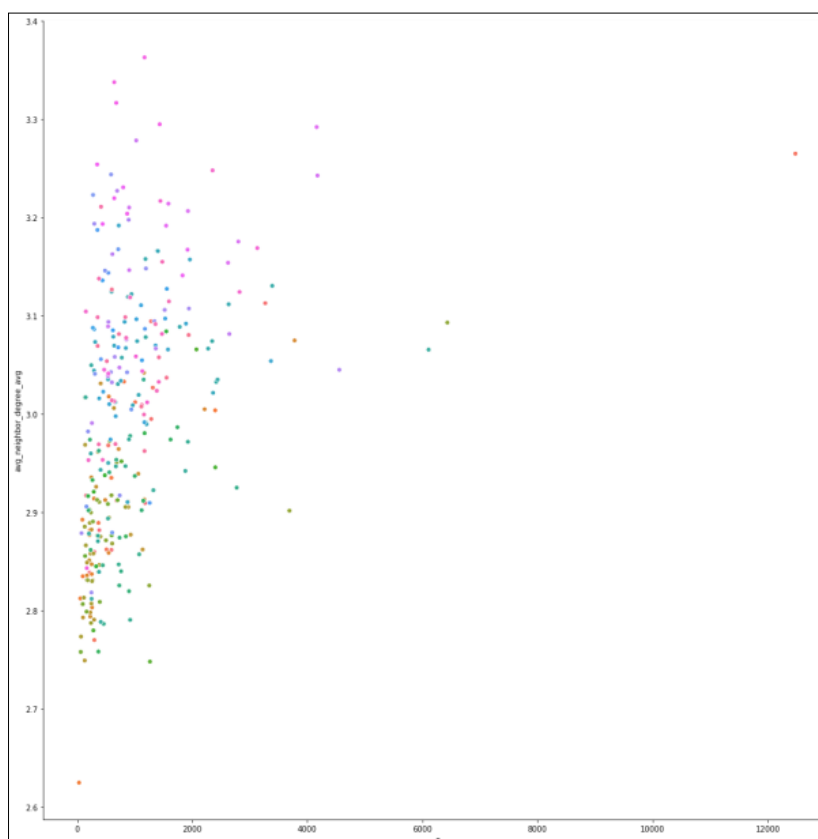
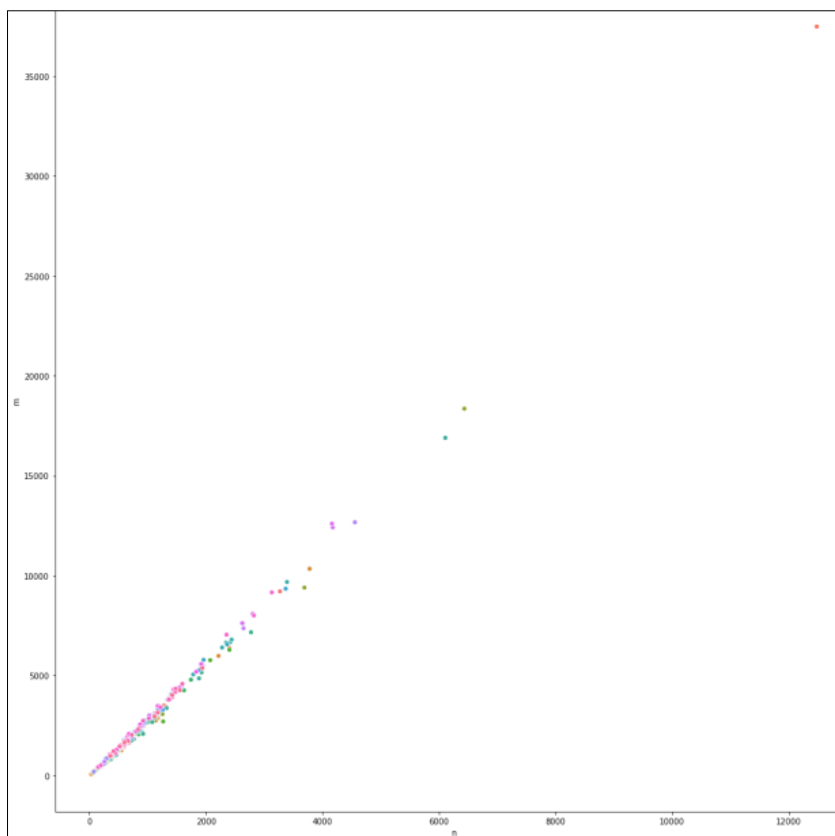


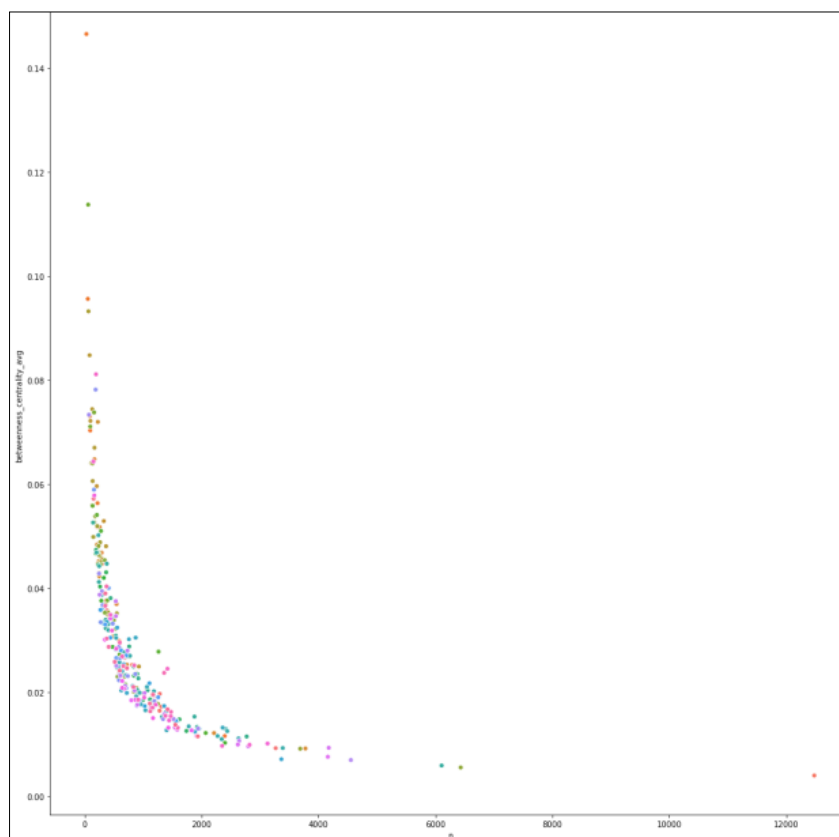
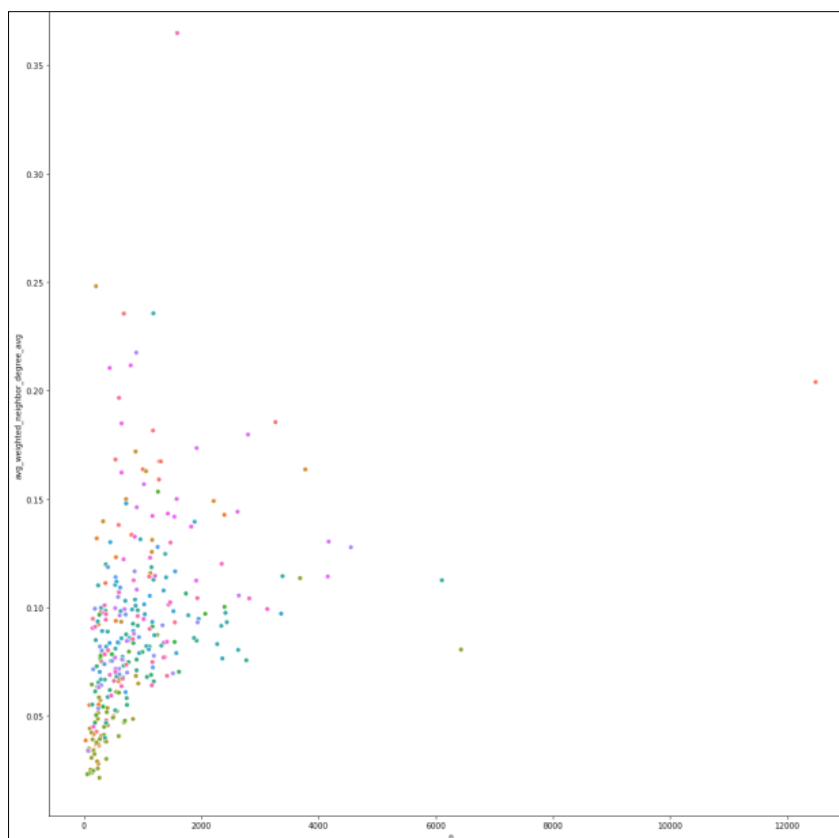


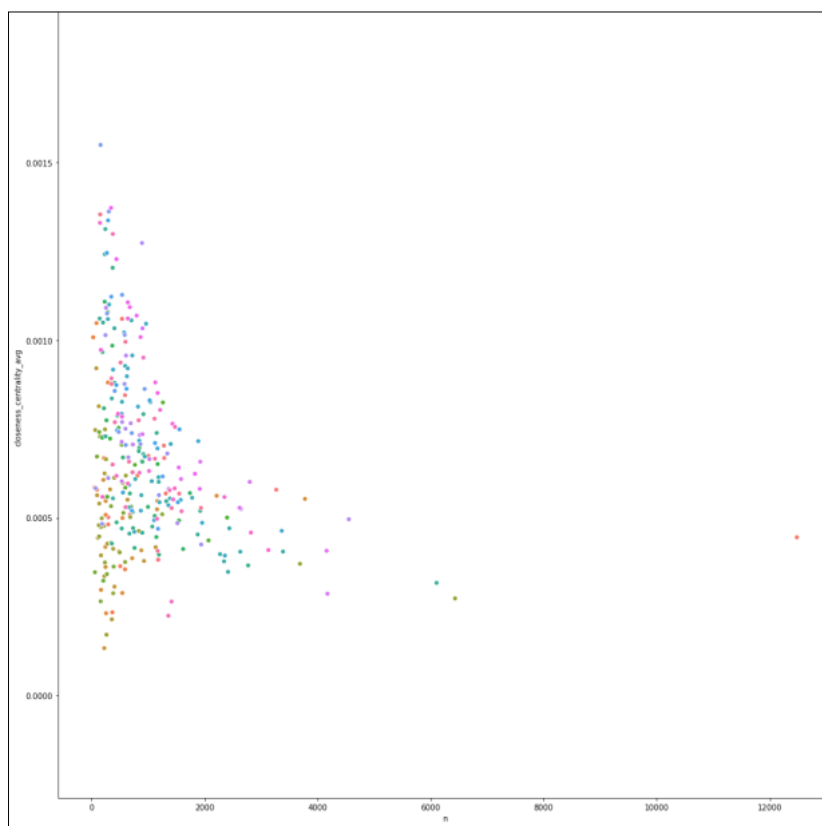
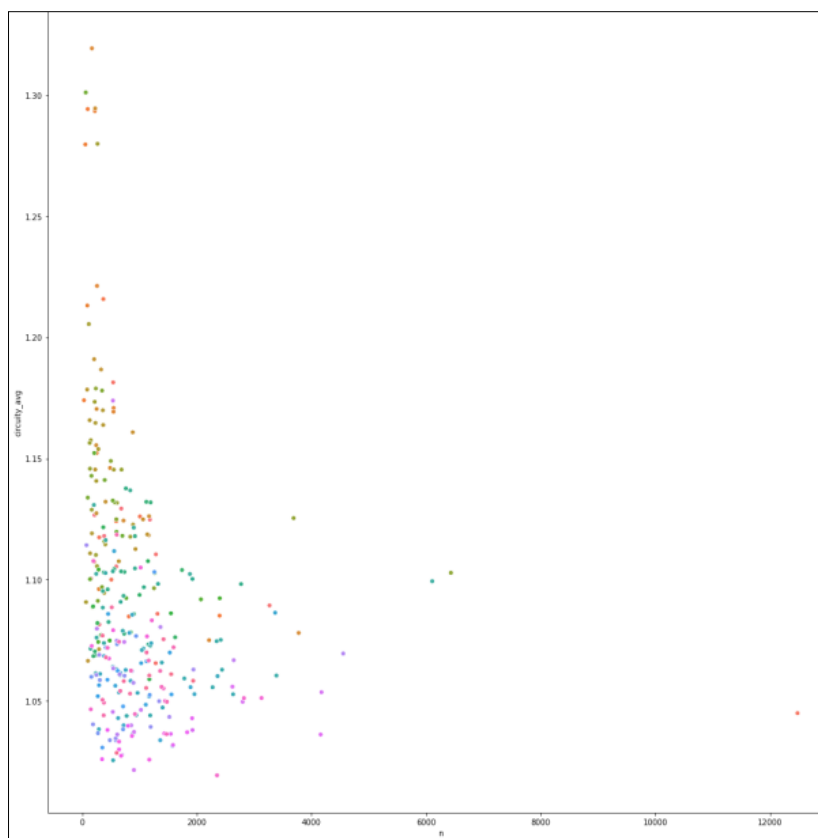


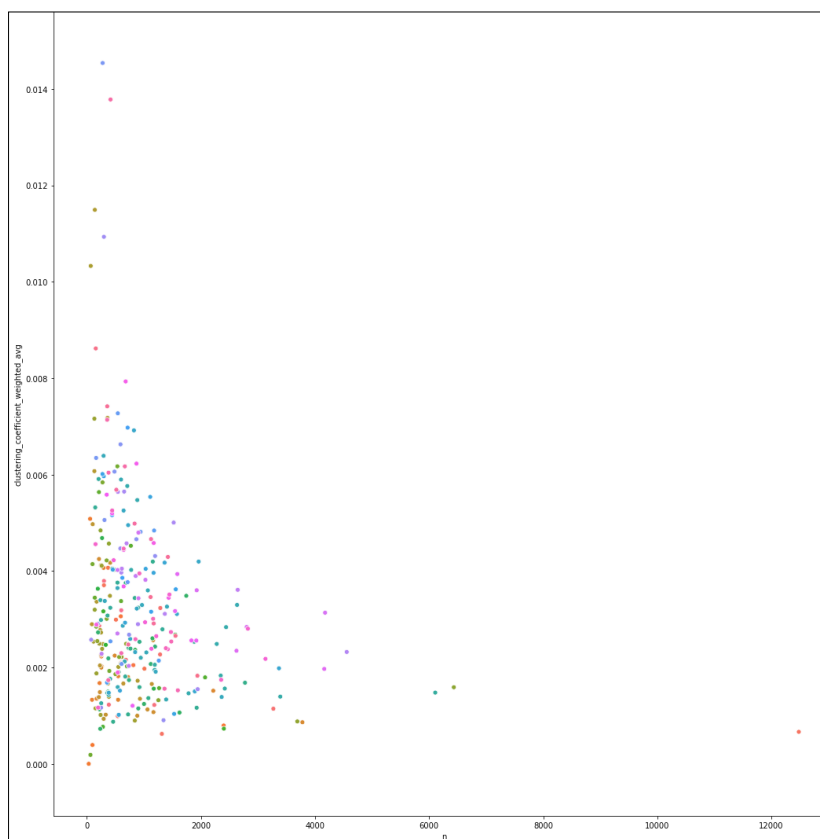
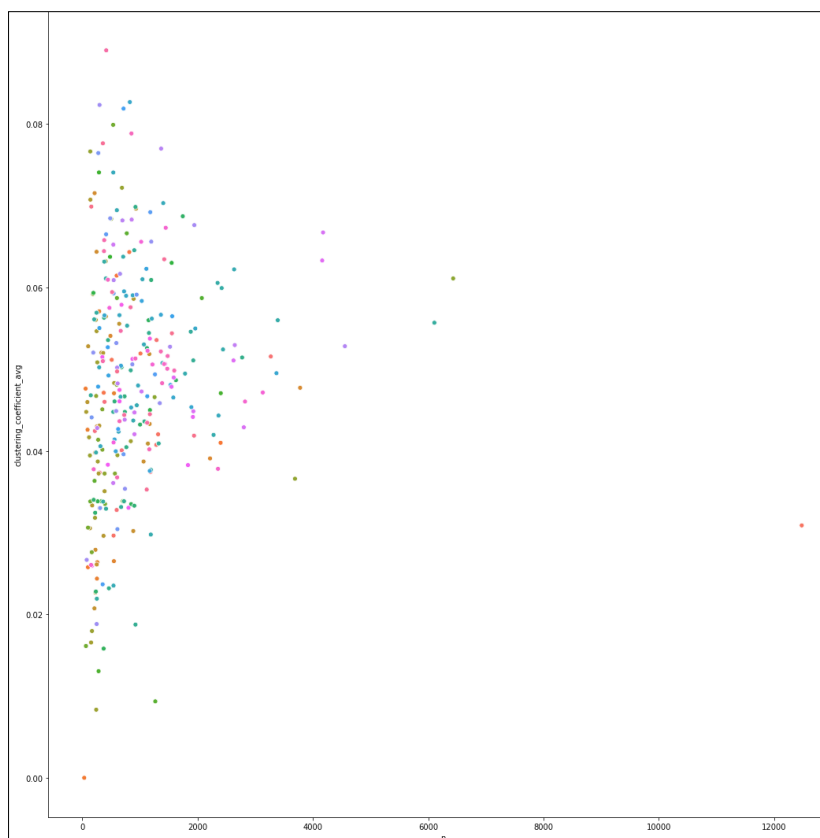


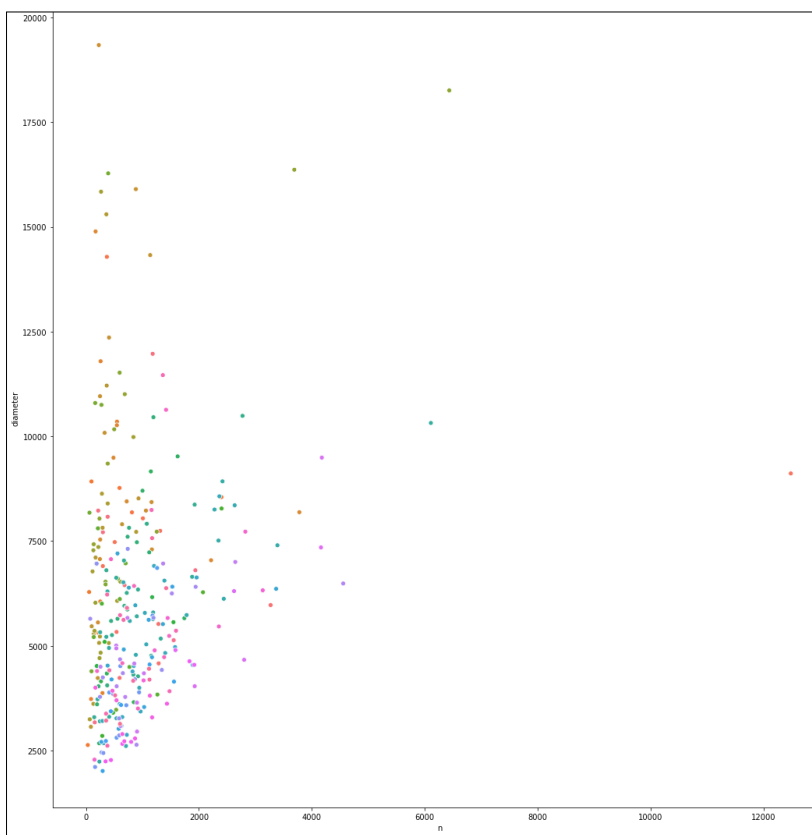
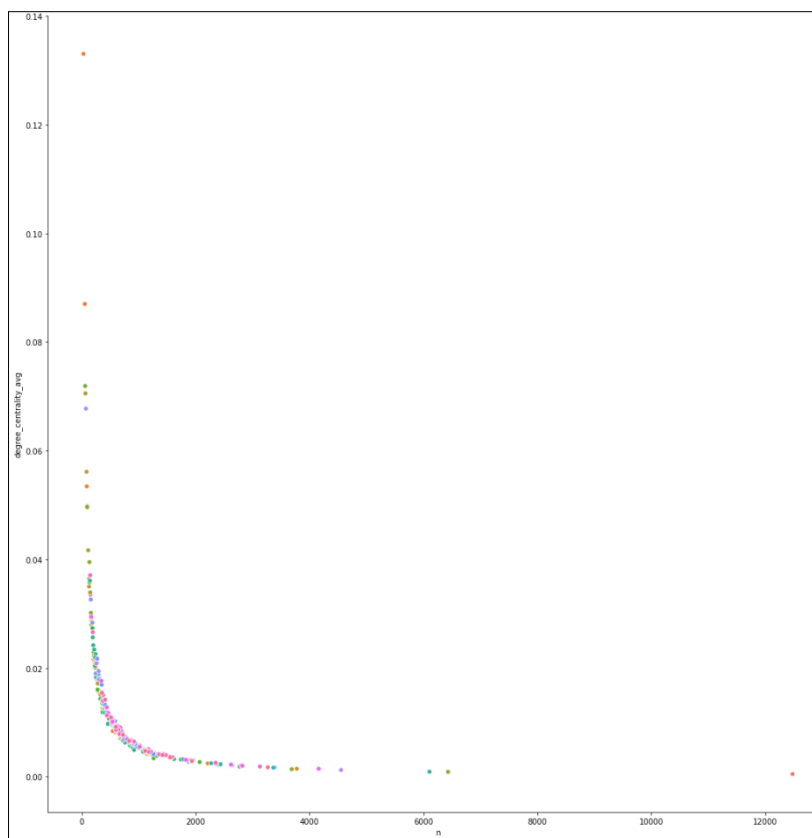
Annexe N : Graphes de corrélations

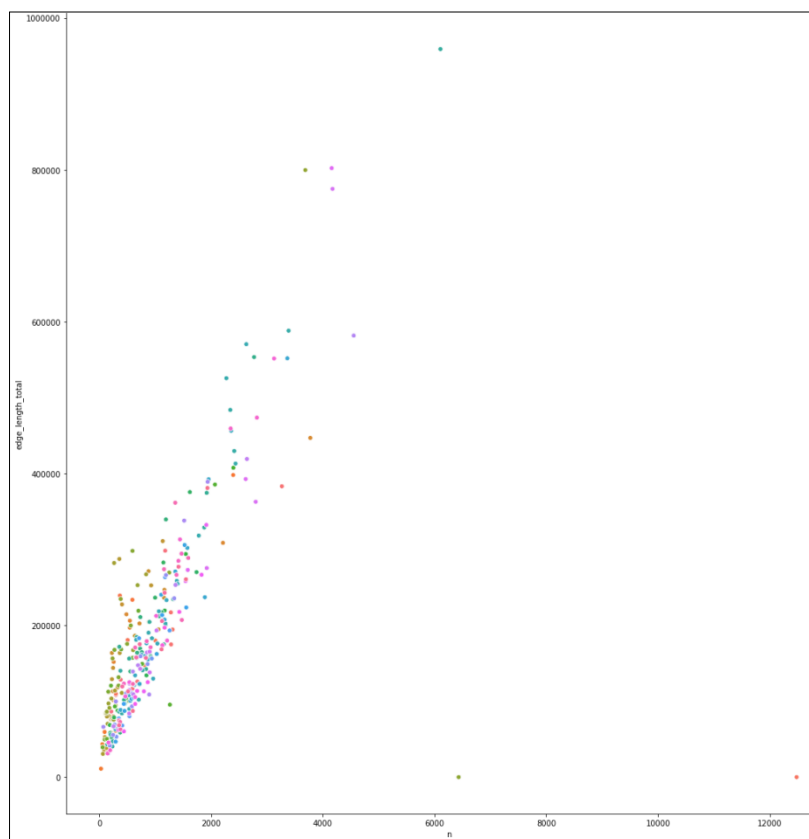
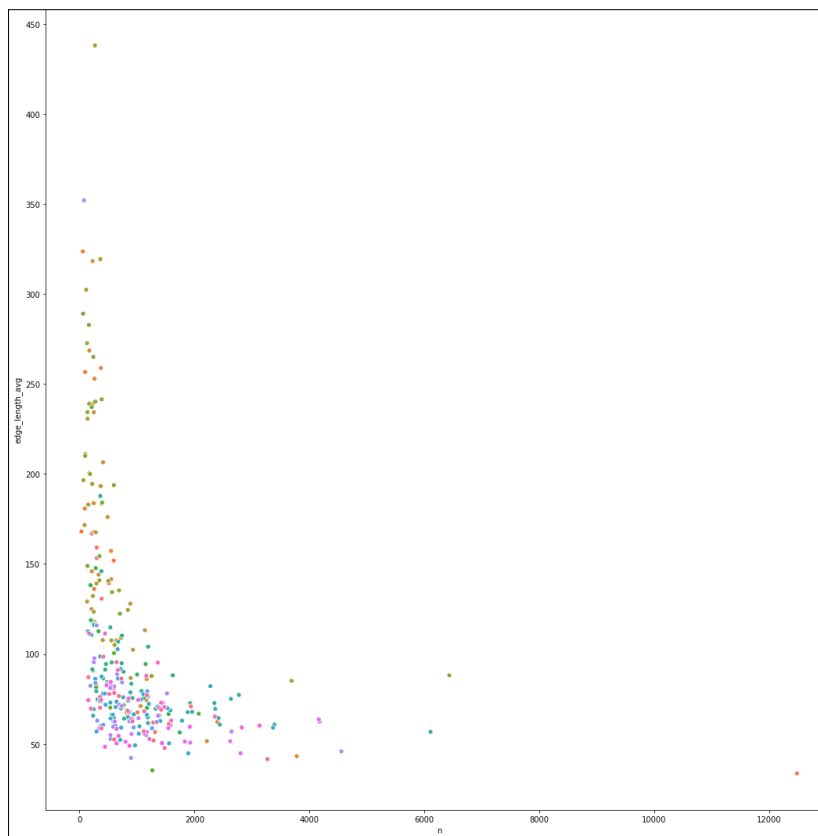


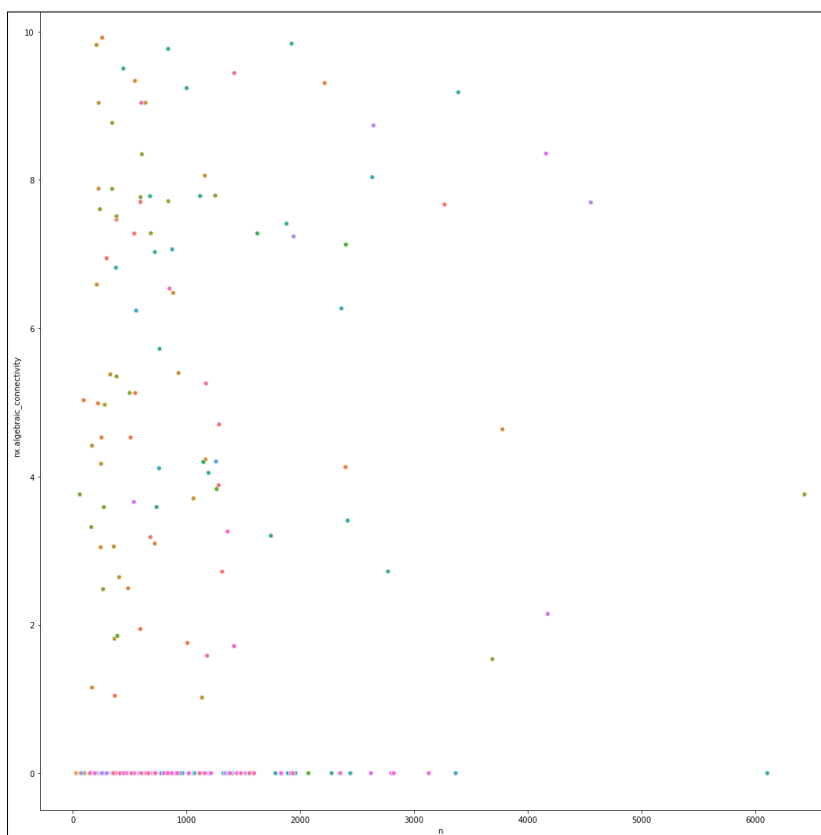
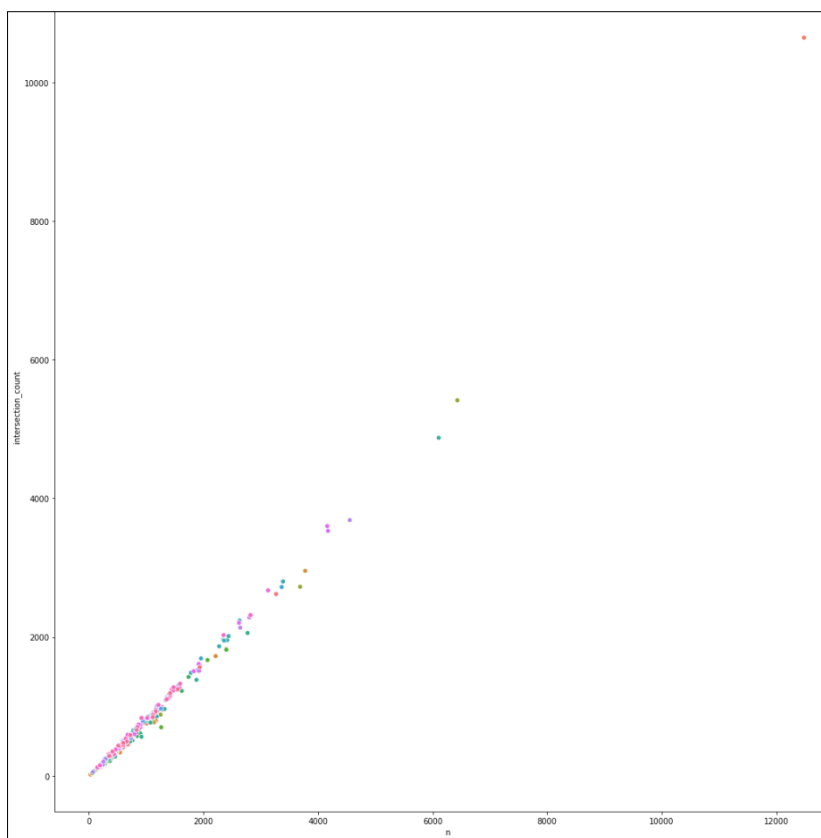


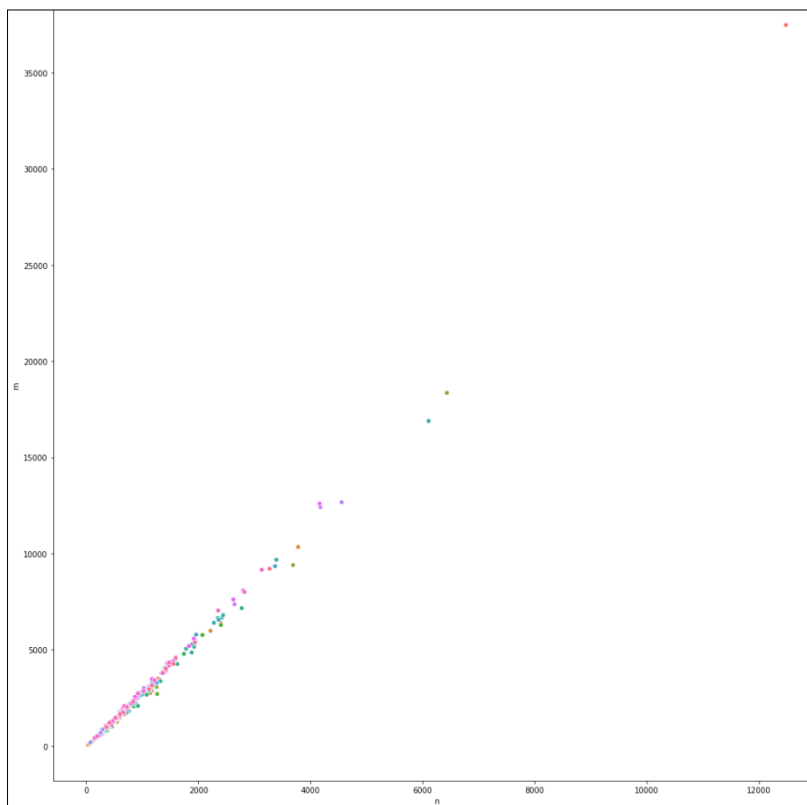
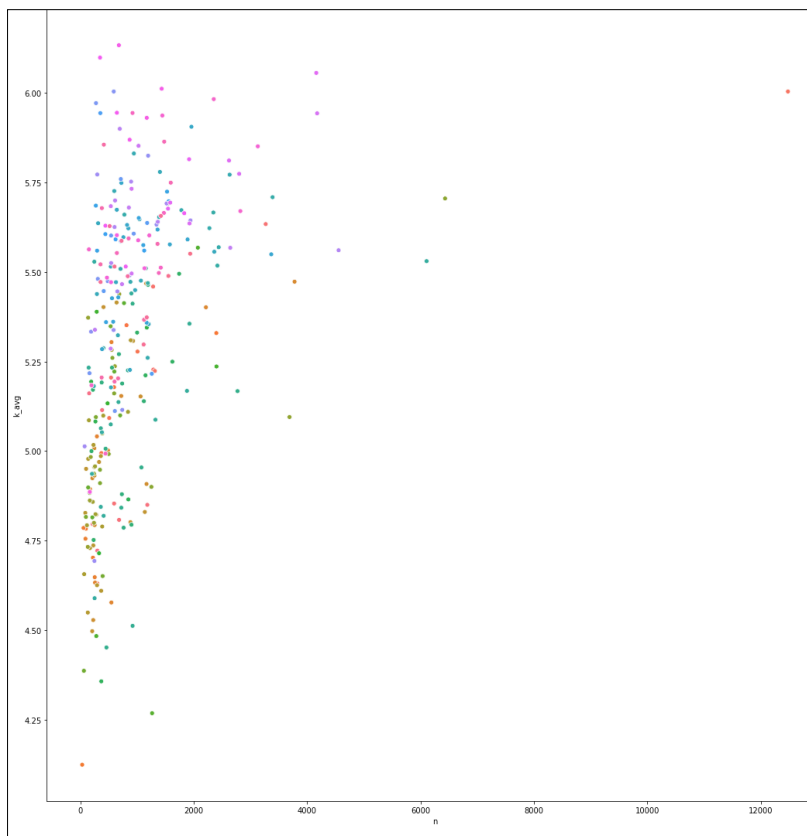


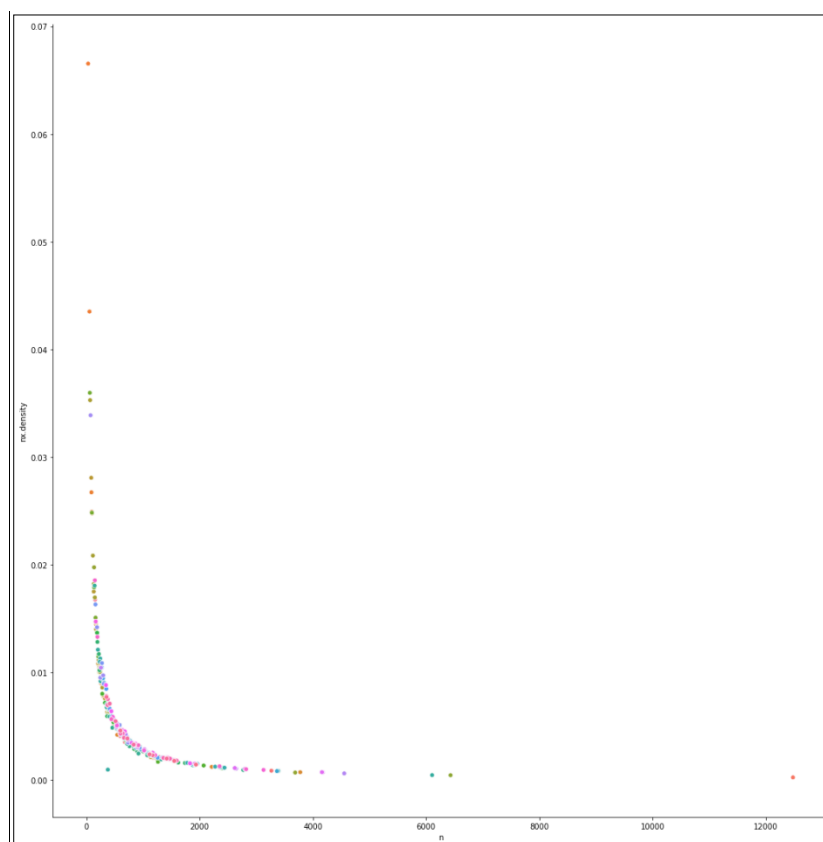
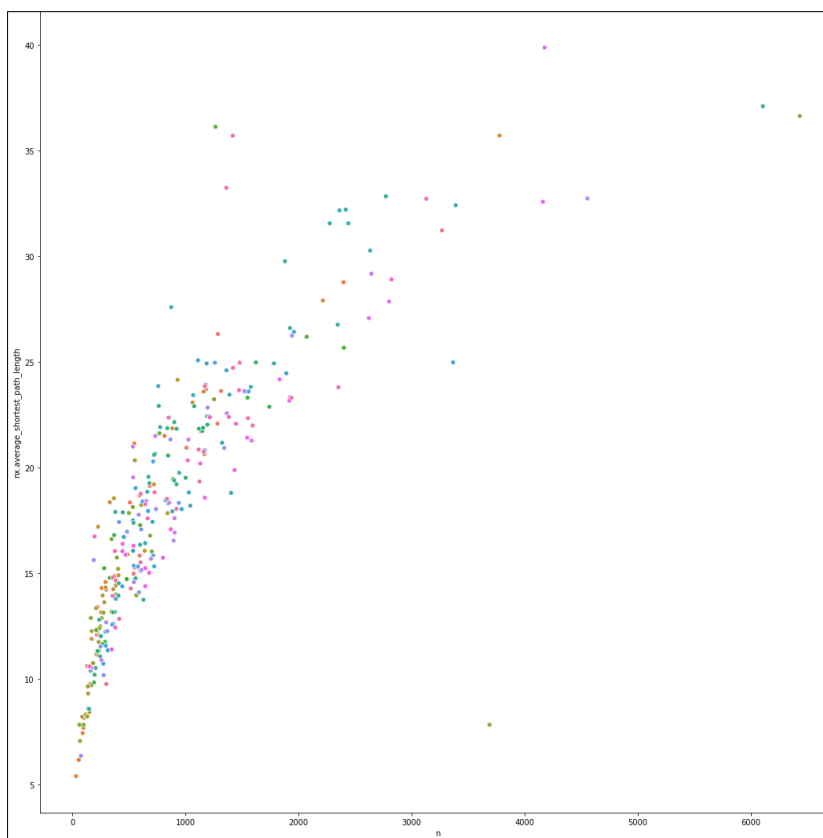


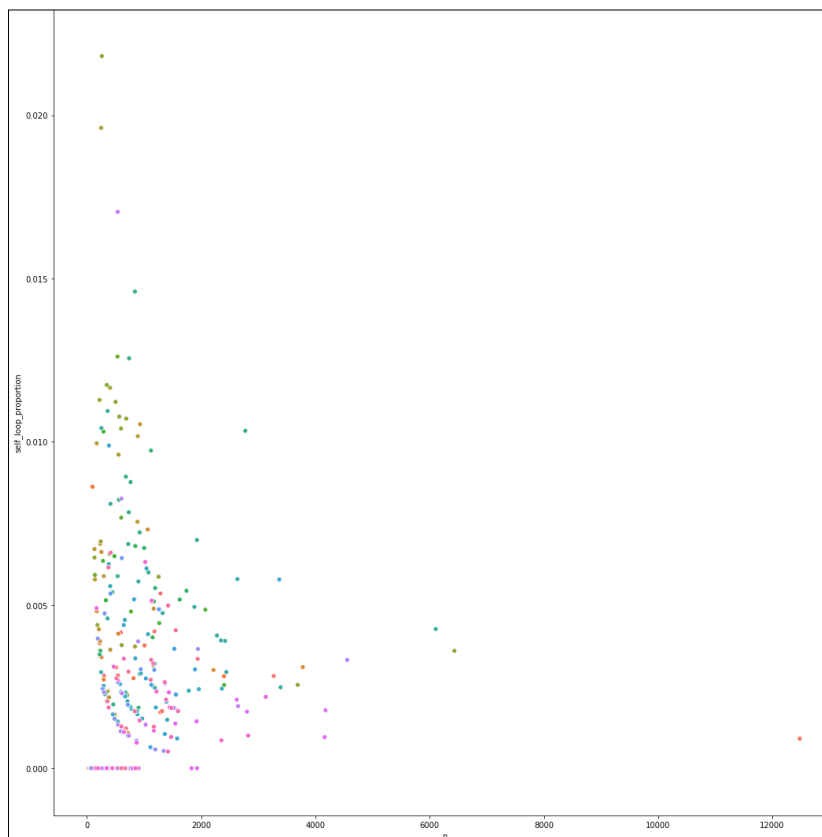
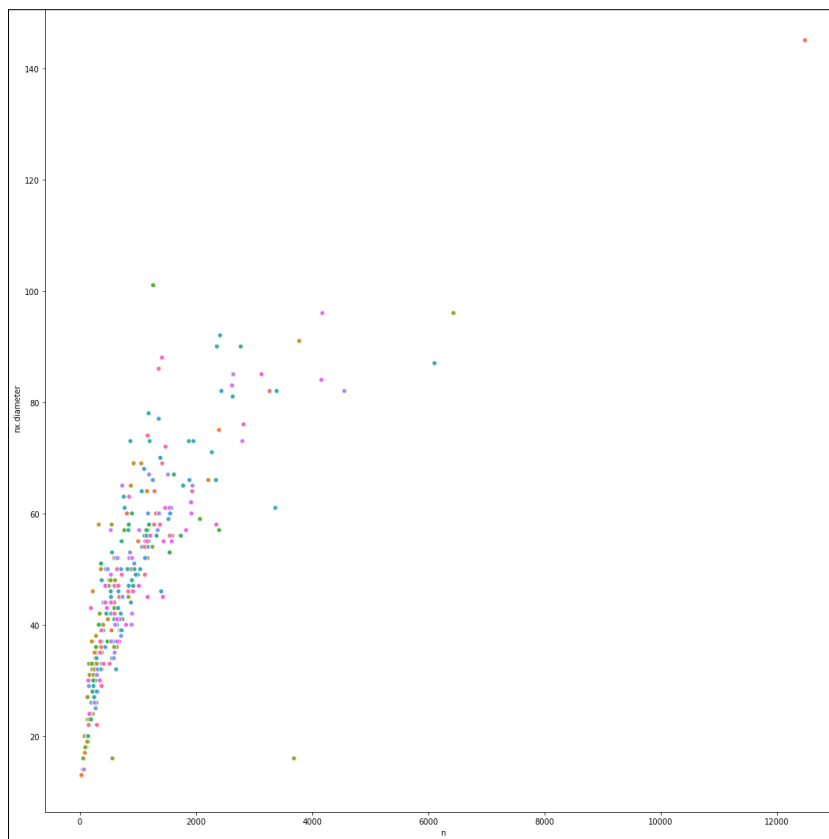


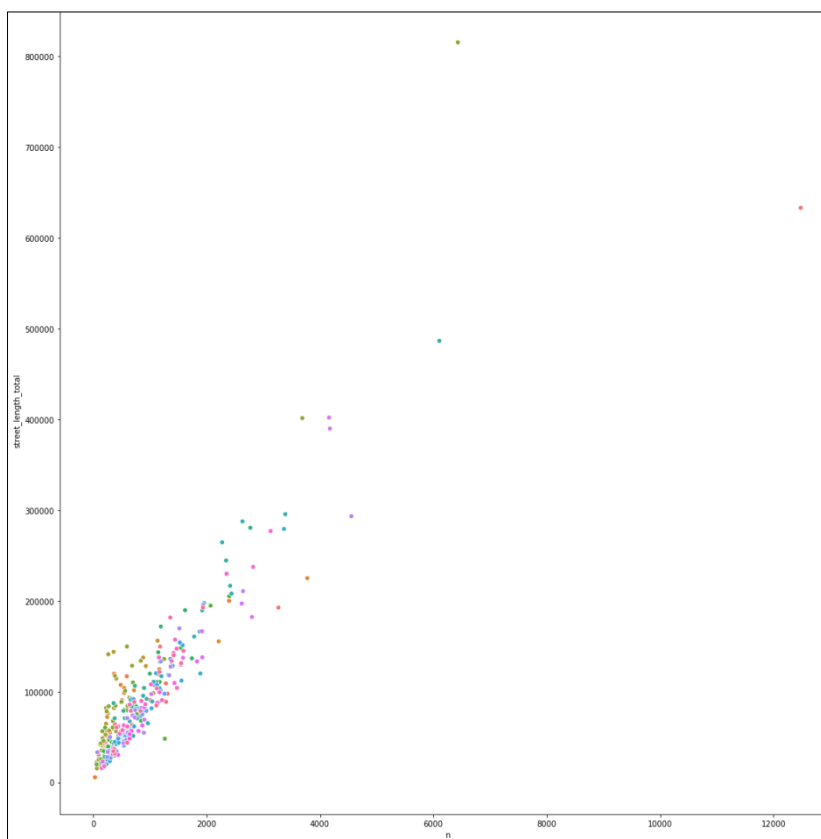
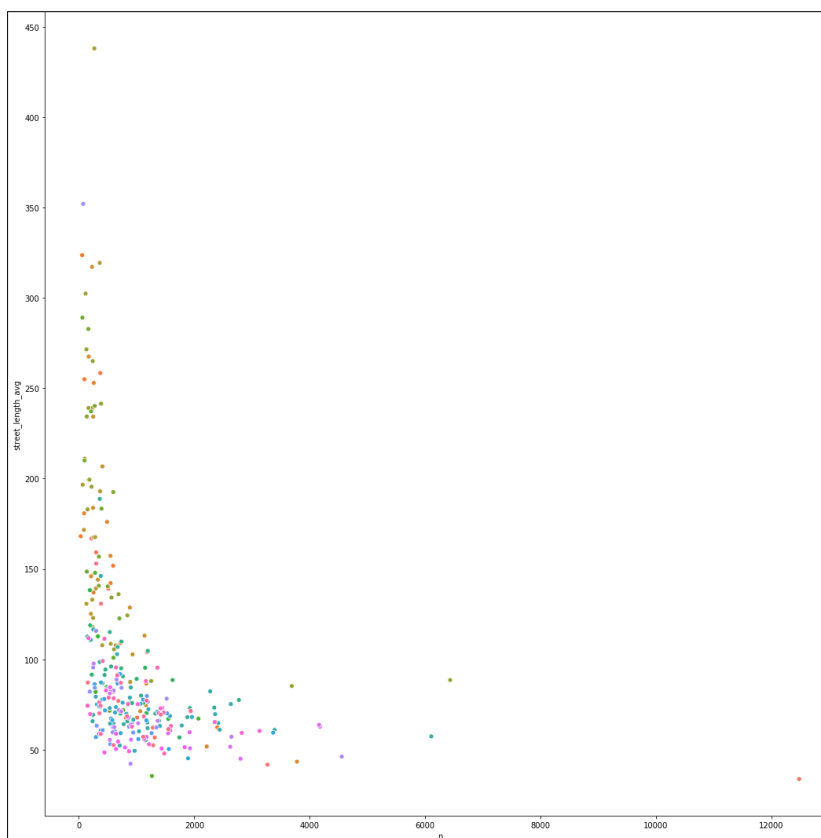


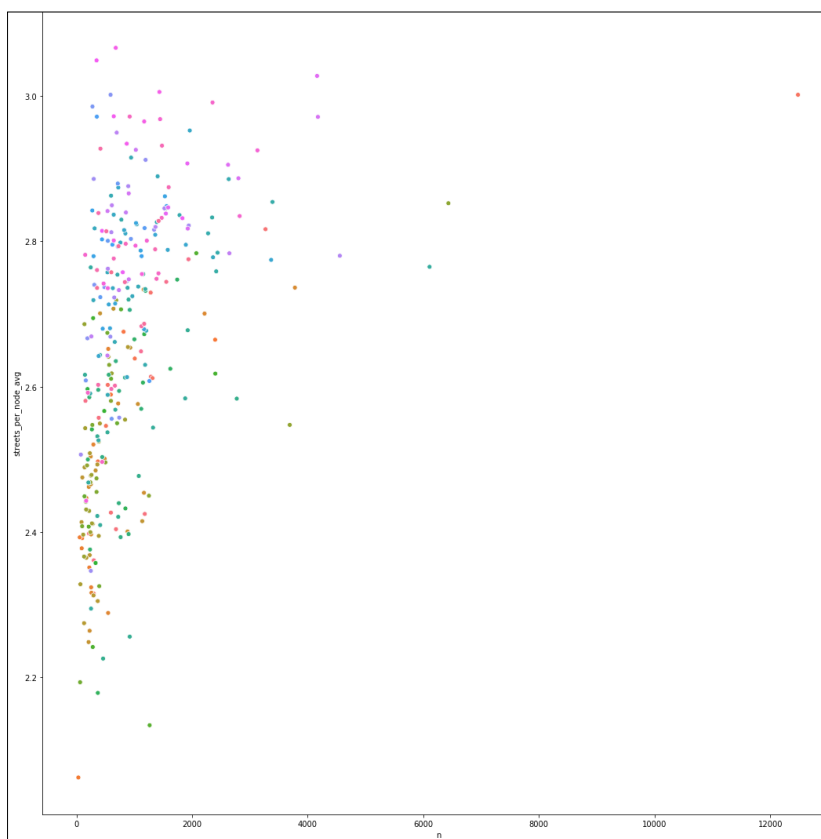
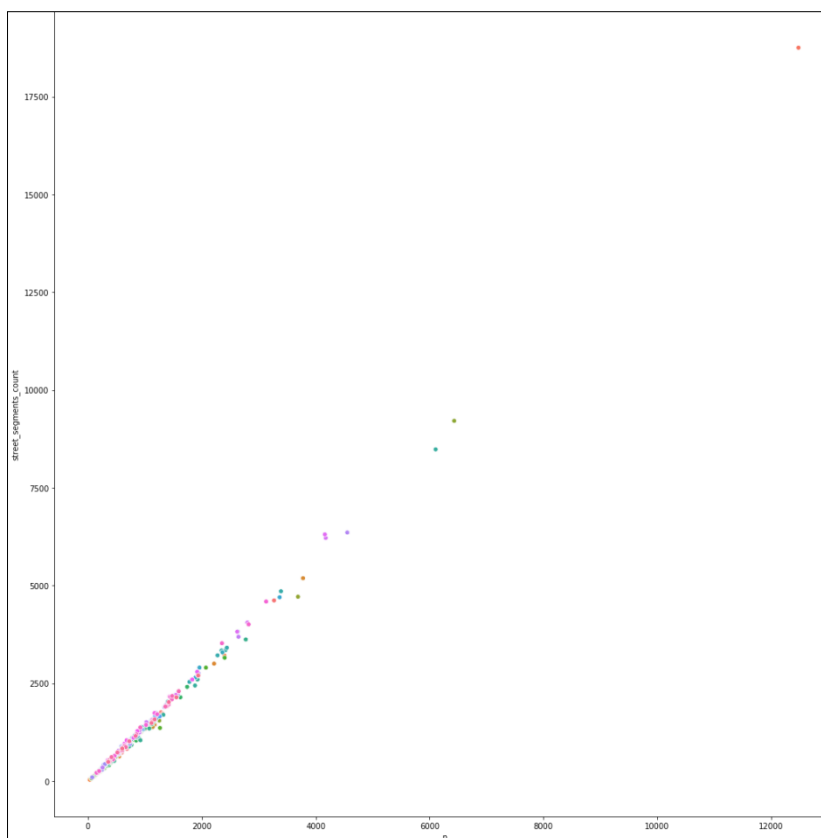












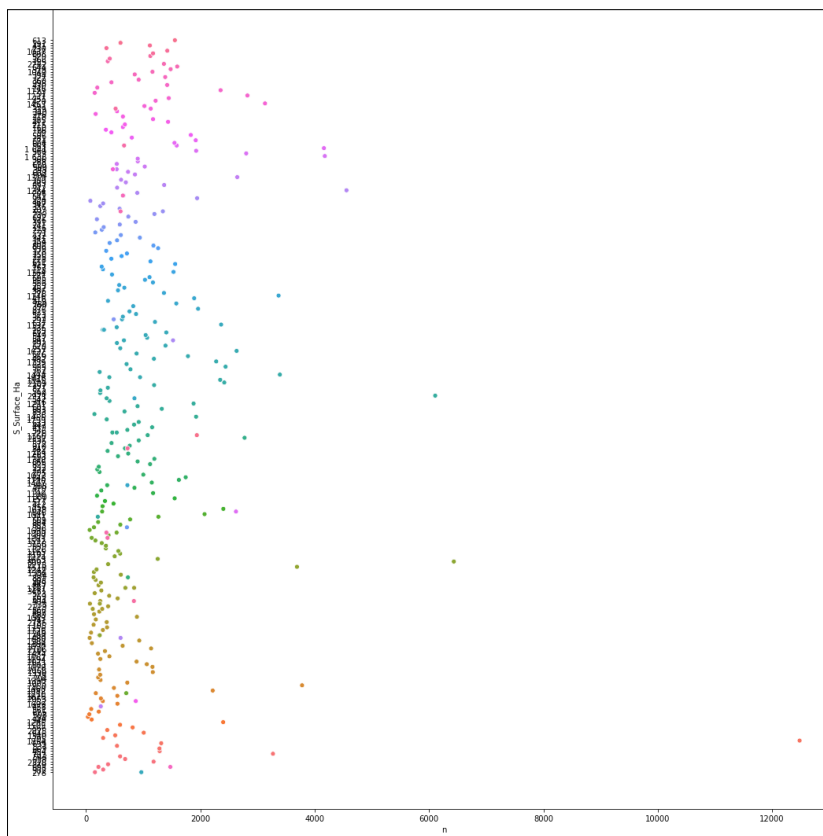
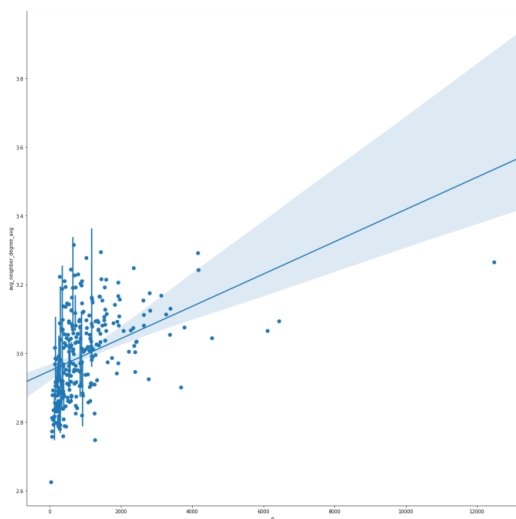


FIGURE N.1 : Comparaison des caractéristiques topologiques de l'ensemble des villes étudiées. Auteur : S.R Chibane, 2020.

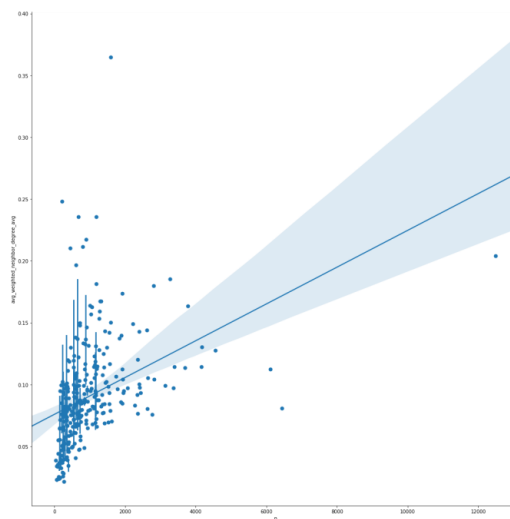
Légende

• Bresson	• Sessenage	• Pavezin	• Curis-au-Mont-d'Or	• Saint-Romain-au-Mont-d'Or	• Clichy	• Livry-Gargan	• Paris 7e Arrondissement
• Brié-et-Argonnes	• Sechillienne	• Rive-de-Gier	• Dancilly	• Sathonay-Camp	• Clichy-sous-Bois	• Maisons-Alfort	• Paris 8e Arrondissement
• Champagner	• Seyssinet-Pariset	• Roche-la-Mollière	• Dômes-Charpieu	• Sathonay-Village	• Colombes	• Malakoff	• Paris 9e Arrondissement
• Champ-sur-Drac	• Seyssins	• Rozier-Côtes-d'Aurec	• Ecully	• Soize	• Courbron	• Mandres-les-Roses	• Pierrefitte-sous-Bois
• Daix	• Valces-Allières-et-Risset	• Saint-Bonnet-les-Oules	• Freysin	• Tassin-la-Demi-Lune	• Courbevoie	• Marnes-la-Coquette	• Puteaux
• Conterc	• Vauluissey-le-Bas	• Saint-Chamond	• Fleury-sur-Saône	• Vaulx-en-Velin	• Clichet	• Marolles-en-Brie	• Romainville
• Domène	• Vauluissey-le-Haut	• Saint-Christo-en-Jarez	• Fontaines-Saint-Martin	• Venissieux	• Drancy	• Meudon	• Rosny-sous-Bois
• Echrolles	• Venon	• Sainte-Croix-en-Jarez	• Fontaines-sur-Saône	• Vernaison	• Dugny	• Montrouge	• Rueil-Malmaison
• Eybens	• Veuve-Vorvoise	• Saint-Etienne	• Francheville	• Villeurbanne	• Epinay-sur-Seine	• Nanterre	• Saint-Denis
• Fontaine	• Vif	• Saint-Galmier	• Genay	• Ablon-sur-Seine	• Fontenay-aux-Roses	• Fontenay-sous-Bois	• Saint-Maur-des-Fossés
• Fontani-Cornillon	• Vizille	• Saint-Germe-Lerpt	• Givors	• Alfortville	• Fontenay-sous-Bois	• Fresnes	• Saint-Maurice
• Genes	• Abden	• Saint-Héand	• Grigny	• Antony	• Gagny	• Neuilly-sur-Seine	• Saint-Ouen
• Grenoble	• Andrézieux-Bouthéon	• Saint-Joseph	• Grigny	• Arcueil	• Garches	• Neuilly-Plaisance	• Saint-Prix
• Herbays	• Caluire	• Saint-Nizier-de-Foras	• Jonage	• Argenteuil	• Garches	• Noisy-le-Grand	• Sevres
• Jarrie	• Colfieu	• Saint-Martin-la-Plaine	• La Mulotière	• Asnières-sur-Seine	• Gonesvillers	• Noisy-le-Sec	• Stains
• La Tronche	• Chagnon	• Saint-Maurice-en-Gourgois	• La Tour de Salvagny	• Athis-Mons	• Gentiilly	• Nogent-sur-Marne	• Tremblay-en-France
• Le Gaa	• Chambœuf	• Saint-Nizier-de-Foras	• Limonest	• Aubervilliers	• Gournay-sur-Marne	• Noissey	• Valenton
• Le Pont-de-Clair	• Châteauneuf	• Saint-Paul-en-Cornillon	• Lissieu	• Aubray-sous-Bois	• Ivry-sur-Seine	• Noissey-le-Grand	• Vanves
• Le Sappey-en-Chartreuse	• Dargoire	• Saint-Paul-en-Jarez	• Lyon	• Bagny	• Ivry-sur-Seine	• Noisy-le-Sec	• Vaucluse
• Meylan	• Doizieux	• Saint-Prest-en-Jarez	• Marcy-l'Étoile	• Bagnot	• Joinville-le-Pont	• Orly	• Villefrance
• Miribel-Lanchâtre	• Farnay	• Saint-Romain-en-Jarez	• Meyzieu	• Bobigny	• Joinville-le-Pont	• Ormesson-sur-Marne	• Villefrance-sur-Rhône
• Montchaboud	• Firmiry	• Sorbiers	• Mons	• Bois-Colombes	• La Courneuve	• Pantin	• Vitry-sur-Seine
• Mont-Saint-Martin	• Fontanes	• Tartaras	• Montanay	• Boissy-Saint-Leger	• La Garenne-Colombes	• Paray-Vieille-Poste	
• Marliette	• Fraissas	• Urieux	• Neuville-sur-Saône	• Bondy	• La Garenne-Colombes	• Paris 10e Arrondissement	
• Notre-Dame-de-Commiers	• Genlac	• Walfoury	• Oullins	• Bonneuil-sur-Marne	• Le Blanc-Mesnil	• Paris 11e Arrondissement	
• Notre-Dame-de-Mésage	• La Fouillouse	• Villars	• Pierre-Benite	• Boulogne-Billancourt	• Le Bourget	• Paris 12e Arrondissement	
• Royer	• La Gimond	• Bron	• Polymeyre-au-Mont-d'Or	• Bourg-la-Reine	• Le Kremlin-Bicêtre	• Paris 13e Arrondissement	
• Poizat	• La Grand-Croix	• Cailloux-sur-Fontaines	• Quincieux	• Bry-sur-Marne	• Le Plessis-Robinson	• Paris 14e Arrondissement	
• Proveysieux	• La Ricamarie	• Caluire-et-Cuire	• Rillieux-la-Pape	• Cachan	• Le Plessis-Tevelise	• Paris 15e Arrondissement	
• Quain-en-Chartreuse	• La Talauzière	• Champagne-au-Mont-d'Or	• Rochetaillée-sur-Saône	• Champigny-sur-Marne	• Le Pré-Saint-Gervais	• Paris 16e Arrondissement	
• Saint-Barthélemy-de-Séchillienne	• La Terrasse sur Dorlay	• Charbonnières-les-Bains	• Saint-Cyr-au-Mont-d'Or	• Charenton-le-Pont	• Le Raincy	• Paris 17e Arrondissement	
• Saint-Egrève	• La Tour-en-Jarez	• Charly	• Saint-Didier-au-Mont-d'Or	• Châteaufort	• Châteaufort	• Paris 18e Arrondissement	
• Saint-Georges-de-Commiers	• La Vailla-en-Gier	• Chazelles	• Sainte-Foy-Lyon	• Châtillon	• Les Lilas	• Paris 19e Arrondissement	
• Saint-Martin-d'Hères	• Le Chambon-Fougères	• Collonges-au-Mont-d'Or	• Saint-Fons	• Chaville	• Les Pavillons-sous-Bois	• Paris 20e Arrondissement	
• Saint-Martin-le-Vieux	• L'Etrat	• Corbas	• Saint-Genis-Laval	• Chennevières-sur-Marne	• L'Hay-les-Roses	• Paris 21e Arrondissement	
• Saint-Paul-de-Varces	• L'Horme	• Couzon-au-Mont-d'Or	• Saint-Genis-Clair	• Chevilly-Larue	• L'Île-Saint-Denis	• Paris 22e Arrondissement	
• Saint-Pierre-de-Mésage	• Lorette	• Craponne	• Saint-Germain-au-Mont-d'Or	• Choisy-le-Boi	• Limeil-Brevannes	• Paris 23e Arrondissement	
• Sarcenas	• Marcond		• Saint-Priest	• Clamart		• Paris 24e Arrondissement	

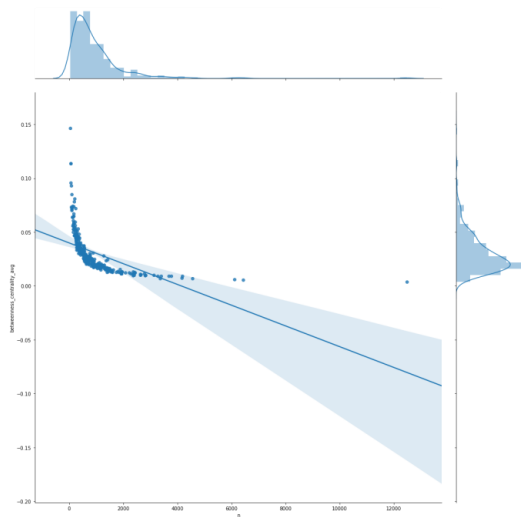
Annexe O : Régressions linéaires des indicateurs topologiques



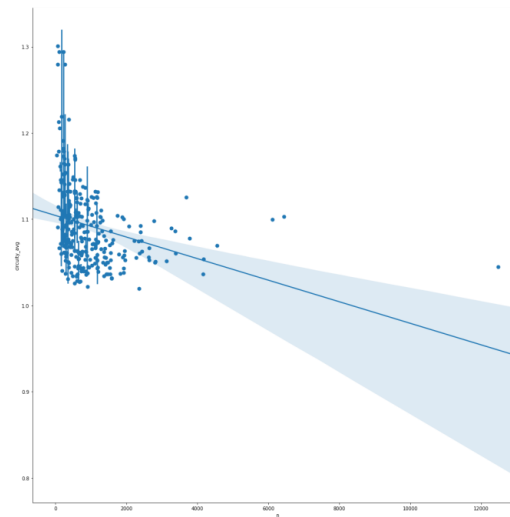
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [avg neighbor degree]



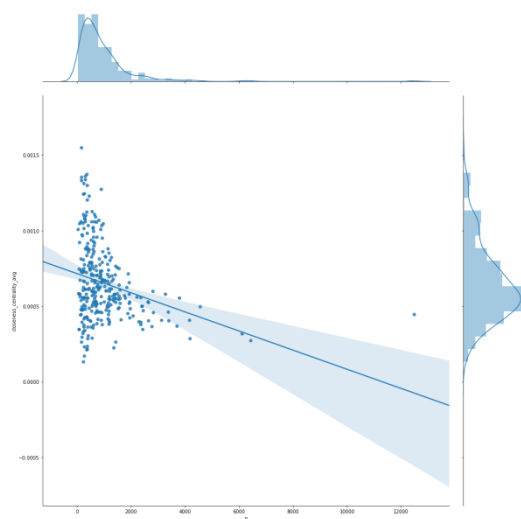
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [avg weighted neighbor degree]



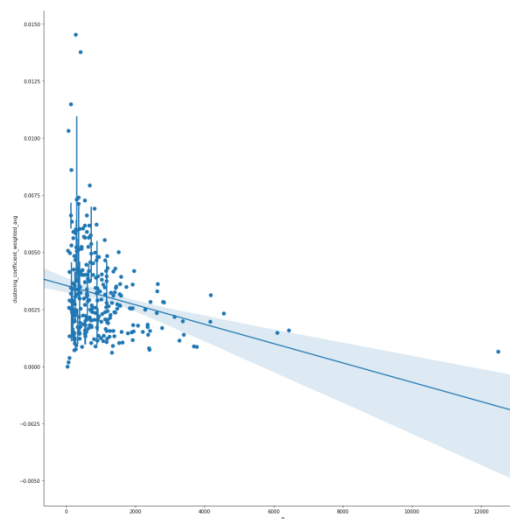
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [betweenness centrality avg]



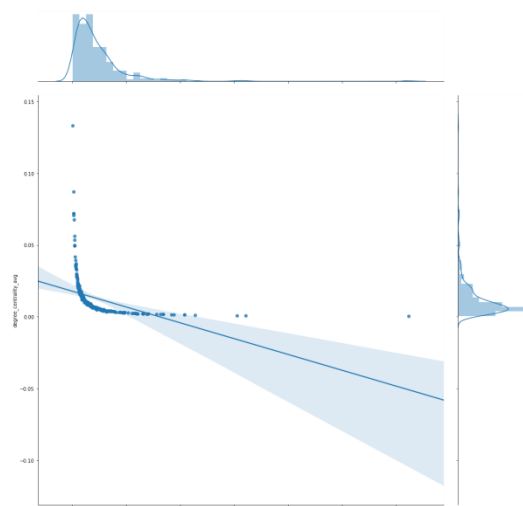
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [circuitry avg]



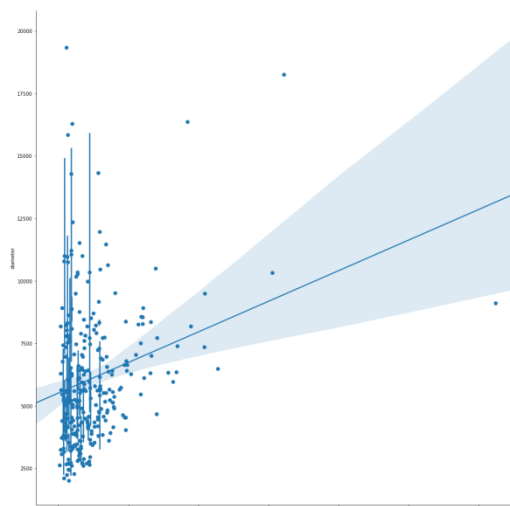
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [closeness centrality avg]



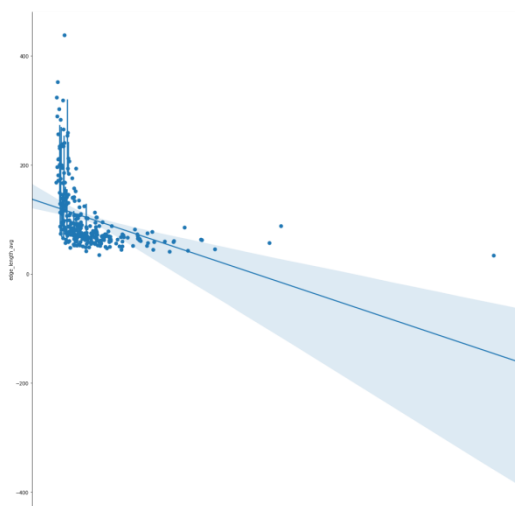
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [clustering coefficient weighted avg]



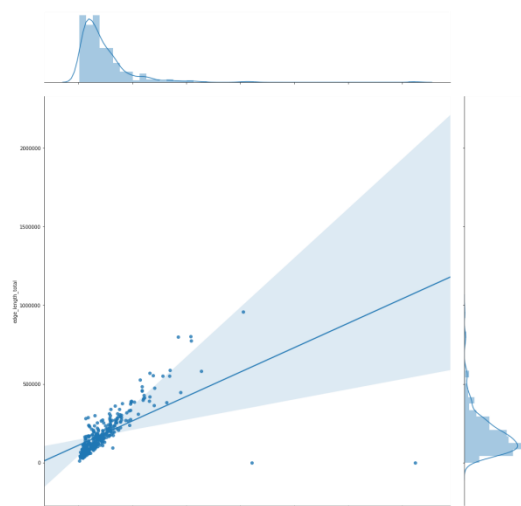
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [degree centrality avg]



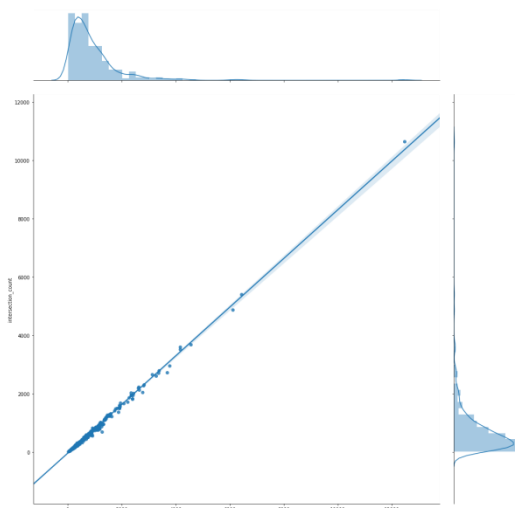
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [diameter]



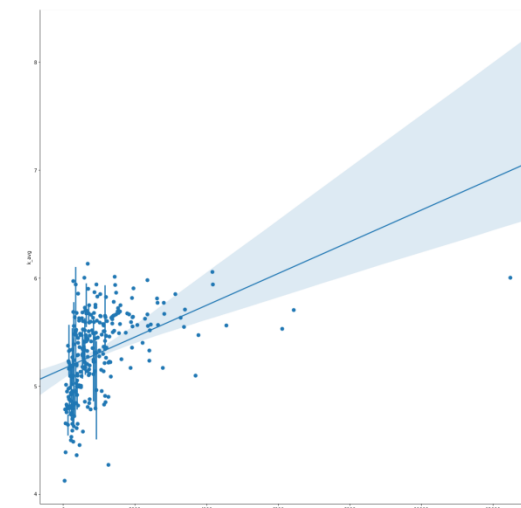
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [edge length avg]



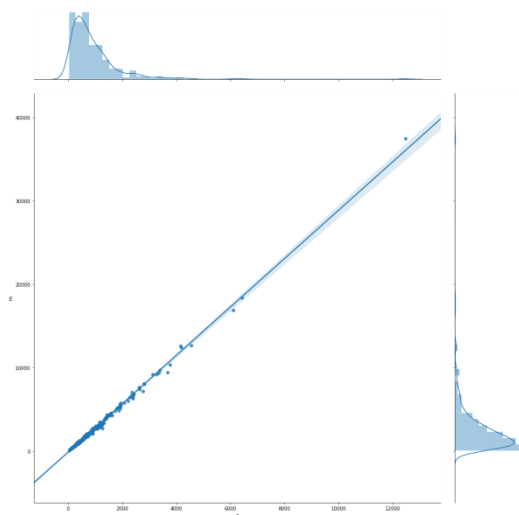
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [edge length total]



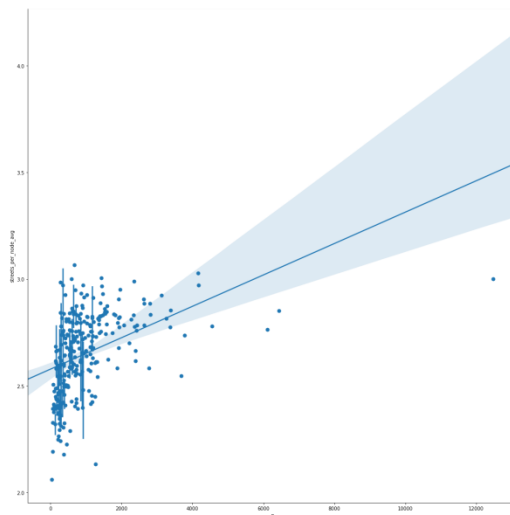
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [intersection count]



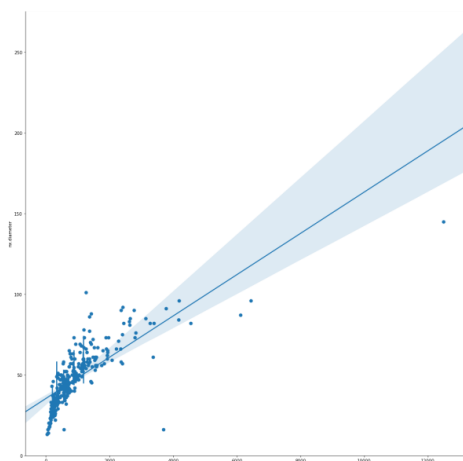
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [k avg]



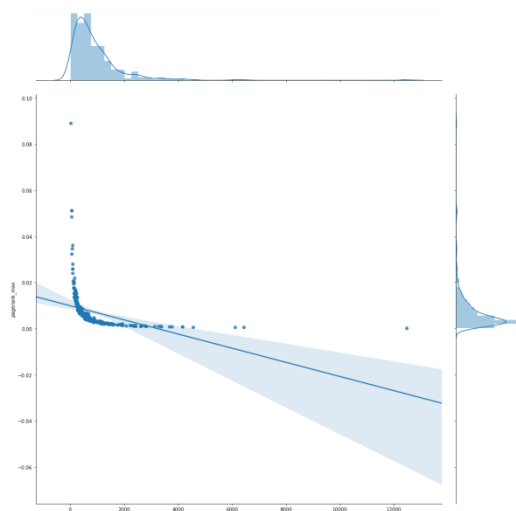
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [m]



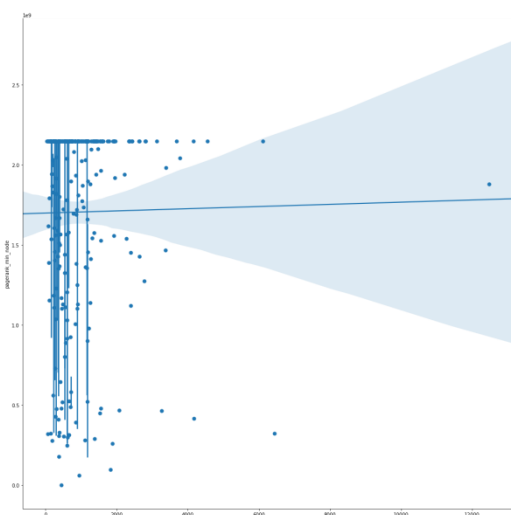
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [streets per node avg]



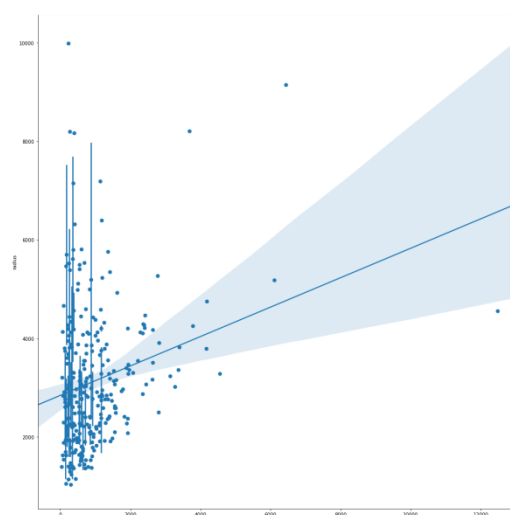
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [diameter]



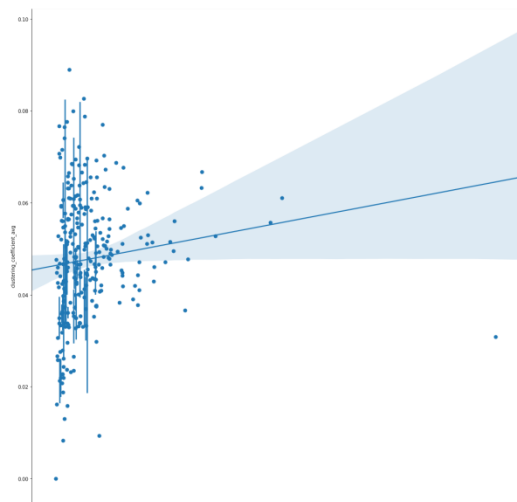
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [PageRank max]



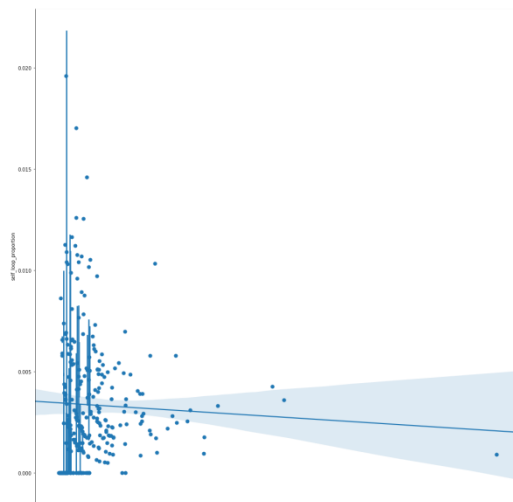
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [PageRank min node]



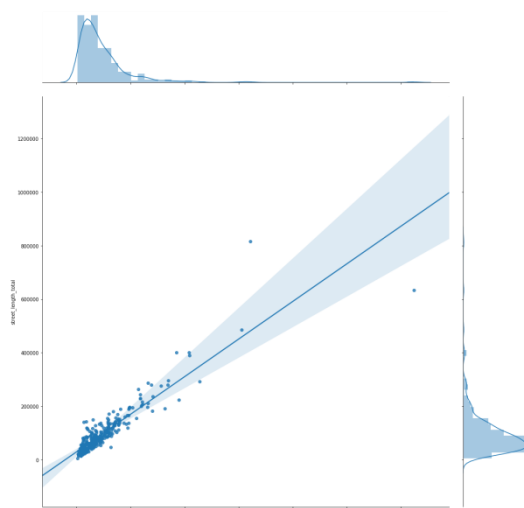
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [radius]



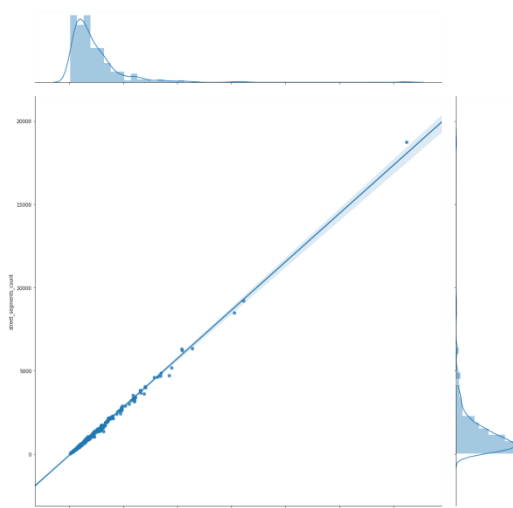
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [clustering coefficient avg]



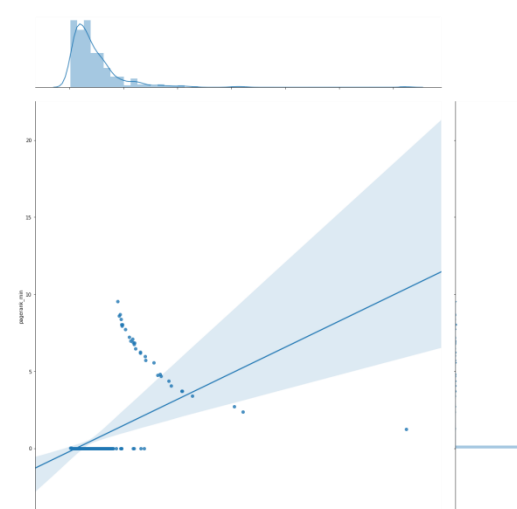
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [self loop proportion]



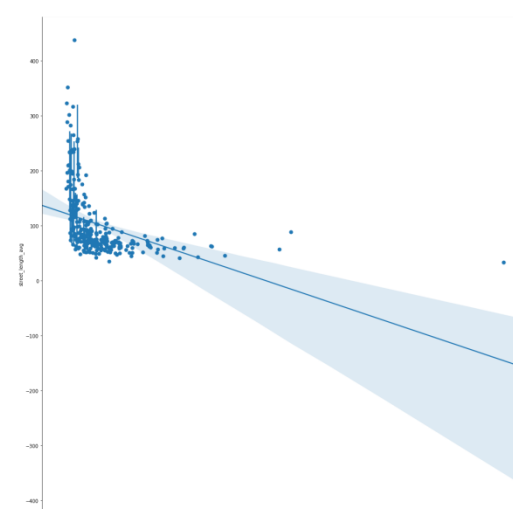
Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [street length total]



Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [street segments count]



Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [street length avg]



Régression linéaire croisant les valeurs [n] et [PageRank min]

Annexe P : Dotation en aménités majeures du quotidien (par hectare et par habitant)

P.1. Métropole de Grenoble

Commune	Nombre aménités	dotation/ha	dotation/individus
Montchaboud	0	0	0
Sarcenas	0	0	0
Proveysieux	1	0,000487092	0,002087683
Saint-Barthélemy-de-Séchilienne	1	0,000826446	0,001890359
Saint-Pierre-de-Mésage	1	0,001420455	0,00148368
Séchilienne	3	0,001450677	0,003947368
Murianette	1	0,001626016	0,001620746
Mont-Saint-Martin	1	0,001968504	0,010204082
Miribel-Lanchâtre	2	0,002107482	0,007968127
Quaix-en-Chartreuse	4	0,002190581	0,005398111
Le Gua	11	0,003826087	0,006410256
Vaulnaveys-le-Bas	6	0,005025126	0,005581395
Noyarey	9	0,005297234	0,004279601
Notre-Dame-de-Commiers	3	0,005347594	0,00795756
Champagnier	4	0,005730659	0,004162331
Saint-Paul-de-Varces	12	0,006030151	0,006504065
Veurey-Voroize	8	0,006425703	0,006079027
Notre-Dame-de-Mésage	3	0,006550218	0,002497918
Le Sappey-en-Chartreuse	12	0,007973422	0,012752391
Saint-Georges-de-Commiers	12	0,008174387	0,006362672
Herbeys	7	0,008805031	0,005993151
Venon	4	0,00921659	0,005908419
Vaulnaveys-le-Haut	25	0,014997001	0,008069722
Brié-et-Angonnes	17	0,017311609	0,009299781
Bresson	5	0,017985612	0,006775068
Champ-sur-Drac	16	0,018202503	0,004904966
Claix	43	0,01847079	0,005819461
Vif	50	0,018477458	0,007718432
Varces-Allières-et-Risset	41	0,019797199	0,007675028
Saint-Martin-le-Vinoux	27	0,026919242	0,00520131
Jarrie	38	0,028358209	0,009476309
Corenc	18	0,029126214	0,00468506
Fontanil-Cornillon	22	0,041198502	0,008964955
Sassenage	64	0,048120301	0,0065803
Seyssins	48	0,059775841	0,007013442
Gières	47	0,067238913	0,00766596
Vizille	78	0,071559633	0,010481053
La Tronche	50	0,077399381	0,007749535
Seyssinet-Pariset	94	0,087198516	0,007189842
Poisat	24	0,095238095	0,011544012
Domène	60	0,110497238	0,009355996
Le Pont-de-Claix	64	0,113074205	0,00551534

Saint-Egrève	128	0,118299445	0,00825274
Meylan	190	0,150197628	0,010144154
Eybens	69	0,151982379	0,007283859
Fontaine	151	0,22775264	0,006474296
Saint-Martin-d'Hères	227	0,238947368	0,006346278
Echirolles	275	0,351662404	0,008381336
Grenoble	1425	0,768608414	0,009287865

FIGURE P.1 : Dotation en aménités majeures du quotidien par hectare et par habitant - métropole de Grenoble. Source : BPE, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2016

P.2. Métropole de Lyon

Commune	Nombre aménités	dotation/ha	dotation/individus
Poleymieux-au-Mont-d'Or	3	0,00473934	0,003500583
Saint-Romain-au-Mont-d'Or	2	0,00766284	0,002114165
Quincieux	18	0,01000556	0,006777108
Cailloux-sur-Fontaines	12	0,0141844	0,005529954
Curis-au-Mont-d'Or	5	0,01623377	0,005599104
Montanay	14	0,01928375	0,005998286
Jonage	26	0,02143446	0,004847129
Sathonay-Village	11	0,02148438	0,006501182
Genay	22	0,02543353	0,004720017
Solaize	22	0,02679659	0,009751773
Limonest	25	0,02747253	0,009154156
Lissieu	17	0,02972028	0,005487411
Saint-Germain-au-Mont-d'Or	17	0,03136531	0,00716091
Saint-Cyr-au-Mont-d'Or	24	0,03305785	0,004451864
Fleurieu-sur-Saône	10	0,03389831	0,007770008
Dardilly	50	0,0355366	0,006594566
La Tour-de-Salvagny	30	0,03562945	0,008807986
Rochetaillée-sur-Saône	5	0,03623188	0,004424779
Corbas	50	0,04201681	0,005397819
Chassieu	52	0,04494382	0,005747126
Marcy-l'Étoile	26	0,04850746	0,008408797
Saint-Didier-au-Mont-d'Or	41	0,04921969	0,006650446
Irigny	47	0,05334847	0,005638196
Charly	28	0,05415861	0,007207207
Feyzin	59	0,05608365	0,006973171
Mions	69	0,05917667	0,006713368
Albigny-sur-Saône	18	0,06896552	0,006716418
Collonges-au-Mont-d'Or	27	0,07105263	0,007906296
Couzon-au-Mont-d'Or	23	0,07371795	0,008805513
Vernaison	31	0,07416268	0,0077597
Grigny	47	0,07925801	0,005975842
Francheville	66	0,08	0,005826271
Givors	141	0,08066362	0,007649325
Meyzieu	190	0,08130081	0,006781113
Saint-Genis-les-Ollières	31	0,08244681	0,006541464
Décines-Charpieu	145	0,08479532	0,005997932
Charbonnières-les-Bains	36	0,08737864	0,008237986
Saint-Priest	273	0,09188825	0,006667644
Fontaines-Saint-Martin	26	0,09558824	0,009548292
Saint-Genis-Laval	126	0,09759876	0,006560108
Pierre-Bénite	45	0,10067114	0,004506309
Rillieux-la-Pape	166	0,11408935	0,005860133
Vaulx-en-Velin	284	0,13466098	0,007258229

Neuville-sur-Saône	75	0,13736264	0,010612707
Écully	127	0,14976415	0,007072451
Saint-Fons	94	0,15640599	0,005999107
Champagne-au-Mont-d'Or	46	0,1796875	0,009262988
Tassin-la-Demi-Lune	145	0,18193225	0,009080093
Craponne	94	0,2	0,011754408
Sathonay-Camp	41	0,21578947	0,009506144
Sainte-Foy-lès-Lyon	148	0,21669107	0,006975867
Bron	224	0,21726479	0,005995878
Fontaines-sur-Saône	51	0,21982759	0,007583643
Vénissieux	364	0,23559871	0,006498375
La Mulatière	45	0,24456522	0,006692445
Caluire-et-Cuire	275	0,26493256	0,00666699
Oullins	183	0,41685649	0,007265941
Villeurbanne	771	0,51606426	0,00621013
Lyon	3754	0,78240934	0,008430764

FIGURE P.2 : Dotation en aménités majeures du quotidien par hectare et par habitant - métropole de Lyon. Source : BPE, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2016

P.3. Métropole de Saint-Étienne

Commune	Nombre aménités	dotation/ha	dotation/individus
Aboën	0	0	0
Çaloire	0	0	0
Dargoire	0	0	0
Rozier-Côtes-d'Aurec	0	0	0
Sainte-Croix-en-Jarez	1	0,00082782	0,002849
La Valla-en-Gier	3	0,00086182	0,00404858
Valfleury	1	0,00113122	0,00192678
Pavezin	1	0,00113507	0,00381679
Saint-Nizier-de-Fornas	2	0,00125628	0,00342466
Doizieux	4	0,00143575	0,00613497
La Terrasse-sur-Dorlay	2	0,00230947	0,0030581
Saint-Romain-en-Jarez	4	0,00235988	0,00430571
Châteauneuf	4	0,00294985	0,00276817
La Gimond	1	0,00295858	0,0046083
Saint-Bonnet-les-Oules	4	0,00322061	0,00318218
Marcenod	3	0,00330397	0,00579151
Saint-Joseph	3	0,00363196	0,00184843
Saint-Christo-en-Jarez	11	0,00496614	0,00807043
Saint-Maurice-en-Gourgois	16	0,0050665	0,0124805
Fontanès	4	0,00580552	0,00694444
Chambœuf	8	0,0071048	0,00589102
Tartaras	3	0,00757576	0,00502513
Chagnon	2	0,00803213	0,00485437
Cellieu	11	0,00910596	0,00750341
Saint-Héand	29	0,00935182	0,00773333
La Tour-en-Jarez	5	0,00974659	0,00433651
Farnay	8	0,01079622	0,00702988
Saint-Paul-en-Jarez	28	0,01407743	0,00678295
Saint-Paul-en-Cornillon	6	0,01617251	0,00459418
La Fouillouse	35	0,01656413	0,00826642
Saint-Martin-la-Plaine	19	0,0198123	0,00553613
Saint-Galmier	42	0,02139582	0,00792902
Genilac	21	0,02424942	0,00676546
Sorbiers	44	0,03636364	0,00596368
L'Étrat	32	0,03690888	0,01267829
Saint-Genest-Lerpt	48	0,03767661	0,00844476
Saint-Jean-Bonnefonds	45	0,03862661	0,00738552
Fraisses	20	0,04282655	0,00505817
Roche-la-Molière	75	0,04293074	0,00744269
Le Chambon-Feugerolles	78	0,04464797	0,00554017
Saint-Chamond	264	0,04784342	0,00706619
Andrézieux-Bouthéon	87	0,05478589	0,00950924
Unieux	55	0,06447831	0,00659472

L'Horme	34	0,07572383	0,00732917
La Ricamarie	53	0,07647908	0,00626774
Lorette	29	0,08579882	0,00596585
La Grand-Croix	35	0,08663366	0,00704084
La Talaudière	67	0,08712614	0,01001794
Villars	52	0,0913884	0,00612053
Saint-Étienne	1230	0,15369237	0,00681675
Firminy	170	0,1620591	0,00881606
Rive-de-Gier	140	0,1907357	0,00973371
Saint-Priest-en-Jarez	68	0,22006473	0,0116939

FIGURE P.3 : Dotation en aménités majeures du quotidien par hectare et par habitant - métropole de Saint-Étienne. Source : BPE, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2016

P.4. Métropole de Paris

Commune	Nombre aménités	dotation/ha	dotation/individus
Marnes-la-Coquette	4	0,01152738	0,002659574
Santeny	15	0,01503006	0,004780115
Périgny	9	0,0326087	0,004462072
Noiseau	16	0,0349345	0,004030227
Marolles-en-Brie	19	0,04130435	0,003660886
La Queue-en-Brie	42	0,04472844	0,003864556
Coubron	19	0,04534606	0,004112554
Boissy-Saint-Léger	59	0,06621773	0,003861257
Mandres-les-Roses	23	0,06845238	0,005608388
Tremblay-en-France	156	0,06896552	0,004608295
Paray-Vicille-Poste	46	0,07540984	0,006393329
Villecresnes	49	0,08703375	0,005880235
Villeneuve-le-Roi	85	0,10095012	0,004646586
Sucy-en-Brie	105	0,10096154	0,00423063
Limeil-Brévannes	71	0,10260116	0,004051355
Rungis	44	0,10476191	0,008121078
Vaujours	39	0,10512129	0,00701565
Ville-d'Avray	40	0,10869565	0,003510928
Bonneuil-sur-Marne	60	0,10928962	0,003768371
Morangis	53	0,11041667	0,004994817
Valenton	60	0,11257036	0,00525348
Villepinte	126	0,12150434	0,003728362
Dugny	49	0,12694301	0,00567458
L'Île-Saint-Denis	23	0,13068182	0,003371445
Ormesson-sur-Marne	47	0,13702624	0,004799837
Chennevières-sur-Marne	72	0,1376673	0,004041538
Vaucresson	43	0,13915858	0,005289053
Orly	95	0,14221557	0,004634825
Chevilly-Larue	66	0,1567696	0,003636564
Villeneuve-Saint-Georges	128	0,15841584	0,004502761
Gennevilliers	189	0,16237113	0,004463442
Athis-Mons	140	0,16298021	0,004761905
Noisy-le-Grand	223	0,16906748	0,003832076
Neuilly-sur-Marne	123	0,17647059	0,003755152
Villetaneuse	42	0,1826087	0,003699137
Gagny	133	0,19136691	0,003616587
Châtenay-Malabry	122	0,19152276	0,003992669
Aulnay-sous-Bois	312	0,19235512	0,003898538
Thiais	124	0,19254658	0,004390624
Le Plessis-Trévisé	84	0,19444444	0,005044742
Montfermeil	106	0,19593346	0,004397975
Saint-Cloud	148	0,19707057	0,005254935
Gournay-sur-Marne	34	0,20359281	0,005742273

Viry-Châtillon	125	0,20391517	0,004133461
Ablon-sur-Seine	24	0,21052632	0,004930156
Le Blanc-Mesnil	174	0,21588089	0,003714932
Livry-Gargan	163	0,22146739	0,004371966
Villiers-sur-Marne	97	0,22505801	0,003643056
Chaville	81	0,22689076	0,004511027
La Courneuve	174	0,232	0,004929039
Savigny-sur-Orge	163	0,23352436	0,0045004
Argenteuil	418	0,24036803	0,004450028
Neuilly-Plaisance	84	0,24561404	0,004604253
Rueil-Malmaison	362	0,24913971	0,004918545
Bobigny	169	0,24926254	0,003830636
Meudon	250	0,25150905	0,005721609
Villemomble	104	0,25742574	0,003856565
Sèvres	102	0,25888325	0,004522279
Clichy-sous-Bois	104	0,26065163	0,003678291
Bry-sur-Marne	88	0,26268657	0,005858465
Villeneuve-la-Garenne	84	0,26332288	0,003765465
Sevran	192	0,26409904	0,004082587
L'Haÿ-les-Roses	106	0,27109974	0,003568663
Stains	150	0,27726433	0,004569549
Rosny-sous-Bois	170	0,28764805	0,00434816
Romainville	99	0,28862974	0,004164213
Nanterre	356	0,29084967	0,004224516
Fresnes	104	0,29295775	0,004122731
Pierrefitte-sur-Seine	100	0,29411765	0,003877622
Noisy-le-Sec	149	0,29563492	0,003992176
Le Bourget	62	0,29665072	0,005109609
Sceaux	112	0,31111111	0,005773791
Juvisy-sur-Orge	70	0,31111111	0,00585578
Clamart	274	0,31278539	0,005635657
Vitry-sur-Seine	373	0,31989708	0,004727024
Saint-Maurice	47	0,32191781	0,003688589
Champigny-sur-Marne	367	0,32420495	0,004943959
Drancy	256	0,32989691	0,004111063
Choisy-le-Roi	179	0,3302583	0,00521501
Cachan	92	0,33093525	0,003704449
Garches	90	0,33210332	0,004992788
Antony	321	0,33612565	0,005363498
Saint-Denis	417	0,3371059	0,004849176
Bagneux	143	0,34210526	0,003842537
Créteil	398	0,34729494	0,004866359
Arcueil	81	0,34763949	0,004484057
Ivry-sur-Seine	225	0,36824877	0,004416008
Fontenay-sous-Bois	205	0,36870504	0,004030276
Villejuif	199	0,37618147	0,004197073

Le Perreux-sur-Marne	149	0,37626263	0,004954116
Les Pavillons-sous-Bois	112	0,38356164	0,00608332
Le Plessis-Robinson	131	0,38416422	0,006060886
Saint-Ouen	170	0,39534884	0,004280067
Fontenay-aux-Roses	103	0,40711463	0,00437423
Colombes	320	0,41025641	0,004172643
Épinay-sur-Seine	190	0,41575492	0,004080931
Saint-Maur-des-Fossés	477	0,42475512	0,006527898
Joinville-le-Pont	98	0,42982456	0,00572731
Pantin	216	0,432	0,00432701
Montreuil	387	0,43434343	0,004265168
Alfortville	161	0,4386921	0,004432941
Bondy	262	0,47897623	0,005594824
Le Raincy	108	0,48430493	0,008330762
Châtillon	142	0,48630137	0,004966424
Maisons-Alfort	260	0,48780488	0,005088959
Aubervilliers	297	0,515625	0,004704578
Bagnolet	139	0,54085603	0,004286948
Suresnes	206	0,54353562	0,005189309
Gentilly	67	0,56779661	0,004155296
Malakoff	123	0,5942029	0,004180971
Bois-Colombes	117	0,609375	0,004894988
Nogent-sur-Marne	175	0,625	0,006206994
Le Kremlin-Bicêtre	98	0,63636364	0,004133451
La Garenne-Colombes	116	0,65168539	0,004818877
Puteaux	219	0,68652038	0,005358323
Asnières-sur-Seine	344	0,71369295	0,004536343
Bourg-la-Reine	136	0,73513514	0,007453688
Issy-les-Moulineaux	322	0,75764706	0,006116789
Vanves	125	0,80645161	0,004918162
Clichy	254	0,82467533	0,005056034
Charenton-le-Pont	153	0,82702703	0,005757074
Les Lilas	113	0,8968254	0,005592122
Le Pré-Saint-Gervais	69	0,97183099	0,004218377
Courbevoie	422	1,01442308	0,006057561
Neuilly-sur-Seine	394	1,05630027	0,006580486
Montrouge	221	1,07281553	0,005859582
Boulogne-Billancourt	688	1,11507293	0,006471274
Levallois-Perret	350	1,45228216	0,006392694
Saint-Mandé	136	1,4945055	0,006911623
Vincennes	293	1,53403141	0,006723268
Paris	16187	1,53620575	0,007614362

FIGURE P.4 : Dotation en aménités majeures du quotidien par hectare et par habitant - métropole de Paris. Source : BPE, 2016. Réalisation : S.R Chibane, 2016

Annexe Q : Cartes des temps d'accès à pied aux aménités urbaines du quotidien

Q.1. Métropole de Grenoble

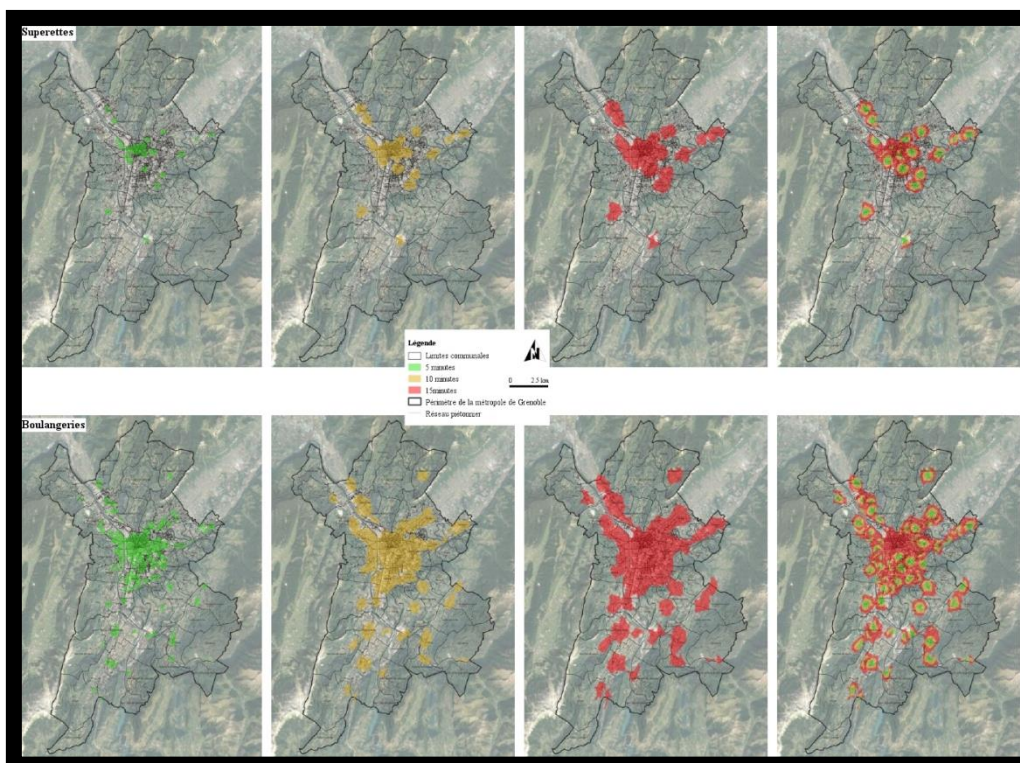


FIGURE Q.1 : Accessibilité piétonne aux superettes (haut) et aux boulangeries (bas) selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Grenoble). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

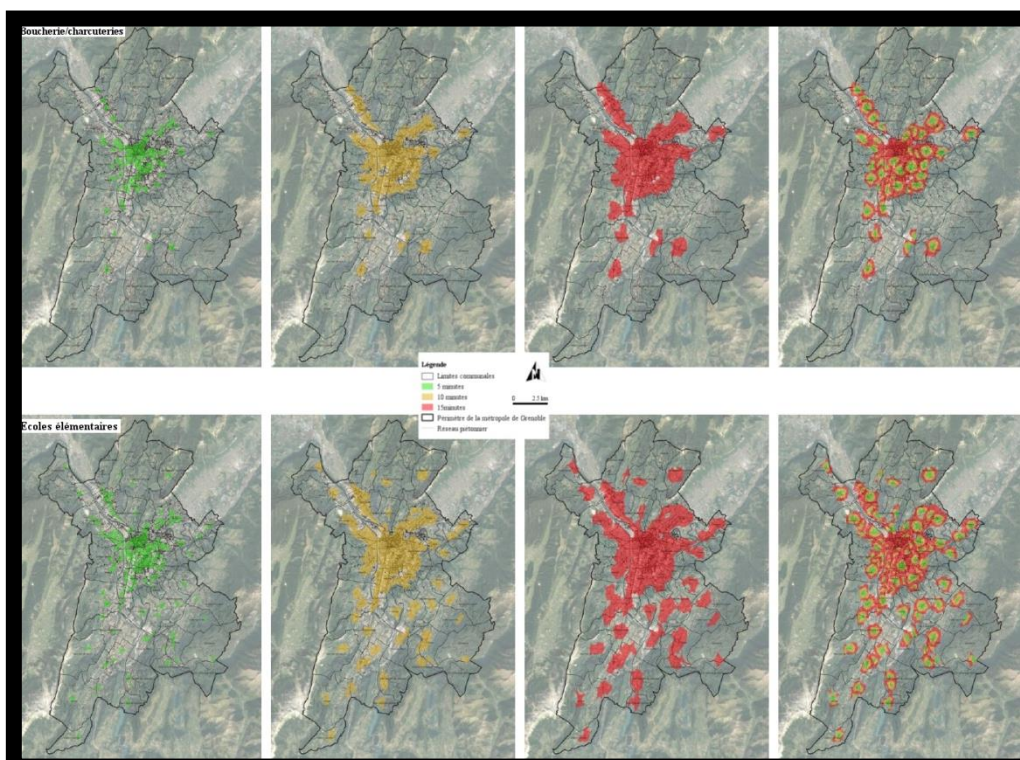


FIGURE Q.2 : Accessibilité piétonne aux boucheries (haut) et aux écoles élémentaires (bas) selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Grenoble). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

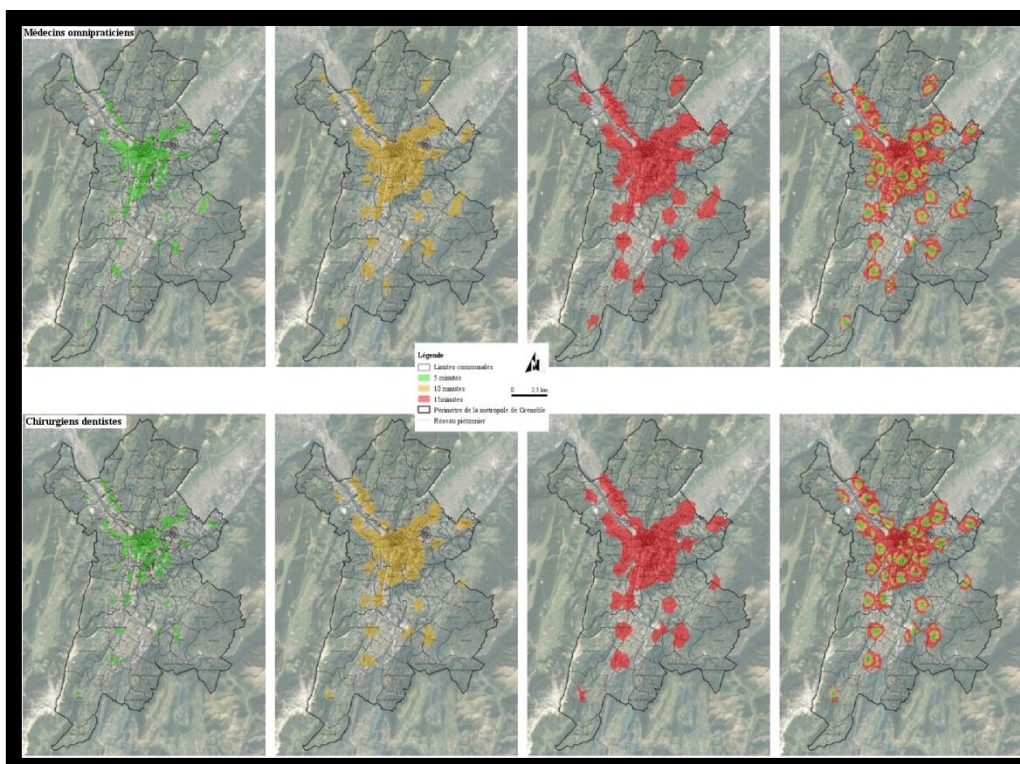


FIGURE Q.3 : Accessibilité piétonne aux médecins généralistes (haut) et aux dentistes (bas) selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Grenoble). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

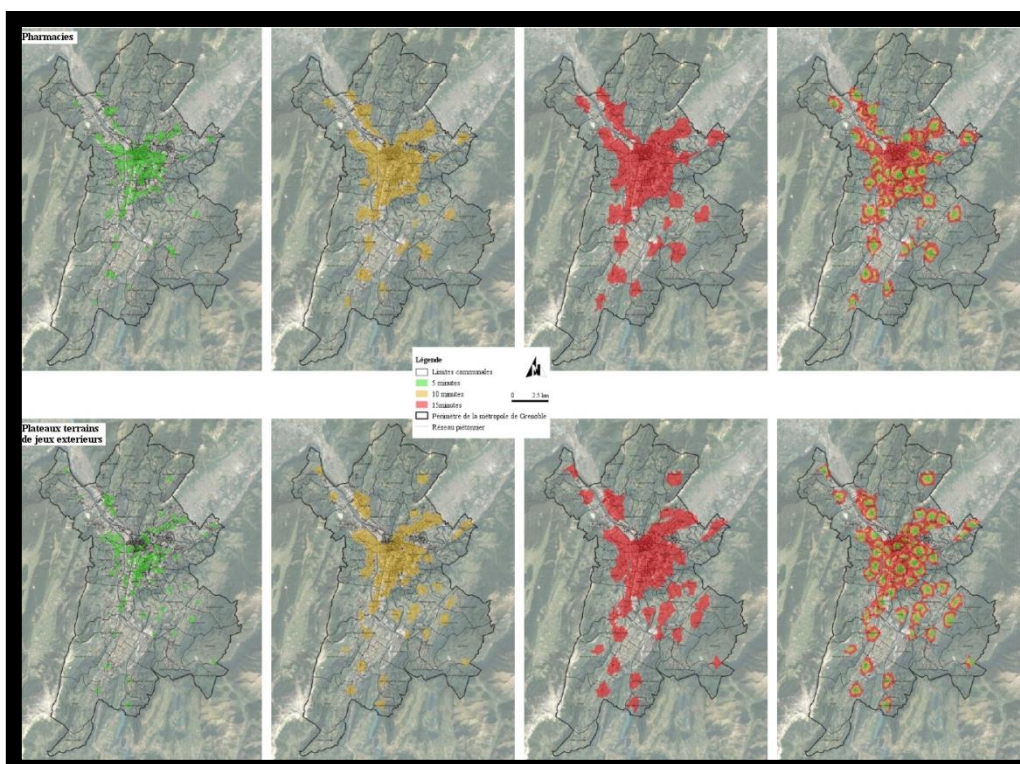


FIGURE Q.4 : Accessibilité piétonne aux pharmacies (haut) et aux terrains de jeux extérieurs (bas) selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Grenoble). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

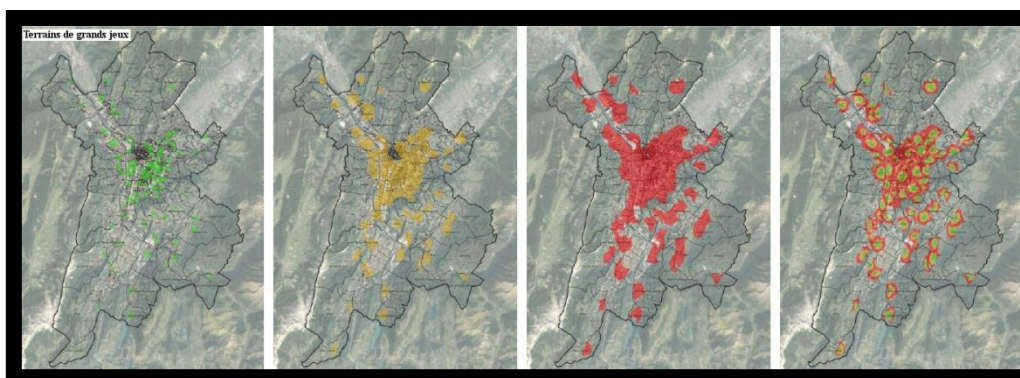


FIGURE Q.5 : Accessibilité piétonne aux terrains de grands jeux selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Grenoble). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

Q.2. Métropole de Lyon

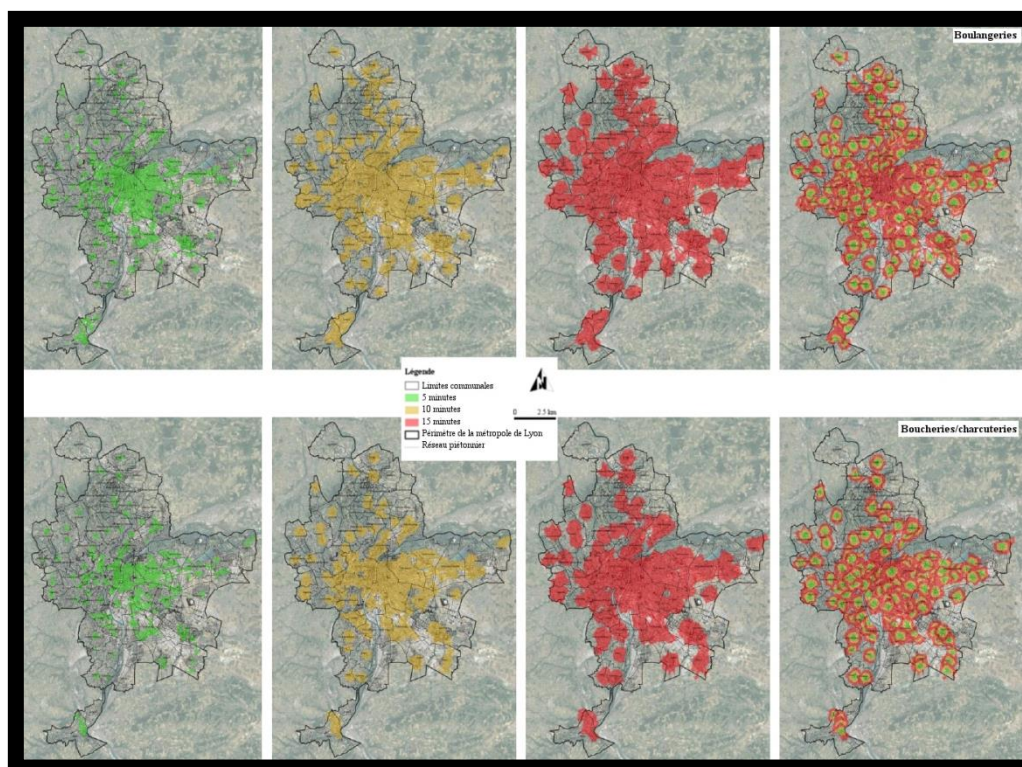


FIGURE Q.6 : Accessibilité piétonne aux boulangeries (haut) et aux boucheries (bas) selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Lyon). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

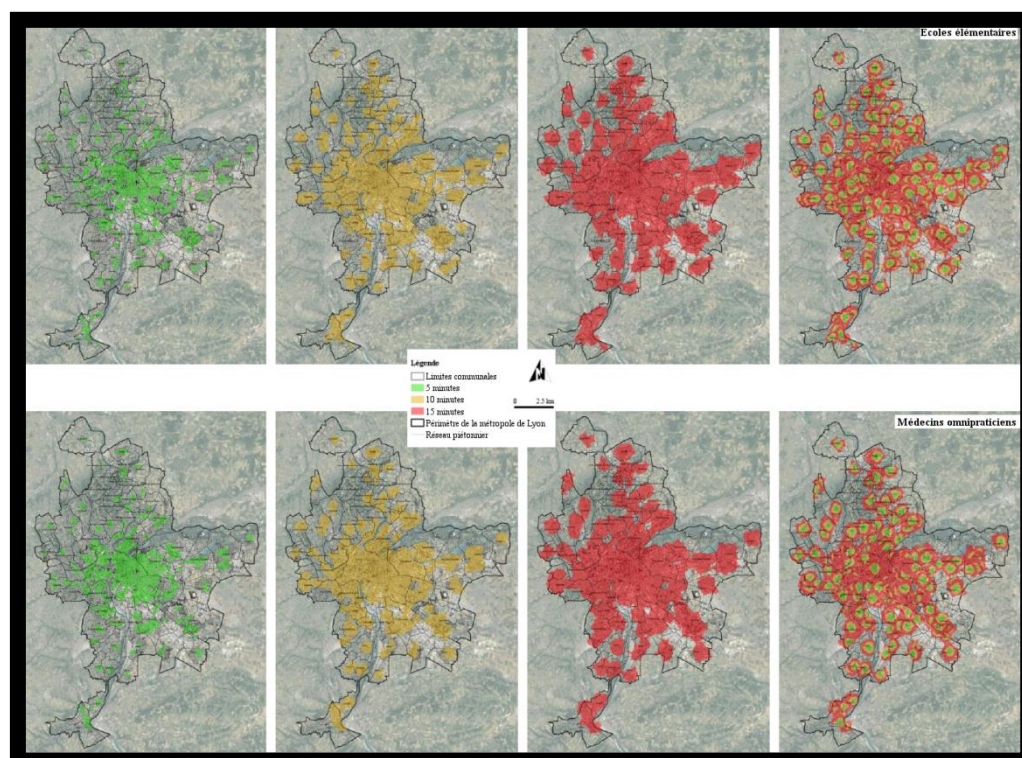


FIGURE Q.7 : Accessibilité piétonne aux écoles élémentaires (haut) et aux médecins (bas) selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Lyon). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

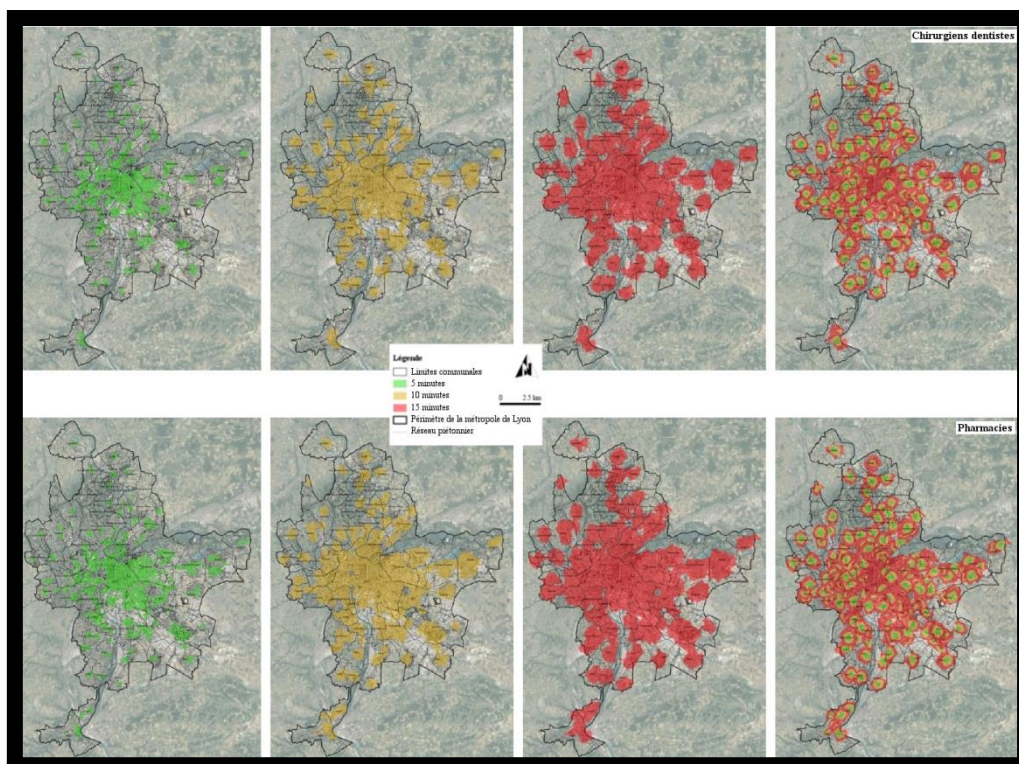


FIGURE Q.8 : Accessibilité piétonne aux dentistes (haut) et aux pharmacies (bas) selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Lyon). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

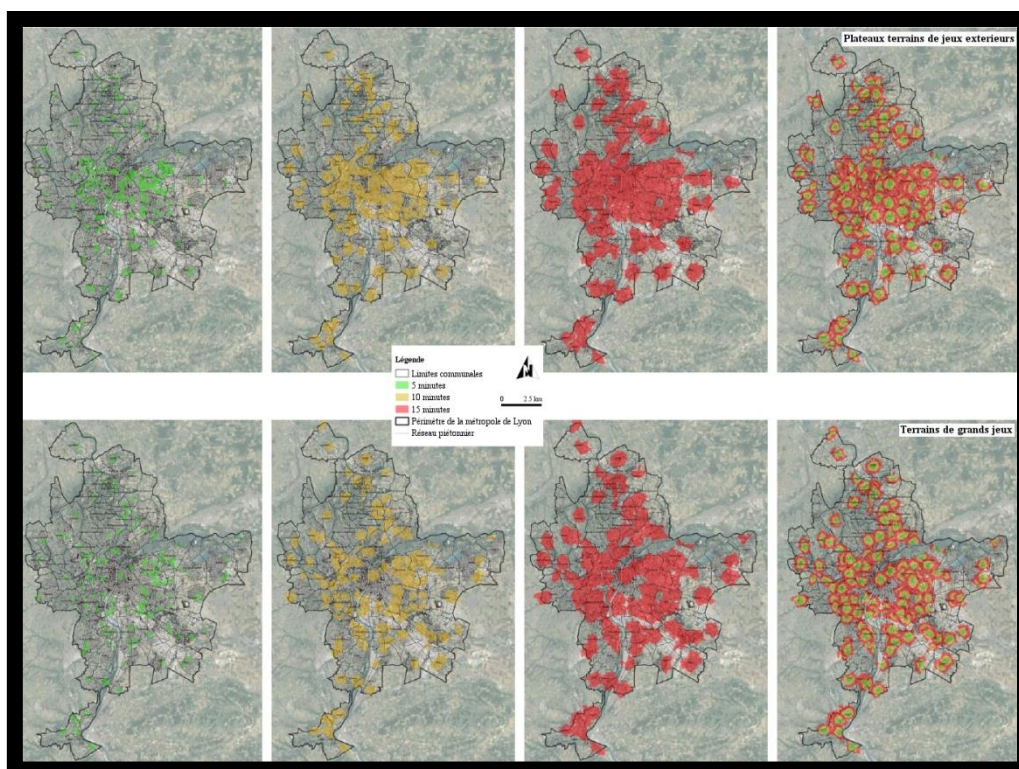


FIGURE Q.9 : Accessibilité piétonne aux terrains de jeux extérieurs (haut) et aux terrains de grands jeux (bas) selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Lyon). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

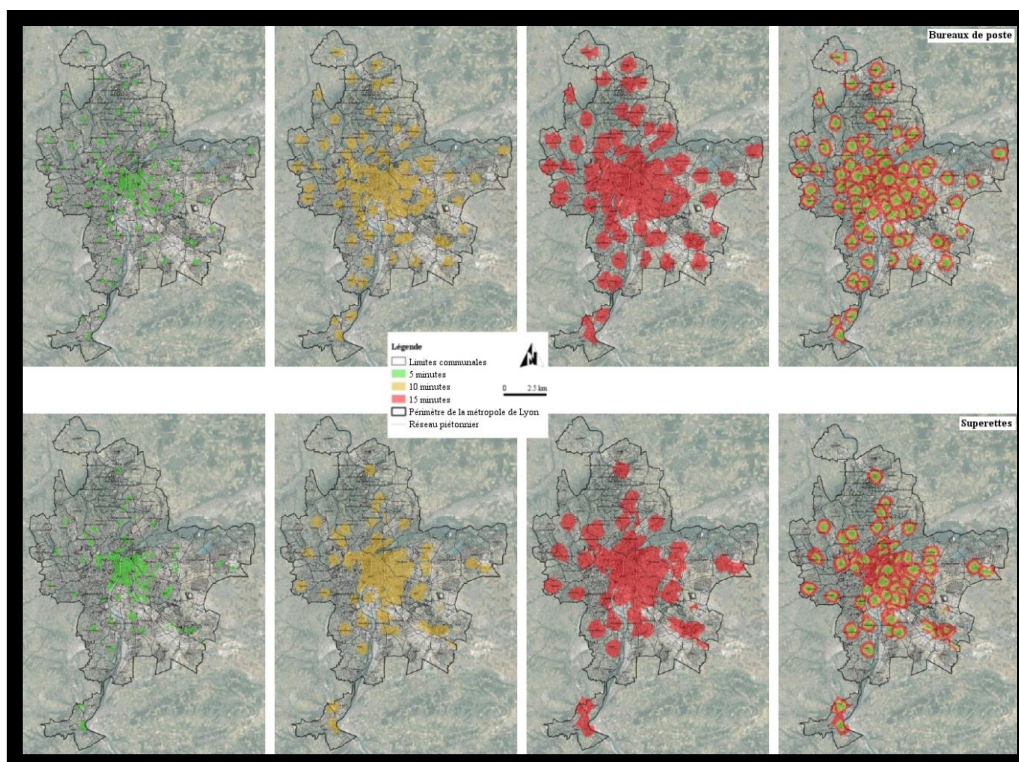


FIGURE Q.10 : Accessibilité piétonne aux bureaux de poste (haut) et aux superettes (bas) selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Lyon). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

Q.3. Métropole de Saint-Étienne

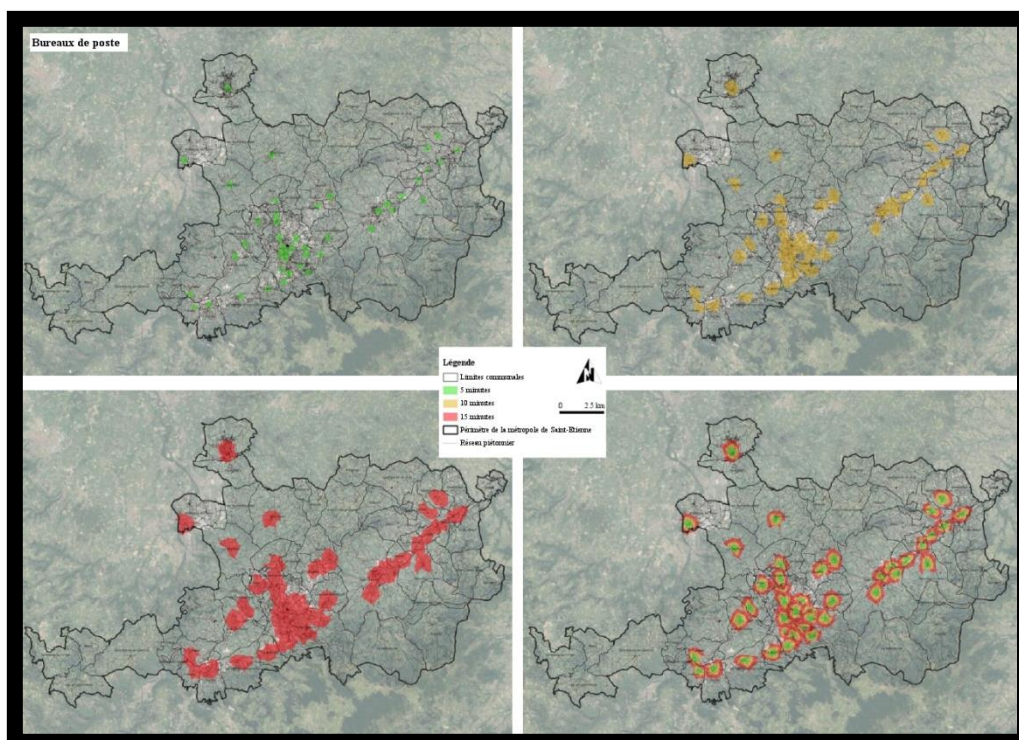


FIGURE Q.11 : Accessibilité piétonne aux bureaux de poste selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Saint-Etienne). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

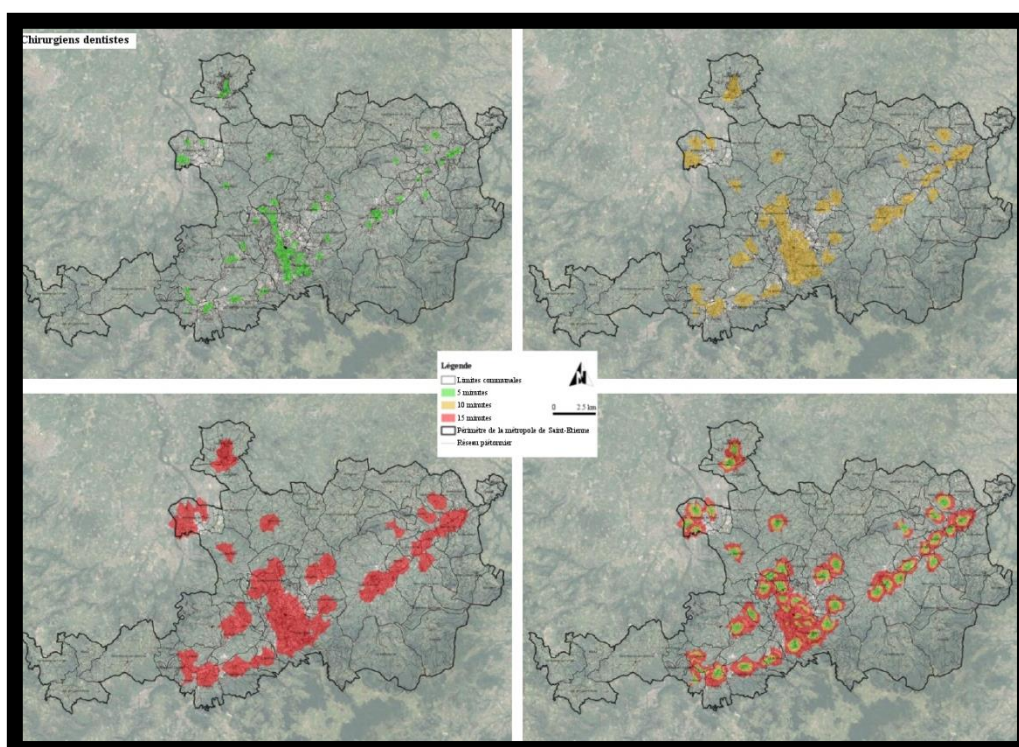


FIGURE Q.12 : Accessibilité piétonne aux dentistes selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Saint-Etienne). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

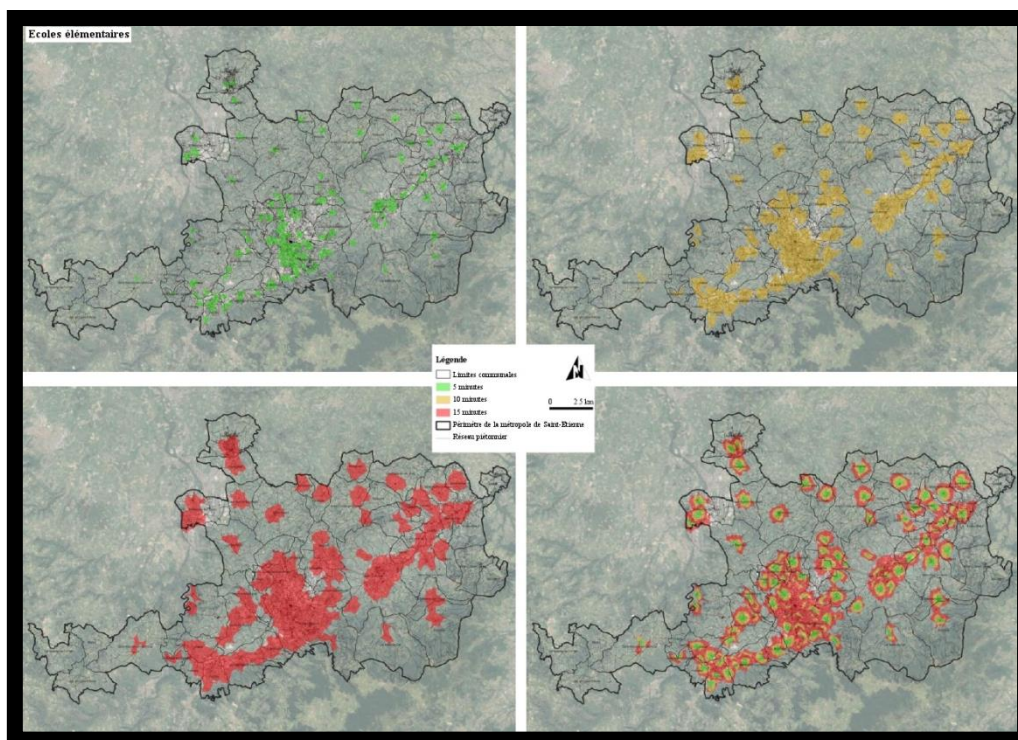


FIGURE Q.13 : Accessibilité piétonne aux écoles élémentaires selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Saint-Etienne). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

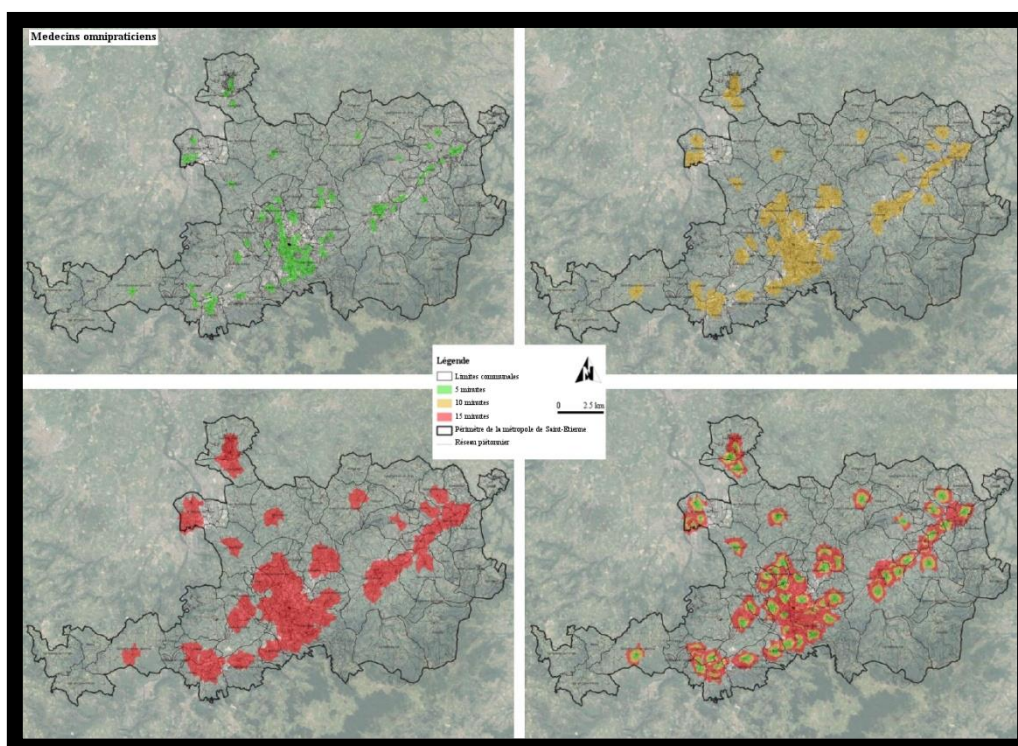


FIGURE Q.14 : Accessibilité piétonne aux médecins selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Saint-Etienne). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

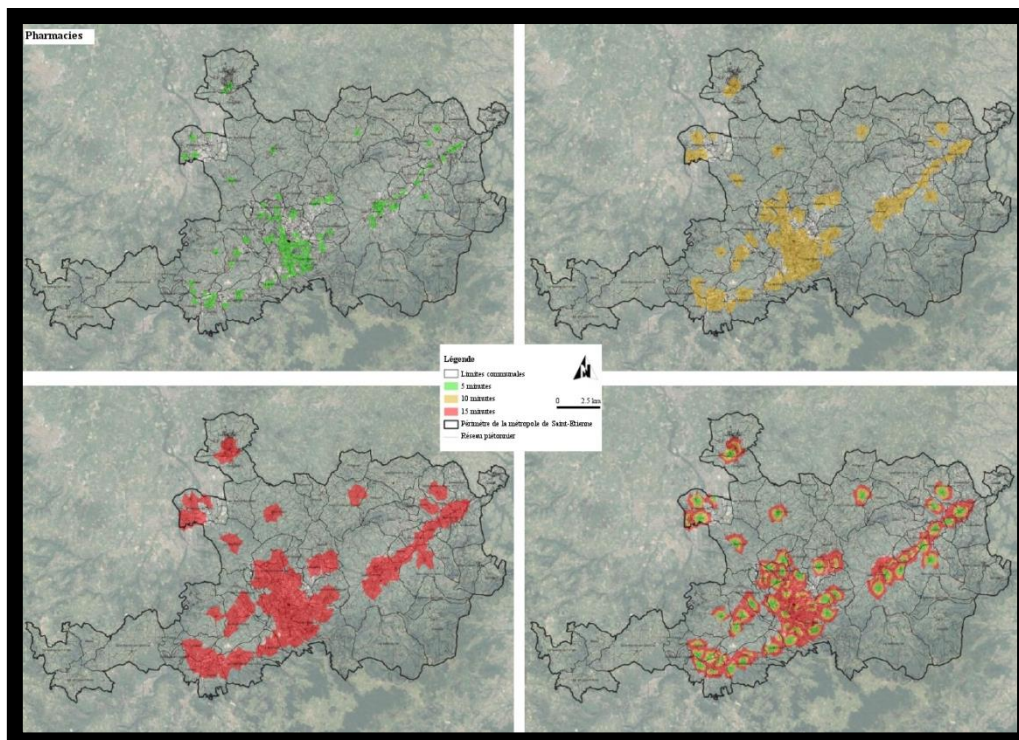


FIGURE Q.15 : Accessibilité piétonne aux pharmacies selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Saint-Etienne). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

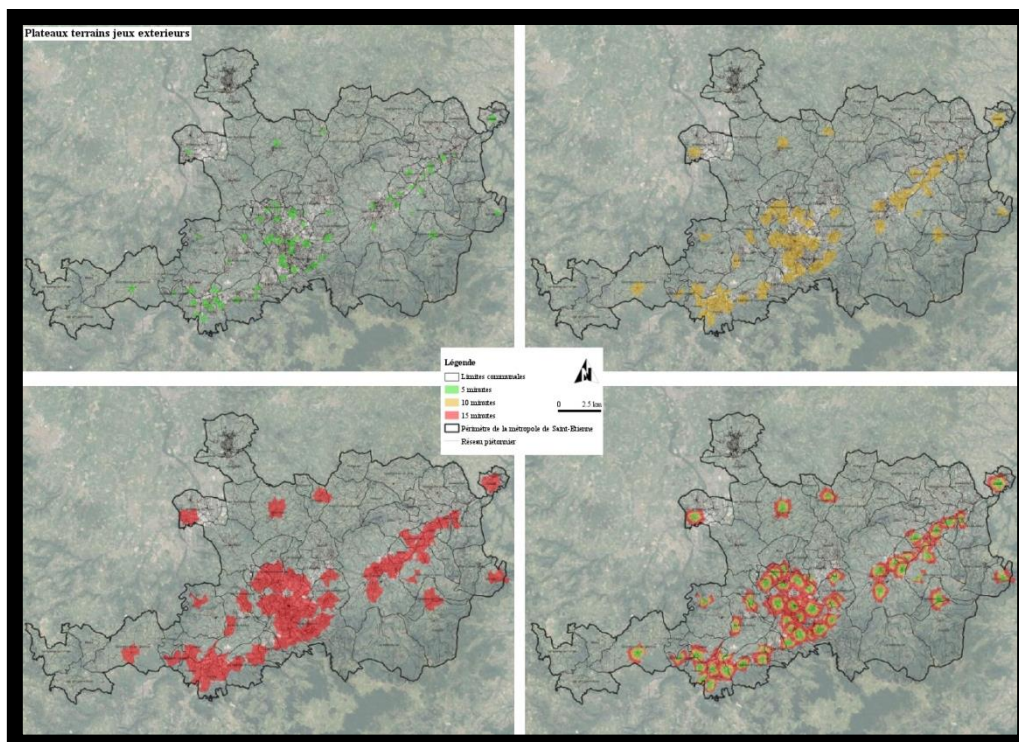


FIGURE Q.16 : Accessibilité piétonne aux terrains de jeux extérieurs selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Saint-Etienne). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

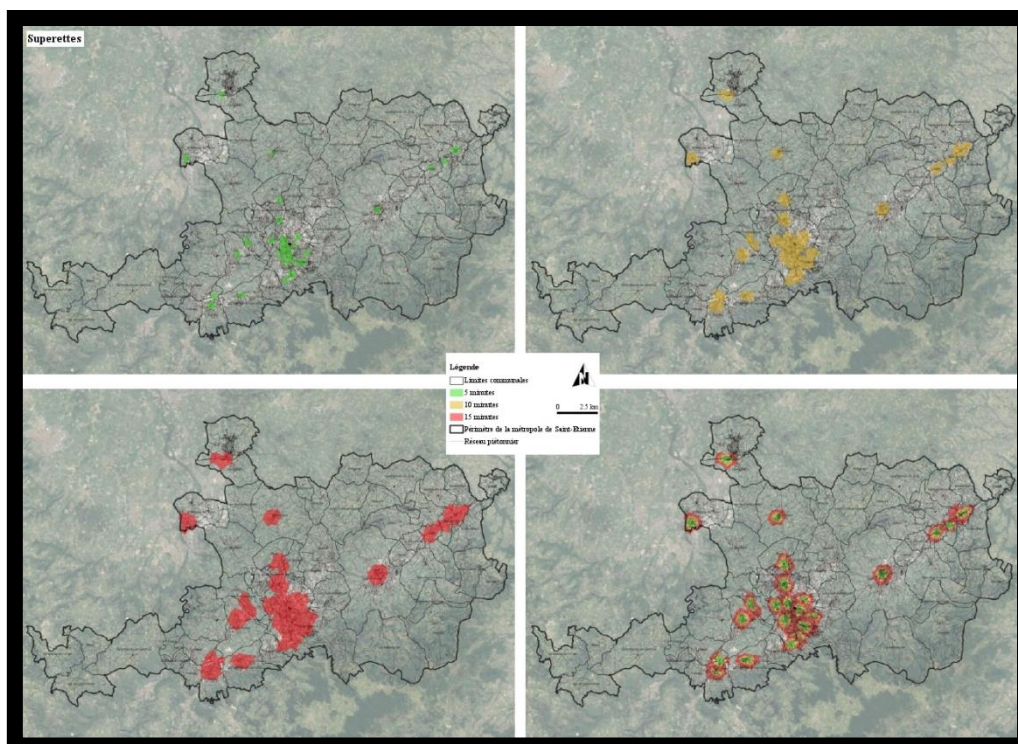


FIGURE Q.17 : Accessibilité piétonne aux superettes selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Saint-Etienne). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

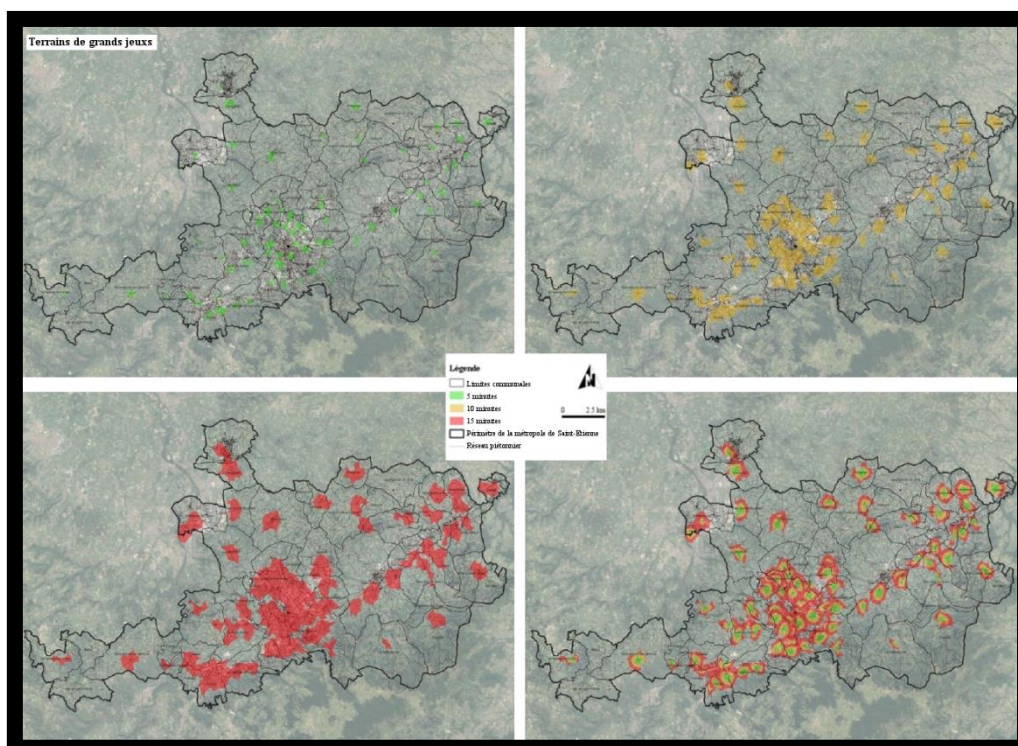


FIGURE Q.18 : Accessibilité piétonne aux terrains de grands jeux selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Saint-Etienne). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

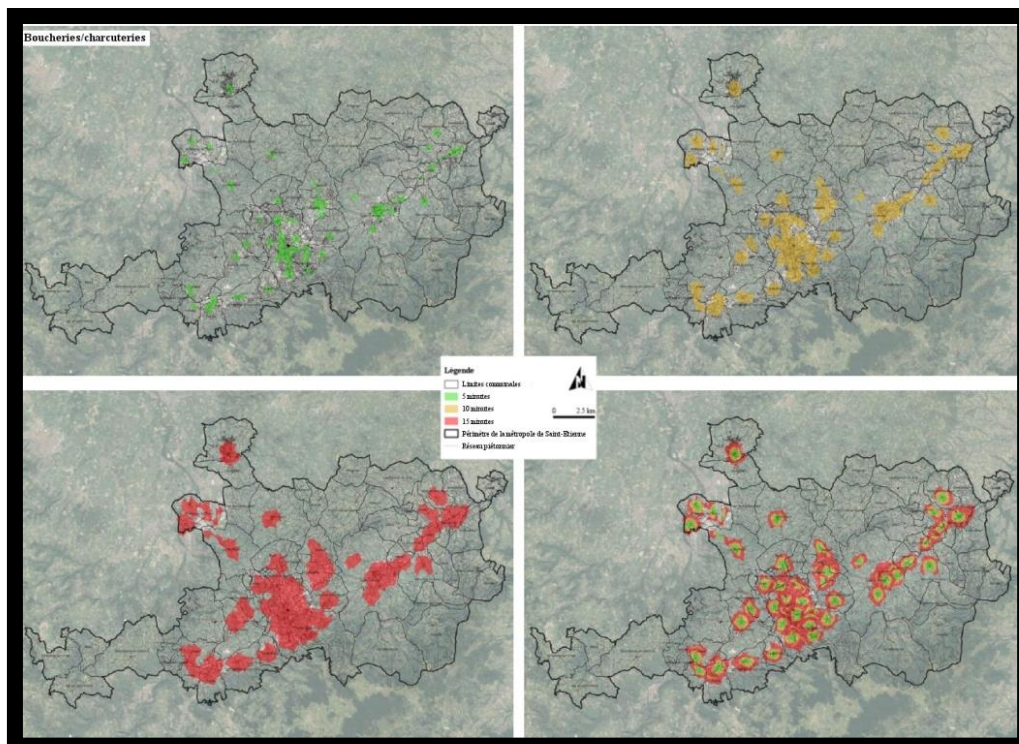


FIGURE Q.19 : Accessibilité piétonne aux boucheries selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Saint-Étienne). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

Q.4. Métropole de Paris

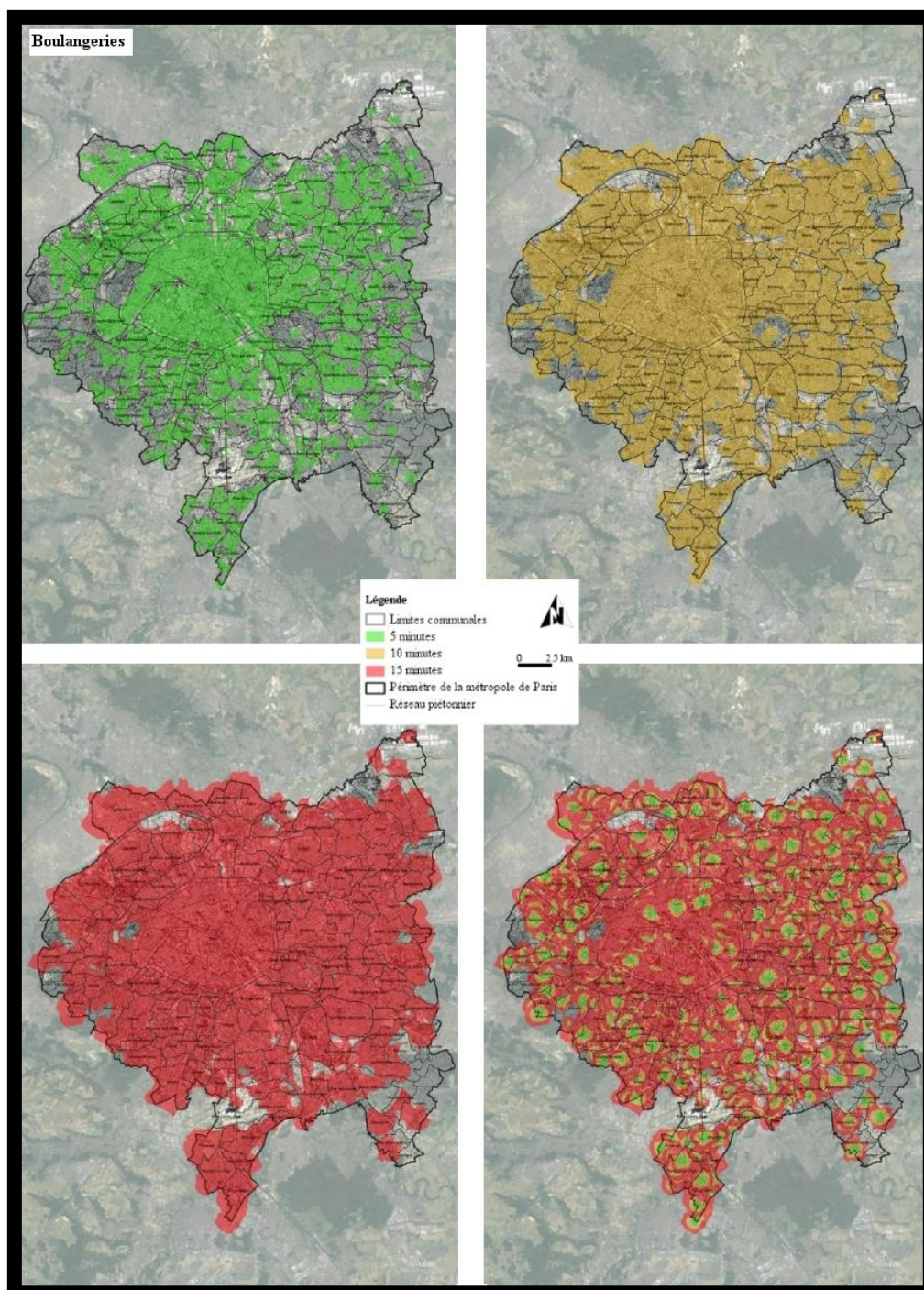


FIGURE Q.20 : Accessibilité piétonne aux boulangeries selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

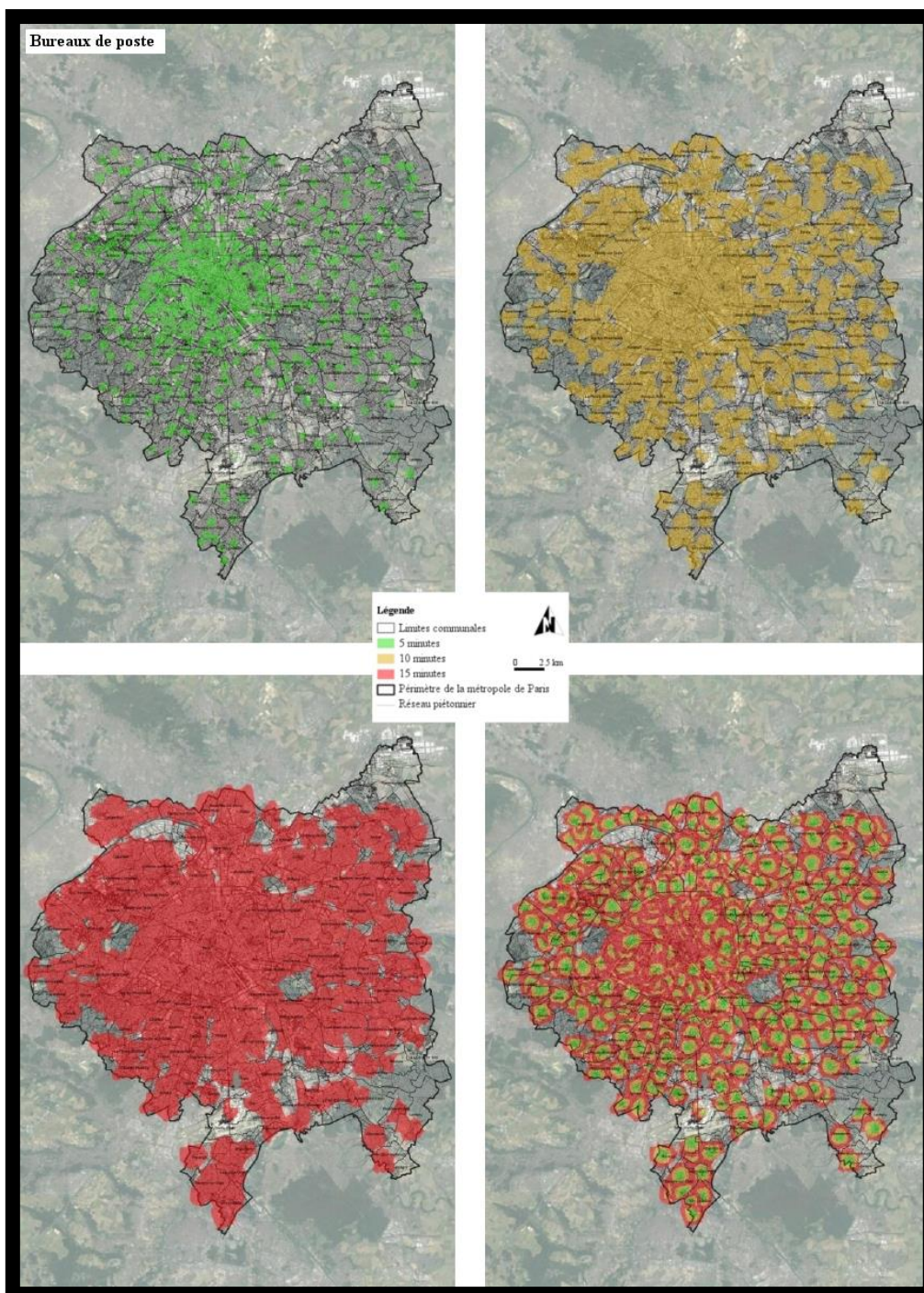


FIGURE Q.21 : Accessibilité piétonne aux bureaux de poste selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

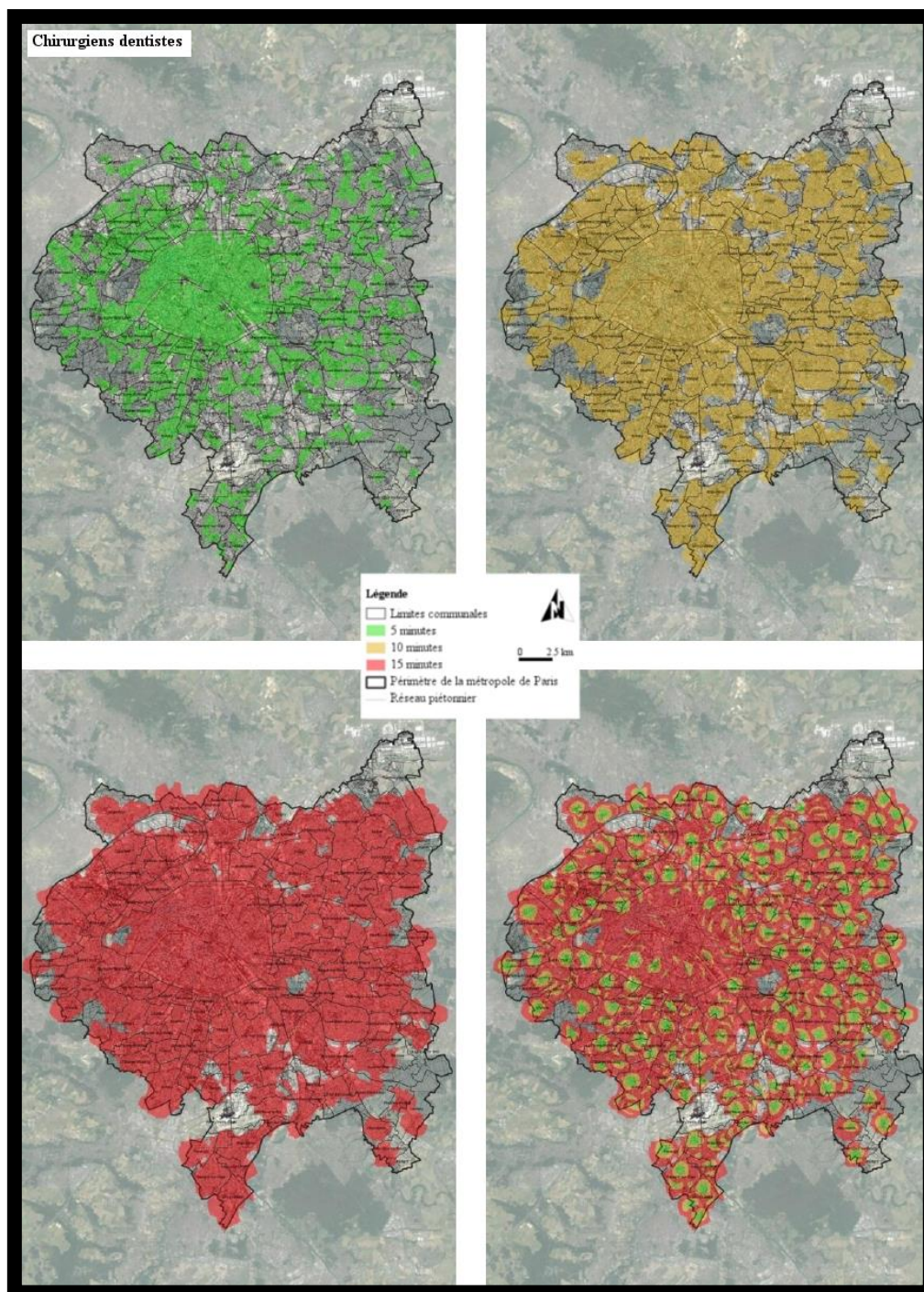


FIGURE Q.22 : Accessibilité piétonne aux dentistes selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

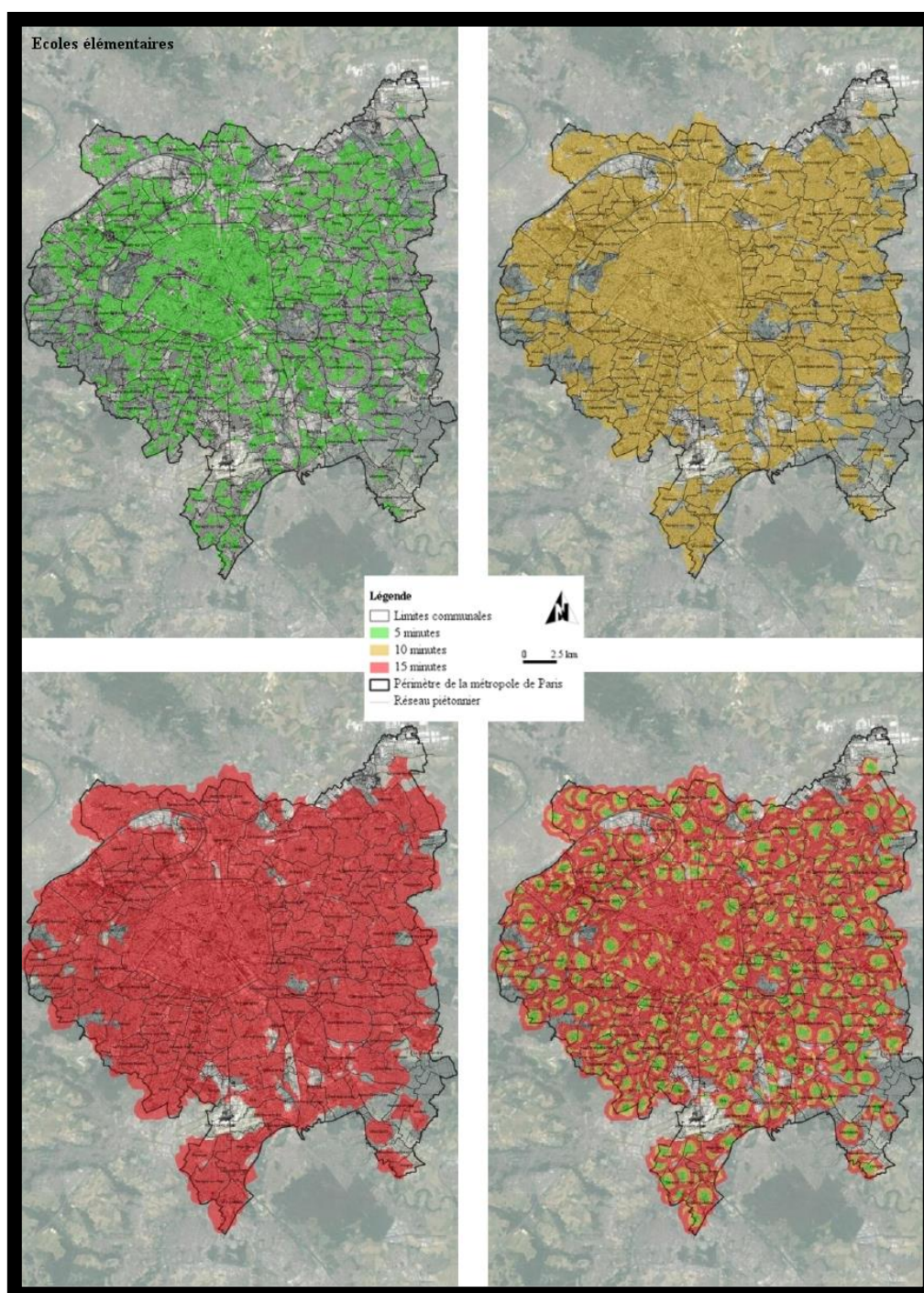


FIGURE Q.23 : Accessibilité piétonne aux écoles élémentaires selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

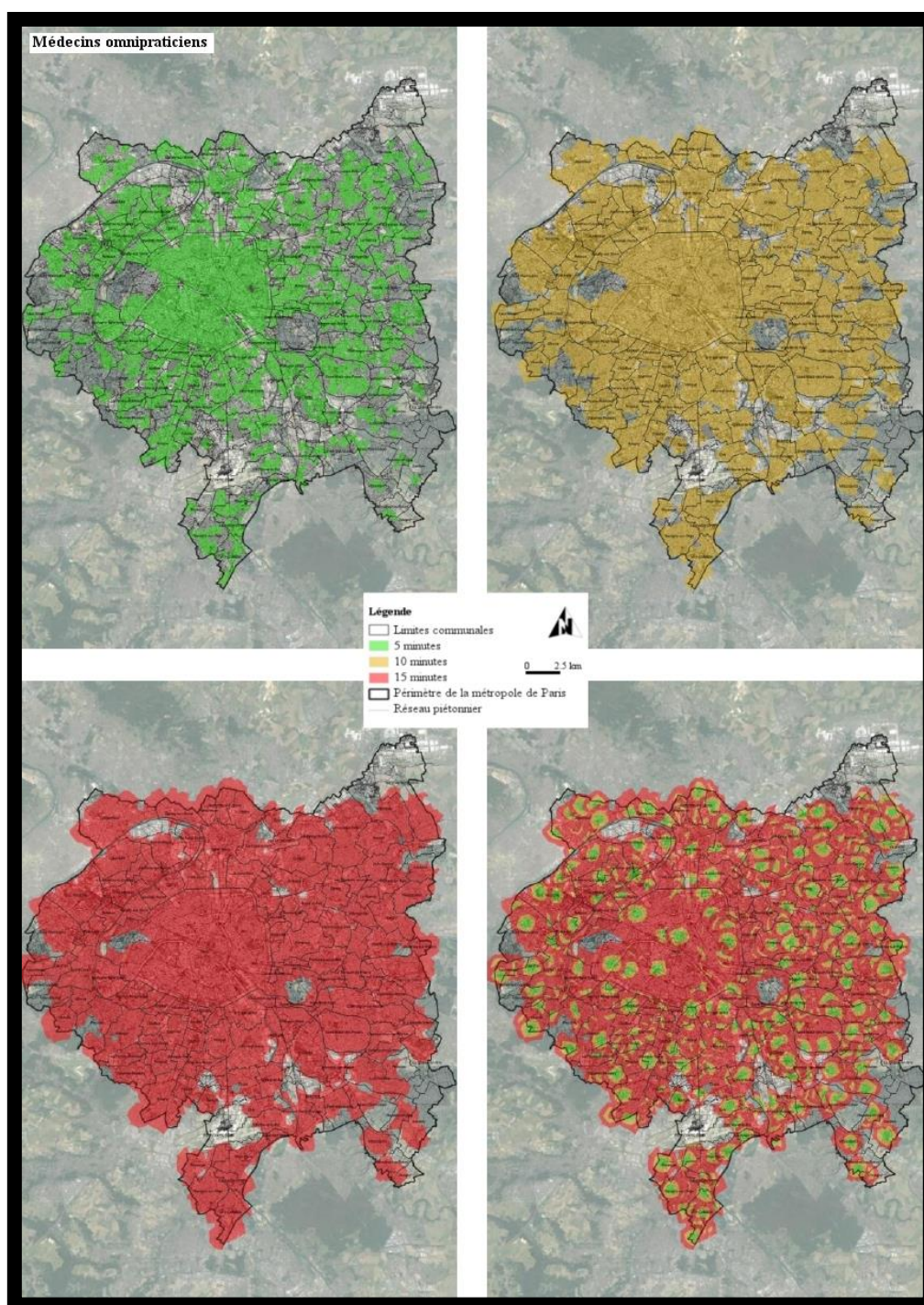


FIGURE Q.24 : Accessibilité piétonne aux médecins omnipraticiens selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

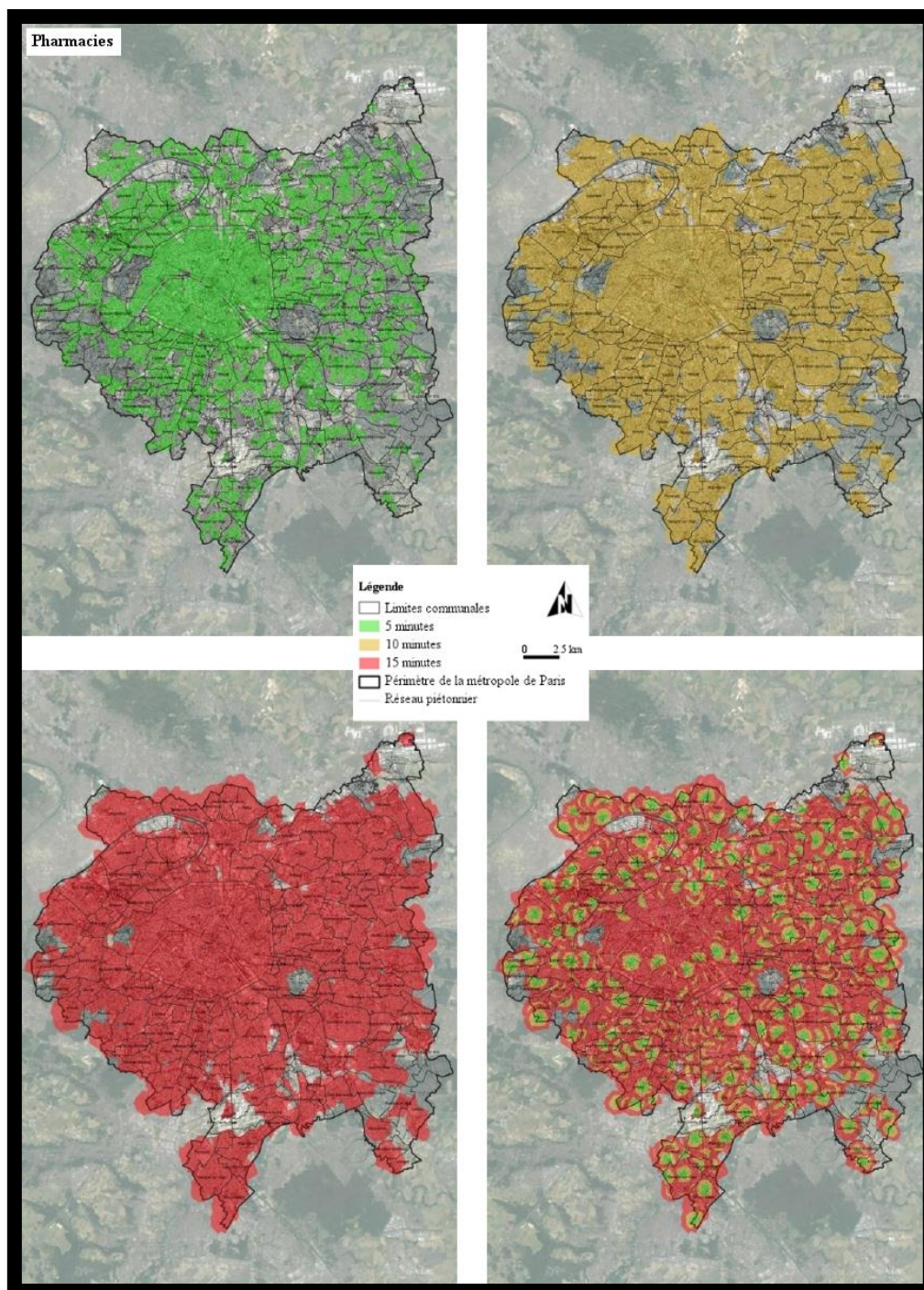


FIGURE Q.25 : Accessibilité piétonne aux pharmacies selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

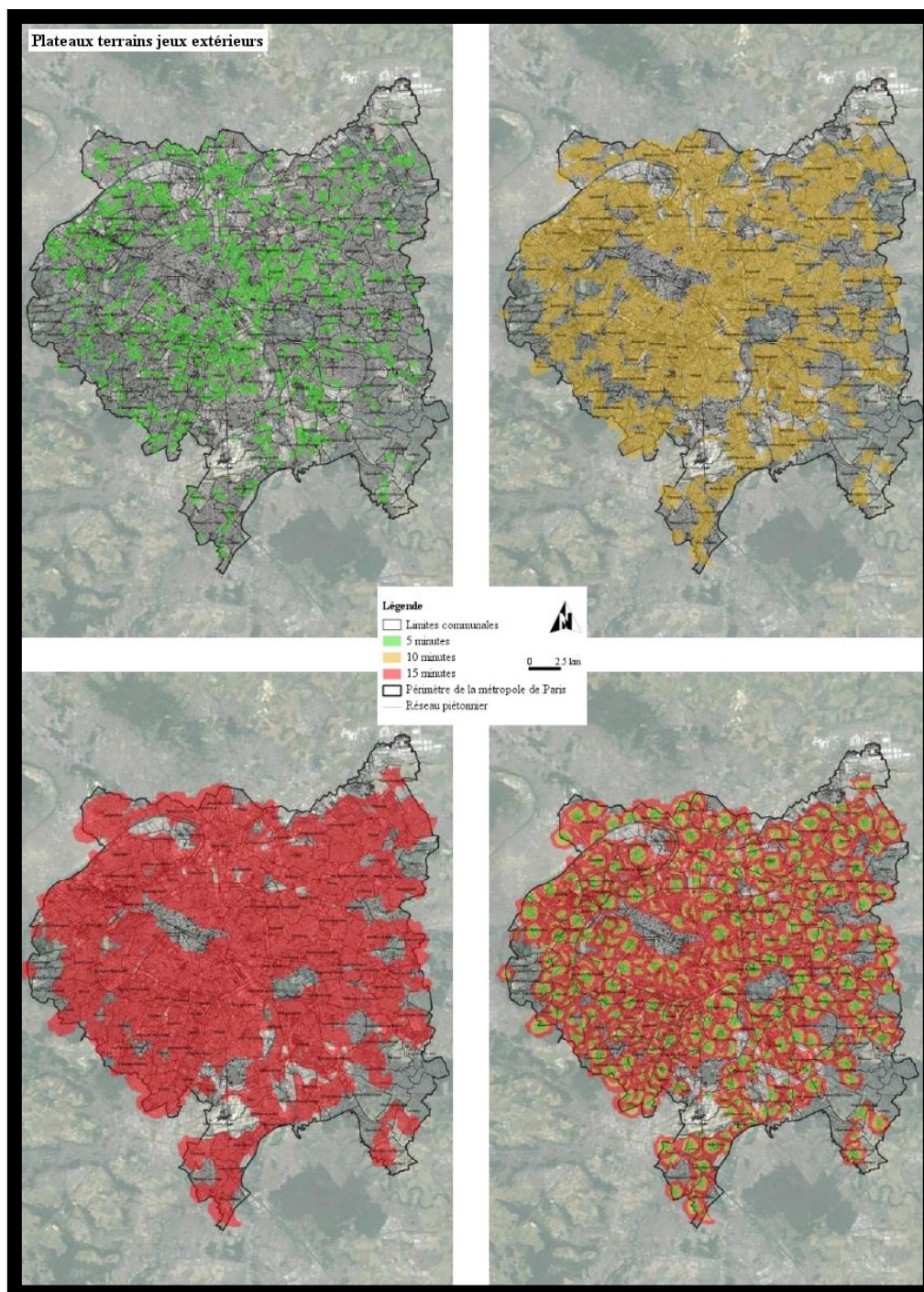


FIGURE Q.26 : Accessibilité piétonne aux terrains de jeux extérieurs selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

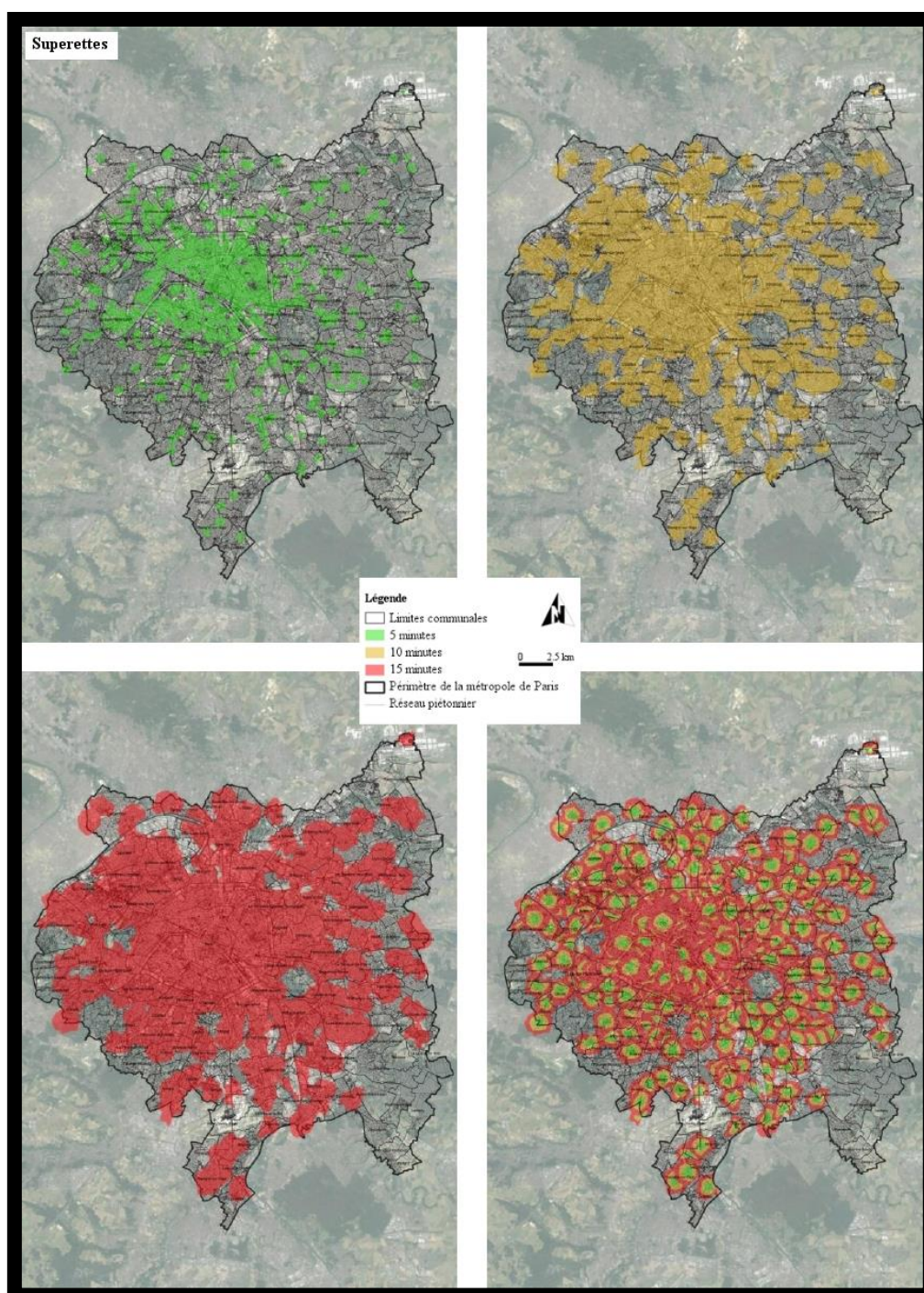


FIGURE Q.27 : Accessibilité piétonne aux superettes selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

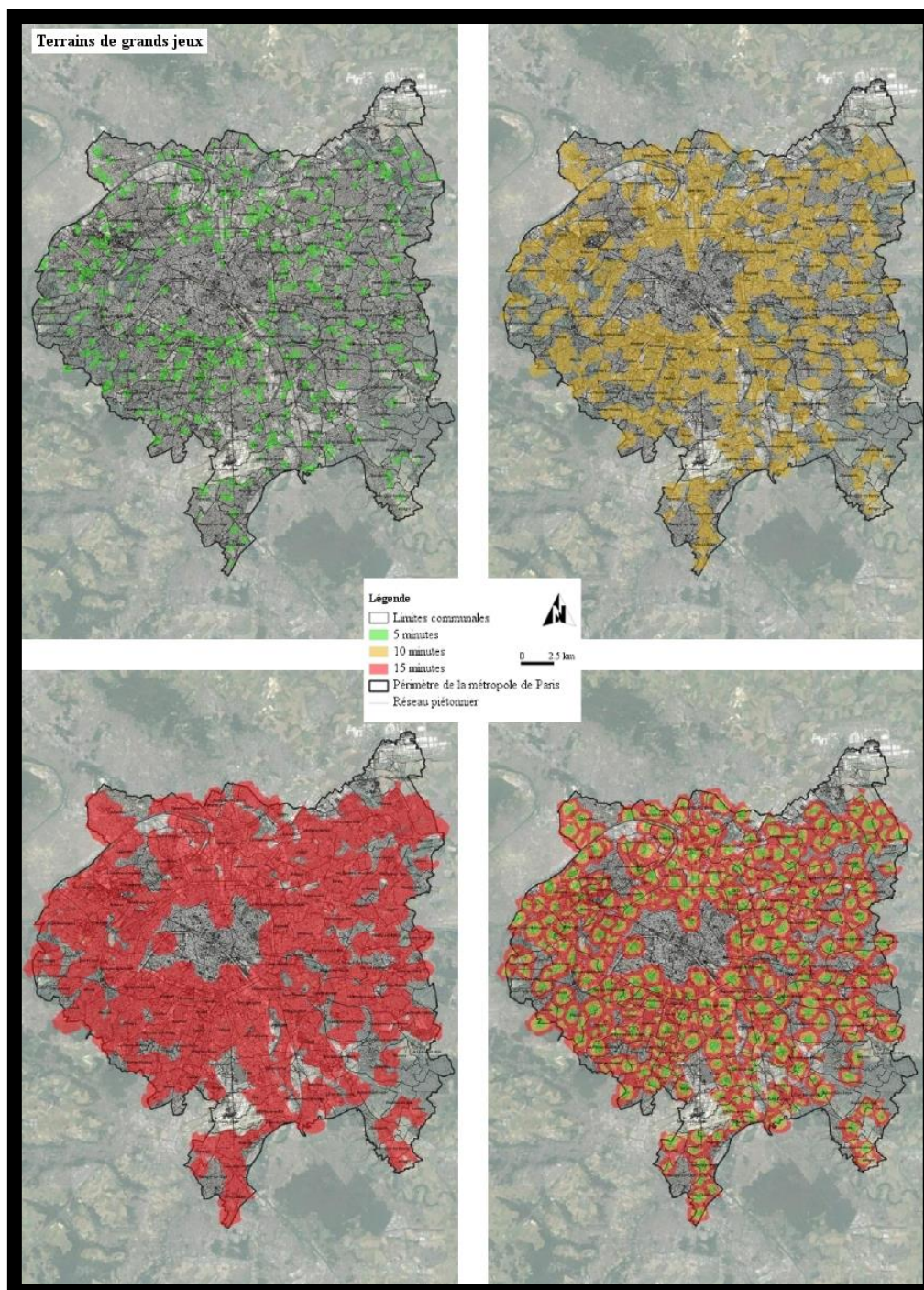


FIGURE Q.28 : Accessibilité piétonne aux terrains de grands jeux selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

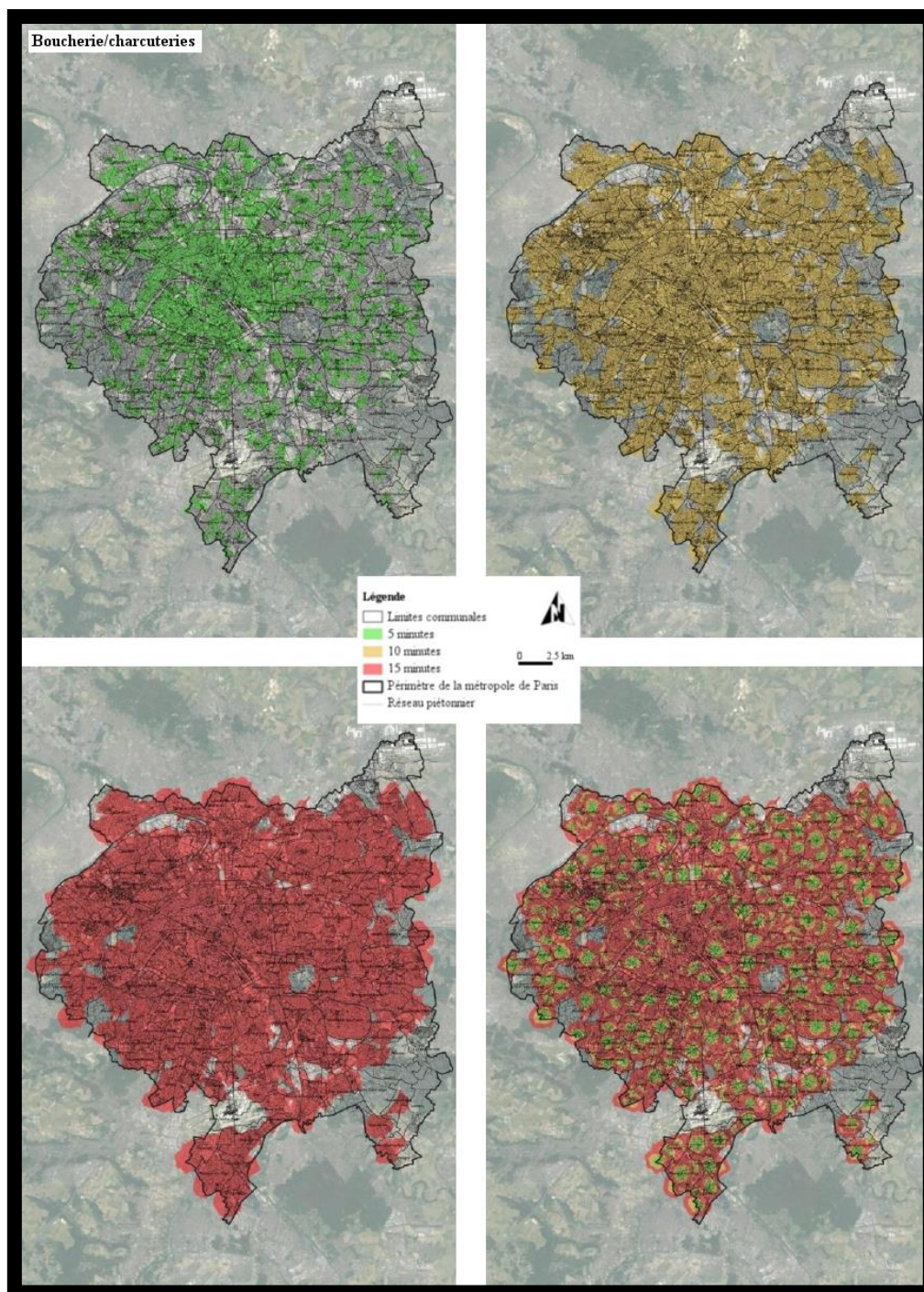
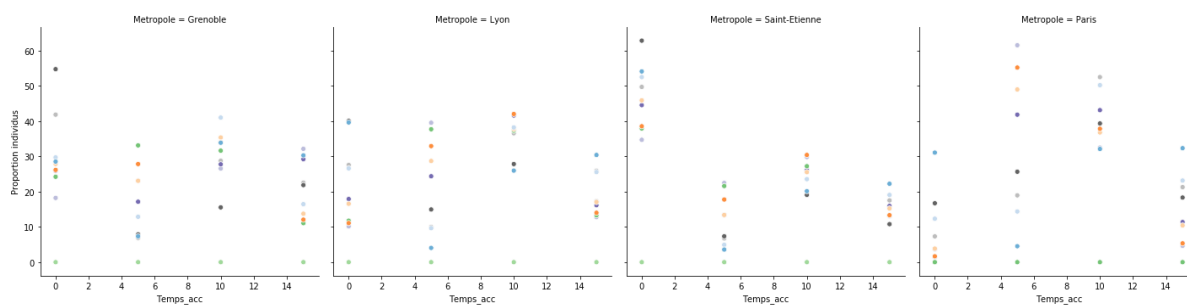
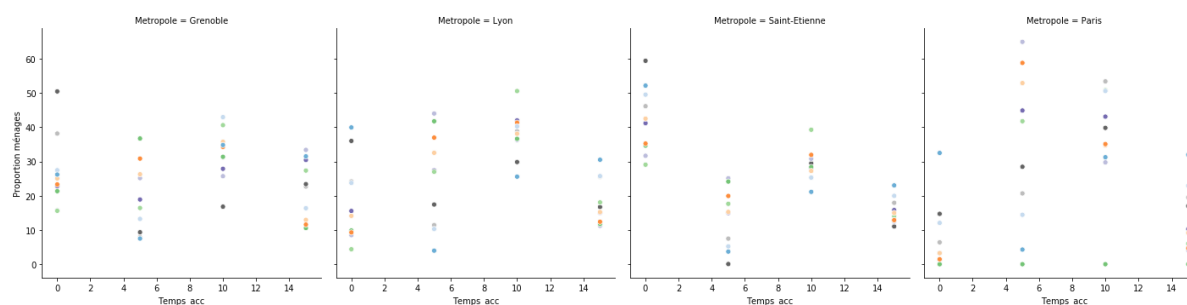


FIGURE Q.29 : Accessibilité piétonne aux boucheries selon les temps d'accès (5, 10 et 15 minutes - Métropole de Paris). Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

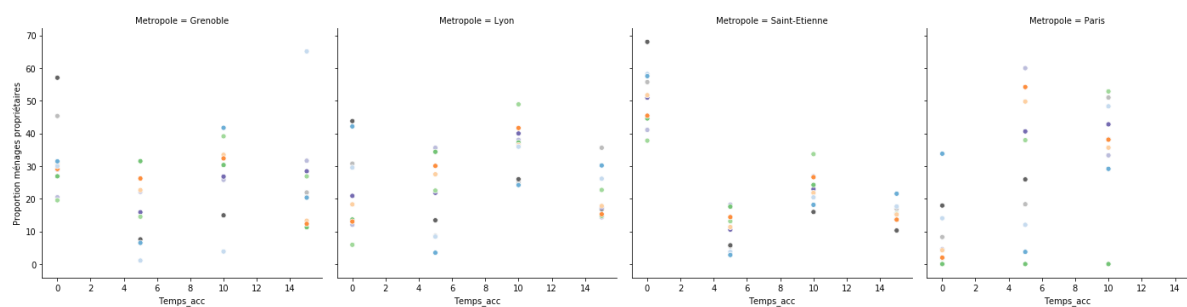
Q.5. Comparaison de l'accessibilité piétonnes aux aménités majeures du quotidien dans les quatre métropoles



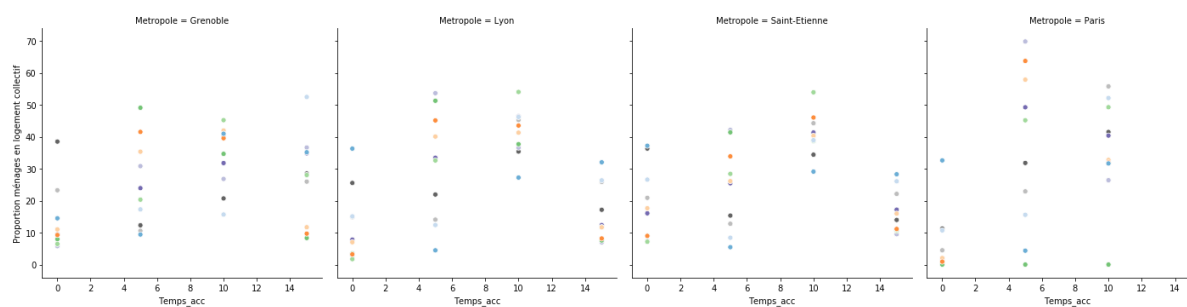
(A) Proportion d'individus



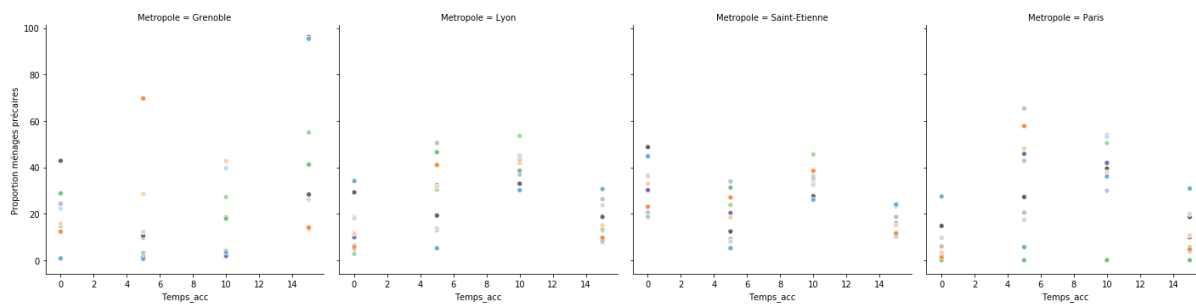
(B) Proportion ménages



(C) Proportion ménages propriétaires



(D) Proportion ménages en logement collectif



(E) Proportion ménages précaires

FIGURE Q.30 : Comparaison des temps d'accès à pied aux services et commerces du quotidien – répartition par métropole. Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017.

- Type équipement
- Bureau de poste
 - Superette
 - Boulangerie
 - Boucherie-charcuterie
 - Ecole elementaire
 - Medecin-omnipraticien
 - Chirurgien dentiste
 - Pharmacie
 - Plateaux terrains de jeux exterieurs
 - Terrain de grands jeux

Annexe Q.6. Synthèse de la comparaison de l'accessibilité aux aménités

		Ménage précaires	Ménage propriétaires	65 ans ou plus	Autres classes d'âge
Grenoble	Bureau de poste	+	-	+	-
	Superette	+	-	+	-
	Boulangerie	+	-	+	-
	Boucherie/charcuterie	+	-	IR	
	Ecole élémentaire	-	+	/	
	Médecin	-	+	+	-
	Chirurgien-dentiste	+	-	+	-
	Pharmacie	+	-	+	-
	Plateaux de terrains de jeux	+	-	-	+
	Terrains de grands jeux	-	+	+	-
Lyon	Bureau de poste	+	-	+	-
	Superette	+	-	+	-
	Boulangerie	+	-	+	-
	Boucherie/charcuterie	+	-	+	-
	Ecole élémentaire	+	-	/	
	Médecin	+	-	+	-
	Chirurgien-dentiste	+	-	+	-
	Pharmacie	+	-	IR	
	Plateaux de terrains de jeux	+	-	IR	
	Terrains de grands jeux	+	-	IR	
Saint-Étienne	Bureau de poste	+	-	+	-
	Superette	+	-	+	-
	Boulangerie	+	-	+	-
	Boucherie/charcuterie	+	-	+	-
	Ecole élémentaire	+	-	/	
	Médecin	+	-	+	-
	Chirurgien-dentiste	+	-	+	-
	Pharmacie	+	-	+	-
	Plateaux de terrains de jeux	+	-	+	-
	Terrains de grands jeux	+	-	+	-
Paris	Bureau de poste	IR		IR	
	Superette	IR		+	-
	Boulangerie	+	-	IR	
	Boucherie/charcuterie	+	-	+	-
	Ecole élémentaire	IR		/	
	Médecin	IR		IR	
	Chirurgien-dentiste	IR		+	-
	Pharmacie	IR		+	-
	Plateaux de terrains de jeux	+	-	-	+
	Terrains de grands jeux	+	-	IR	
Légende					
+ : plus favorisé					
- : moins favorisé					
IR : approximativement égal					
/ : non concerné					

FIGURE Q.31 : Tableau comparant l'accessibilité piétonne aux aménités selon le type de ménage et la tranche d'âge à l'échelle des quatre métropoles étudiées. Source et réalisation : S.R Chibane, 2019.

Annexe Q.7. Indice synthétique de la marchabilité par métropole

Annexe Q.7.1. Métropole de Grenoble

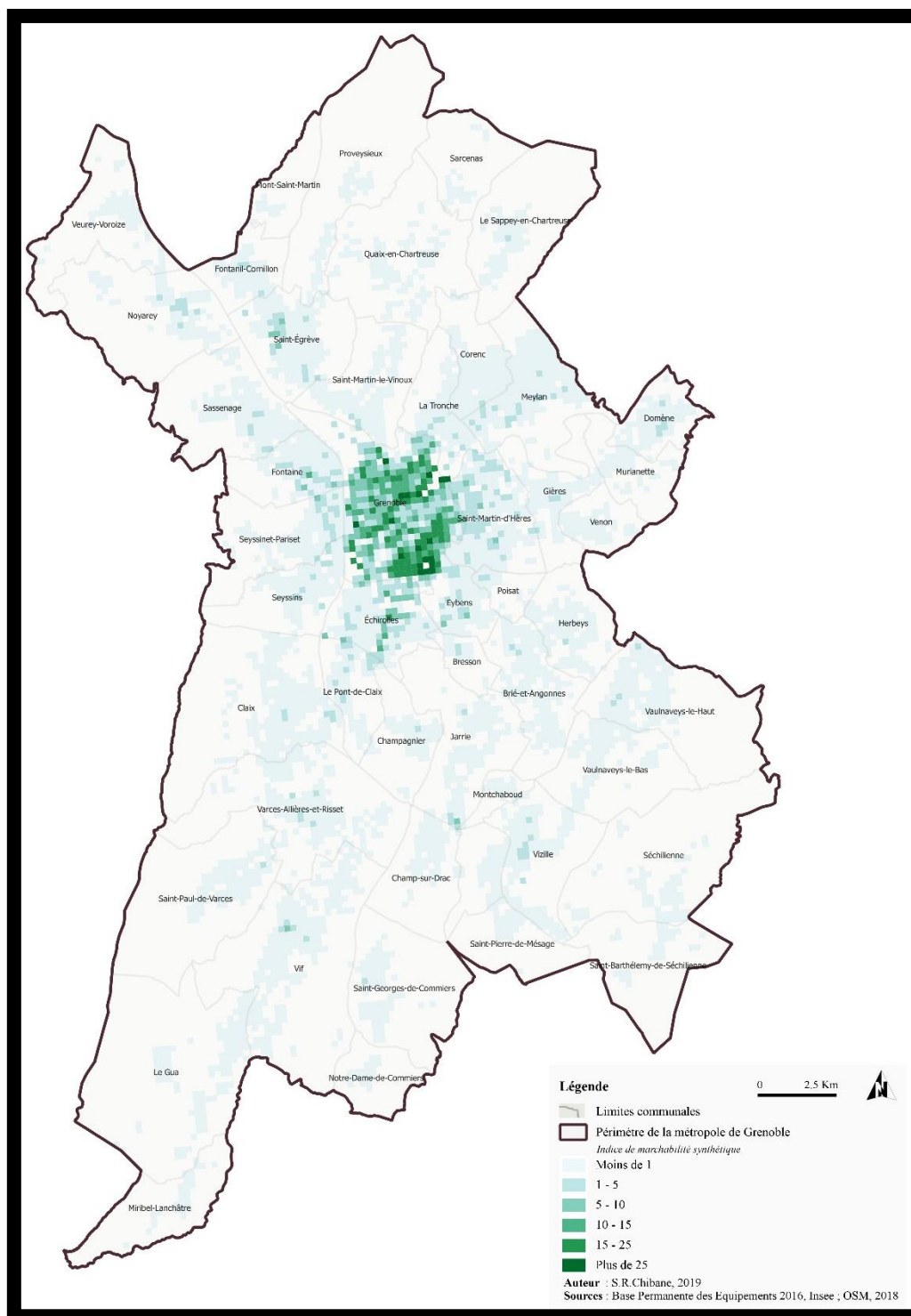


FIGURE Q.32 : Carte des indices de marchabilité synthétique par carreau à l'échelle de la métropole de Grenoble. Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017 ; OSM, 2018.

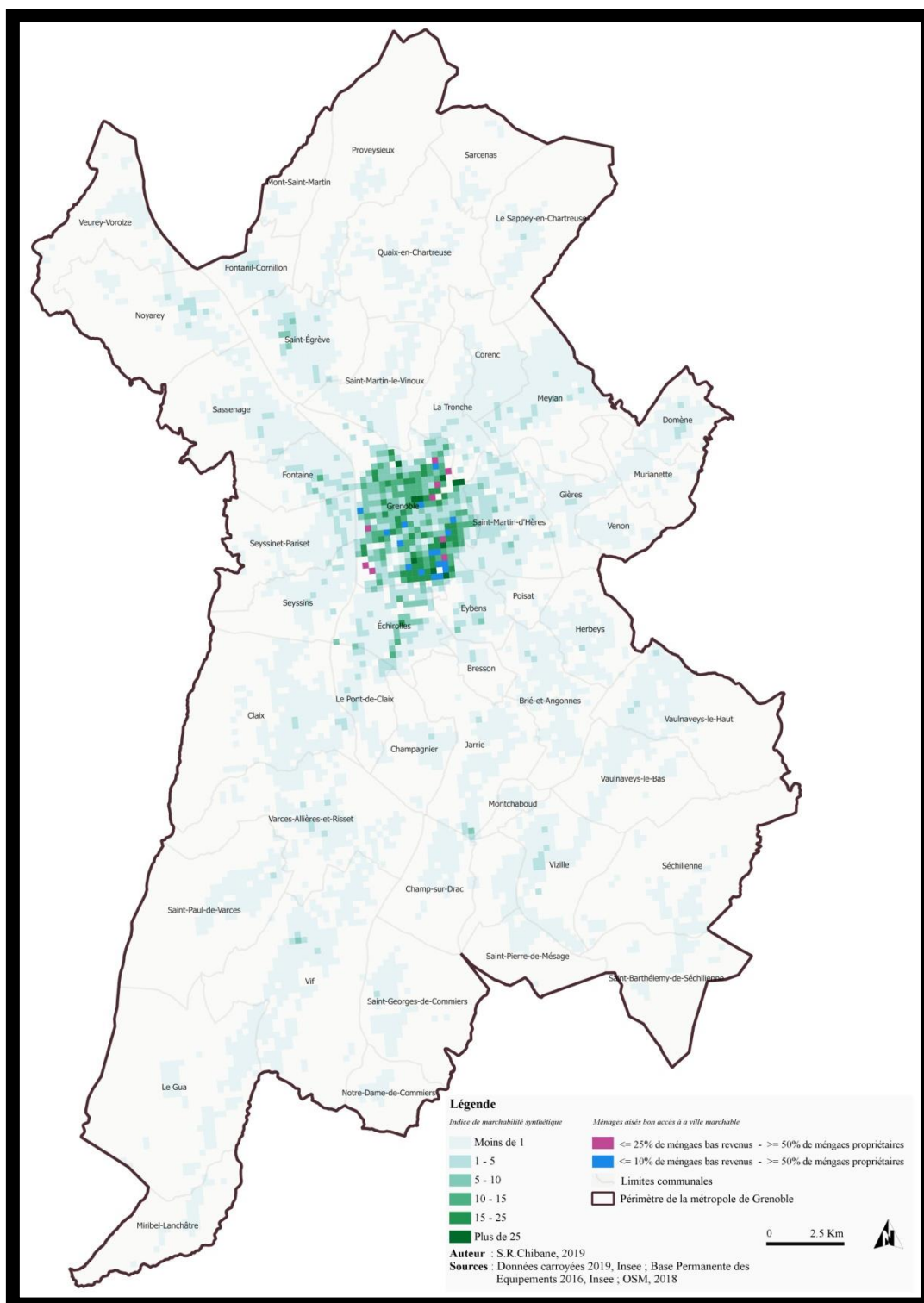


FIGURE Q.33 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « aisés » et un fort score de marchabilité (métropole de Grenoble). Réalisation : S.R Chibane, 2019.

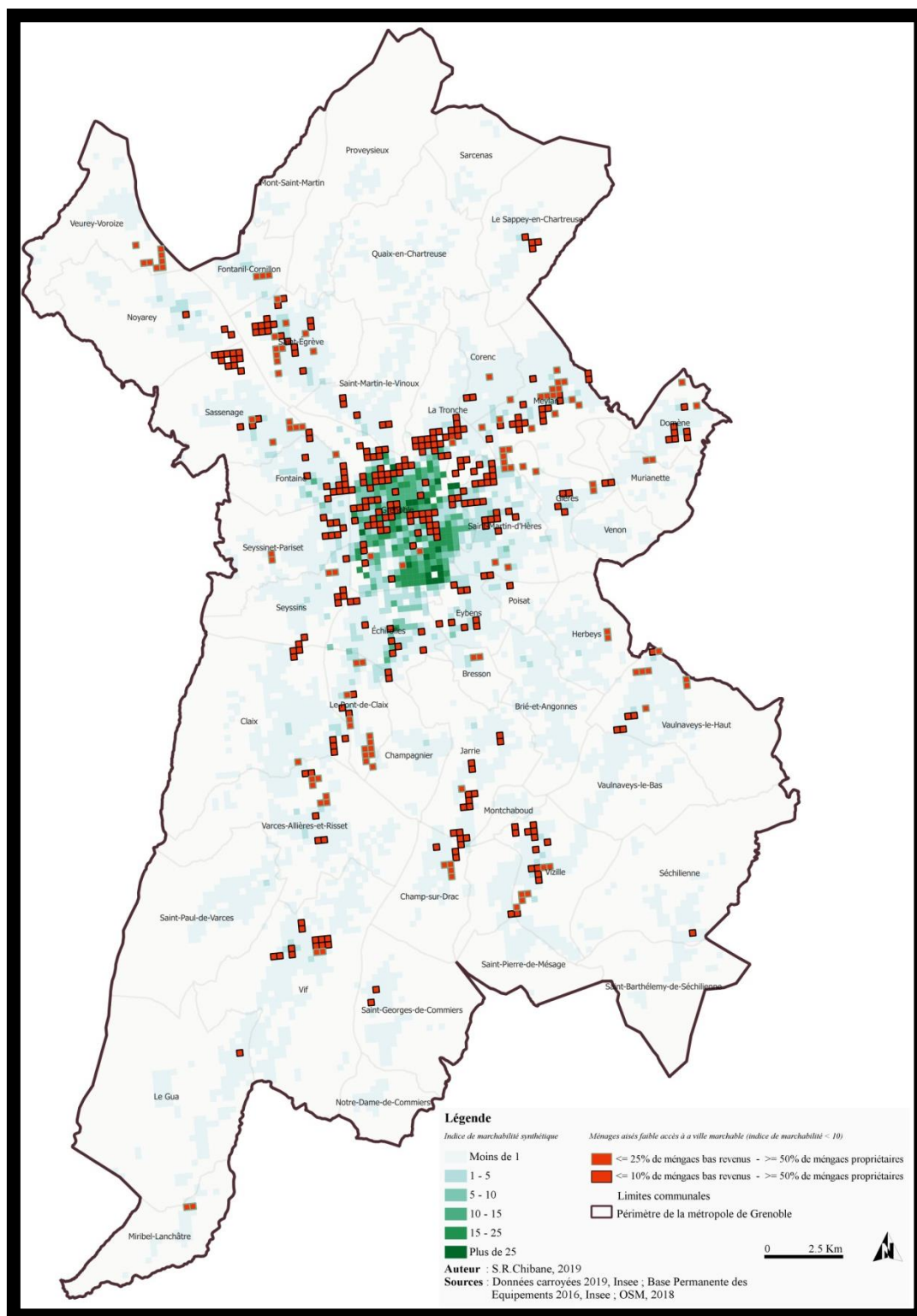


FIGURE Q.34 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « aisés » et un faible score de marchabilité (métropole de Grenoble). Réalisation : S.R Chibane, 2019.

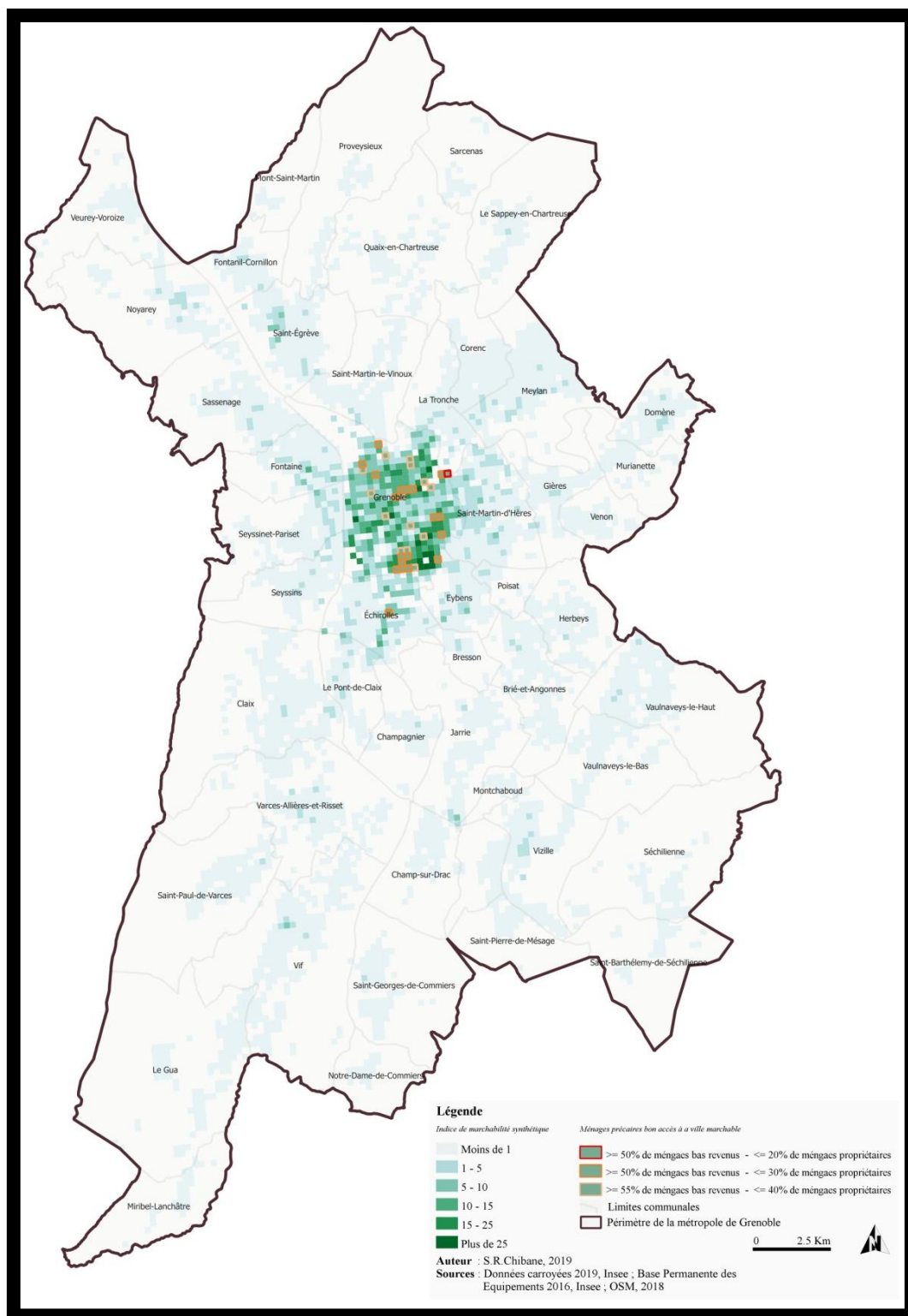


FIGURE Q.35 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « précaires » et un fort score de marchabilité. Réalisation : S.R.Chibane, 2019.

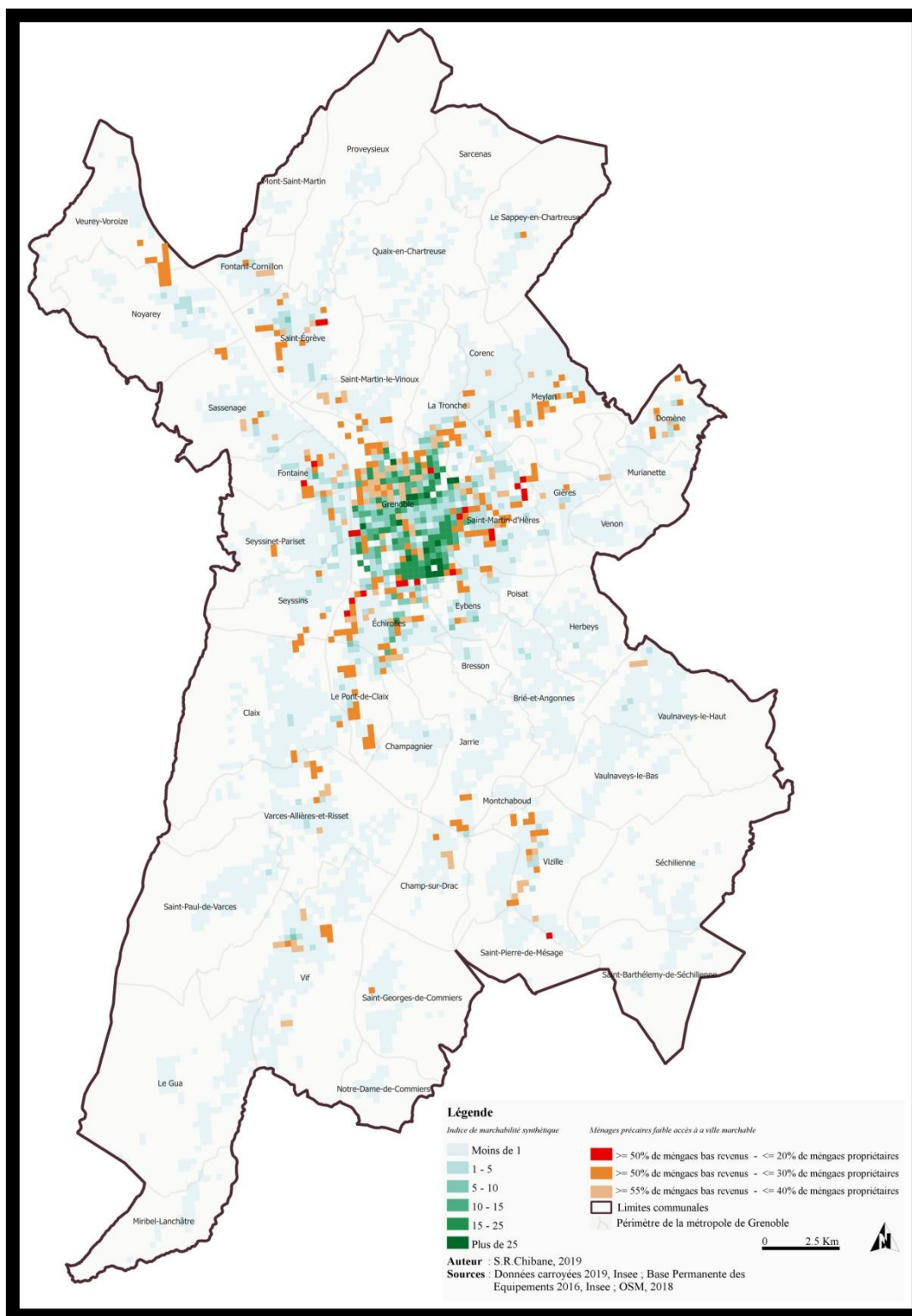


FIGURE Q.36 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « précaires » et un faible score de marchabilité (métropole de Grenoble). Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Annexe Q.7.2. Métropole de Lyon

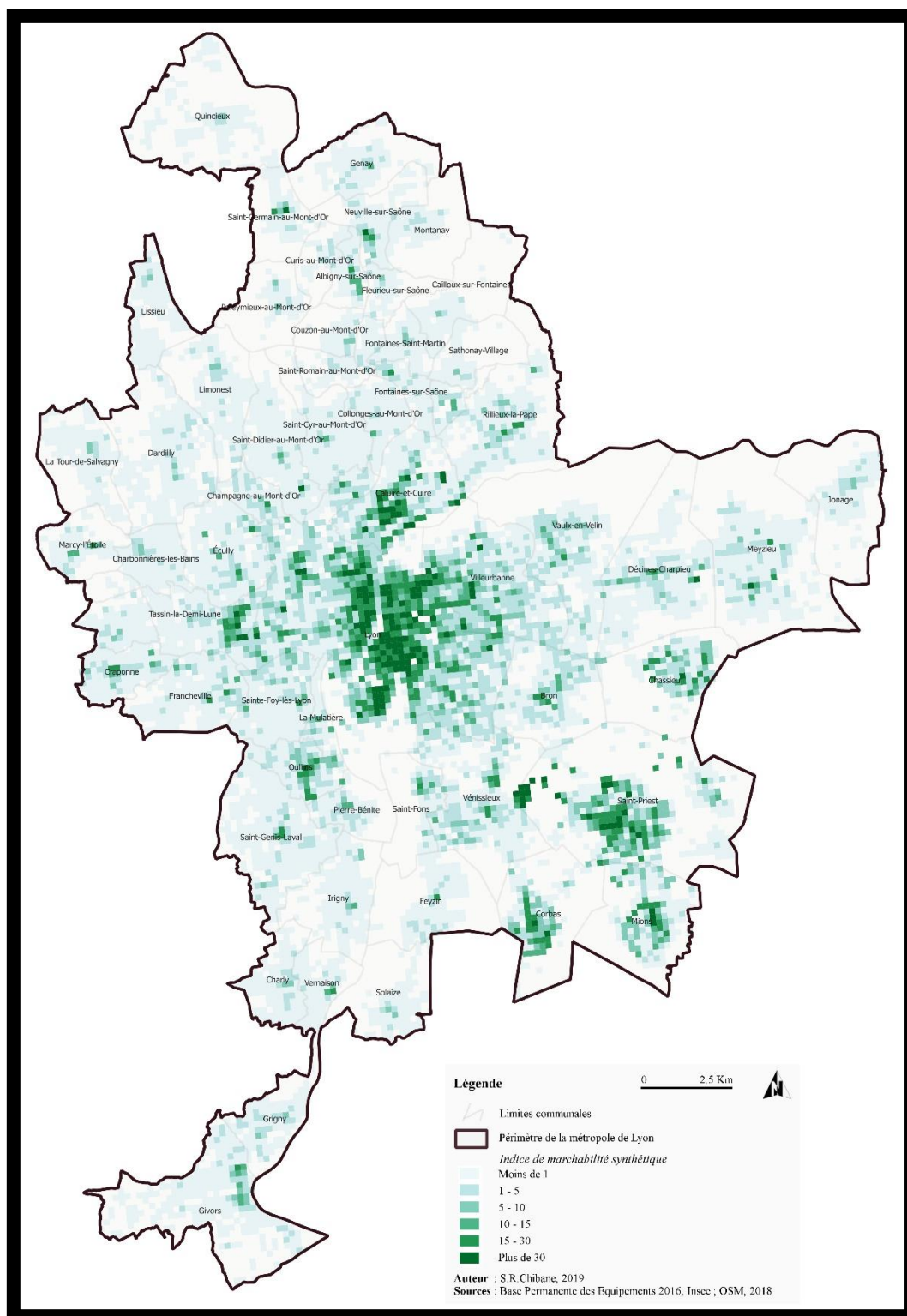


FIGURE Q.37 : Carte des indices de marchabilité synthétique par carreau à l'échelle de la métropole de Lyon. Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017 ; OSM, 2018.

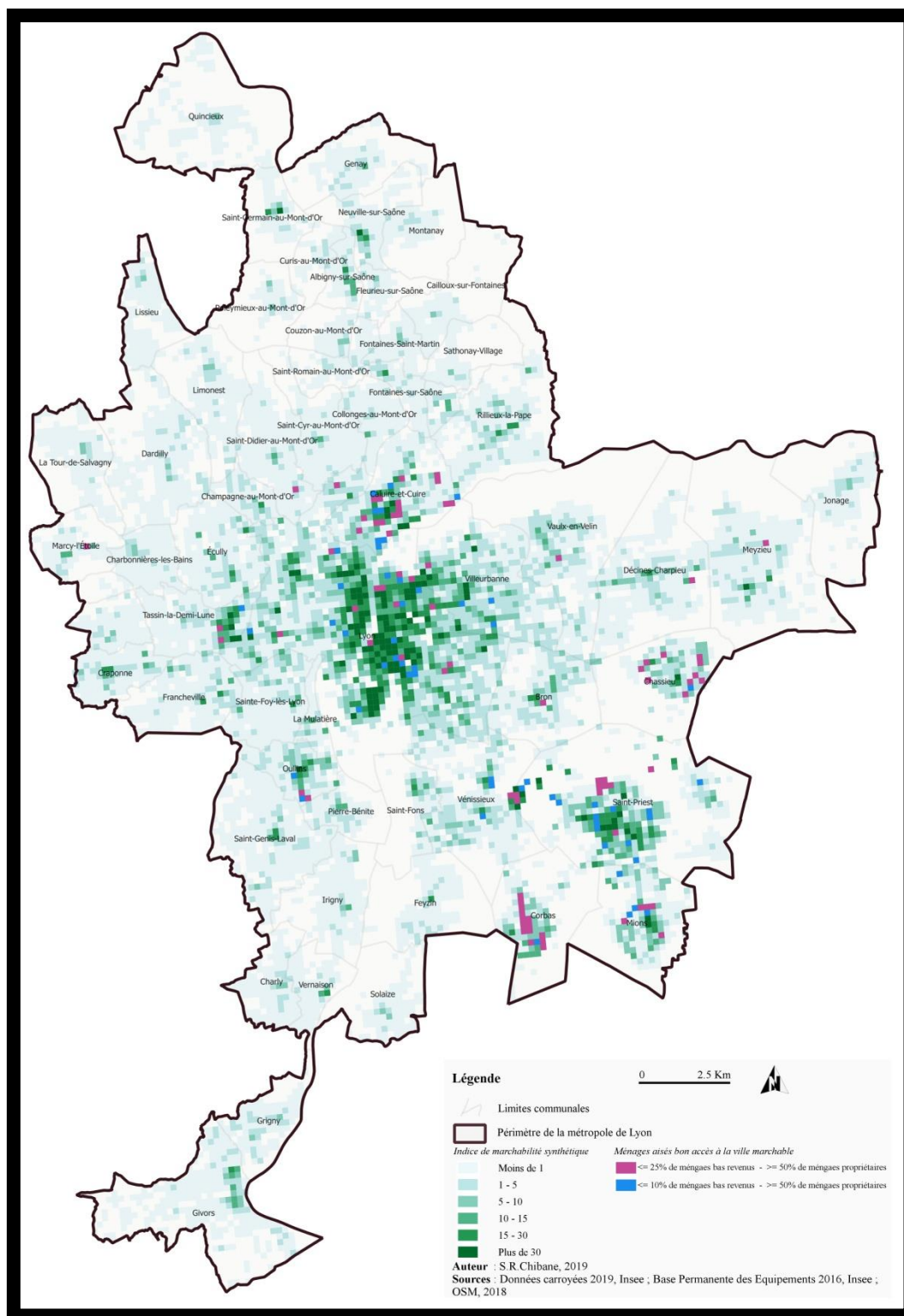


FIGURE Q.38 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « aisés » et un fort score de marchabilité (métropole de Lyon). Réalisation : S.R Chibane, 2019.

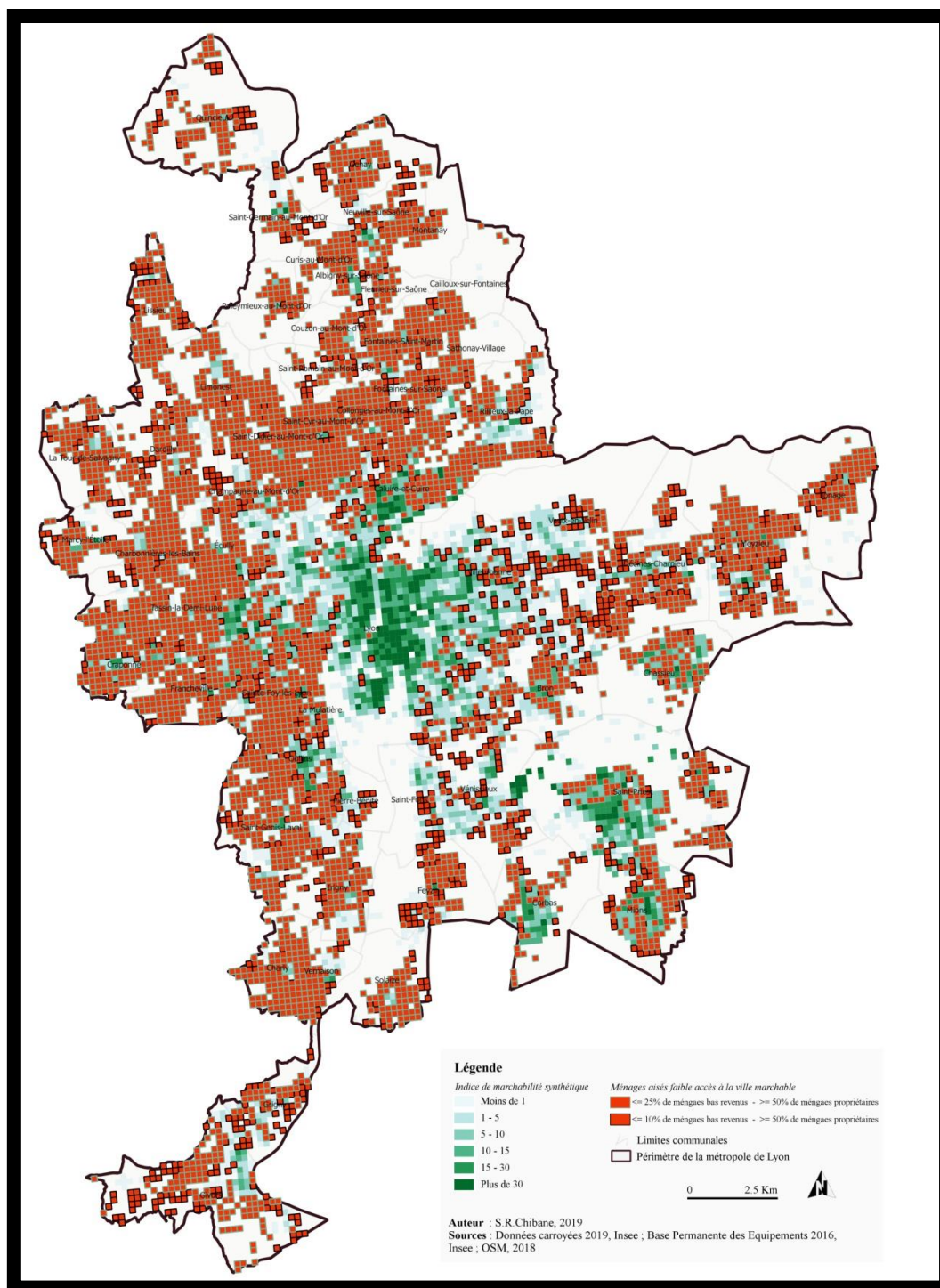


FIGURE Q.39 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « aisés » et un faible score de marchabilité (métropole de Lyon). Réalisation : S.R Chibane, 2019.

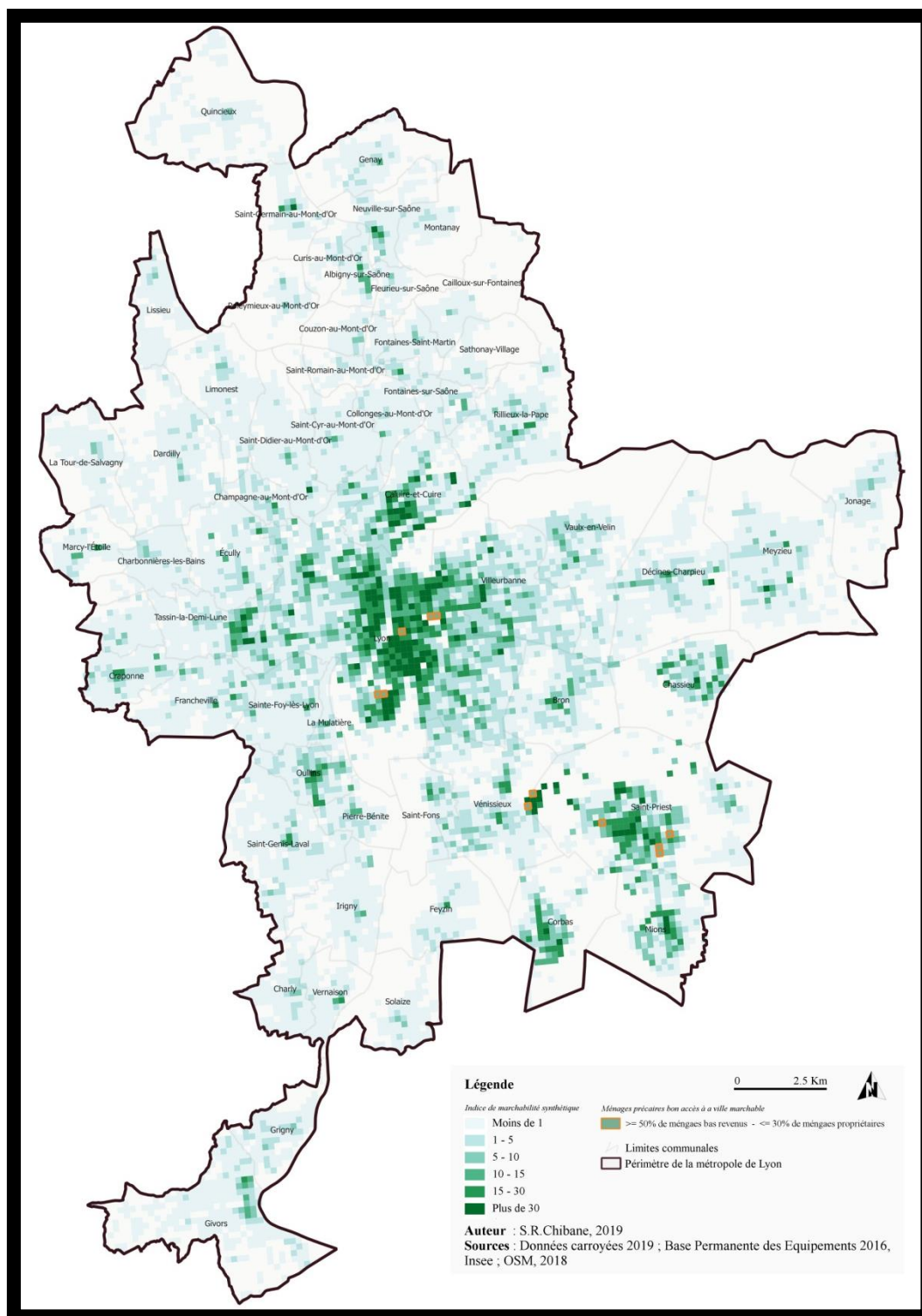


FIGURE Q.40 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « précaires » et un fort score de marchabilité (métropole de Lyon). Réalisation : S.R Chibane, 2019.

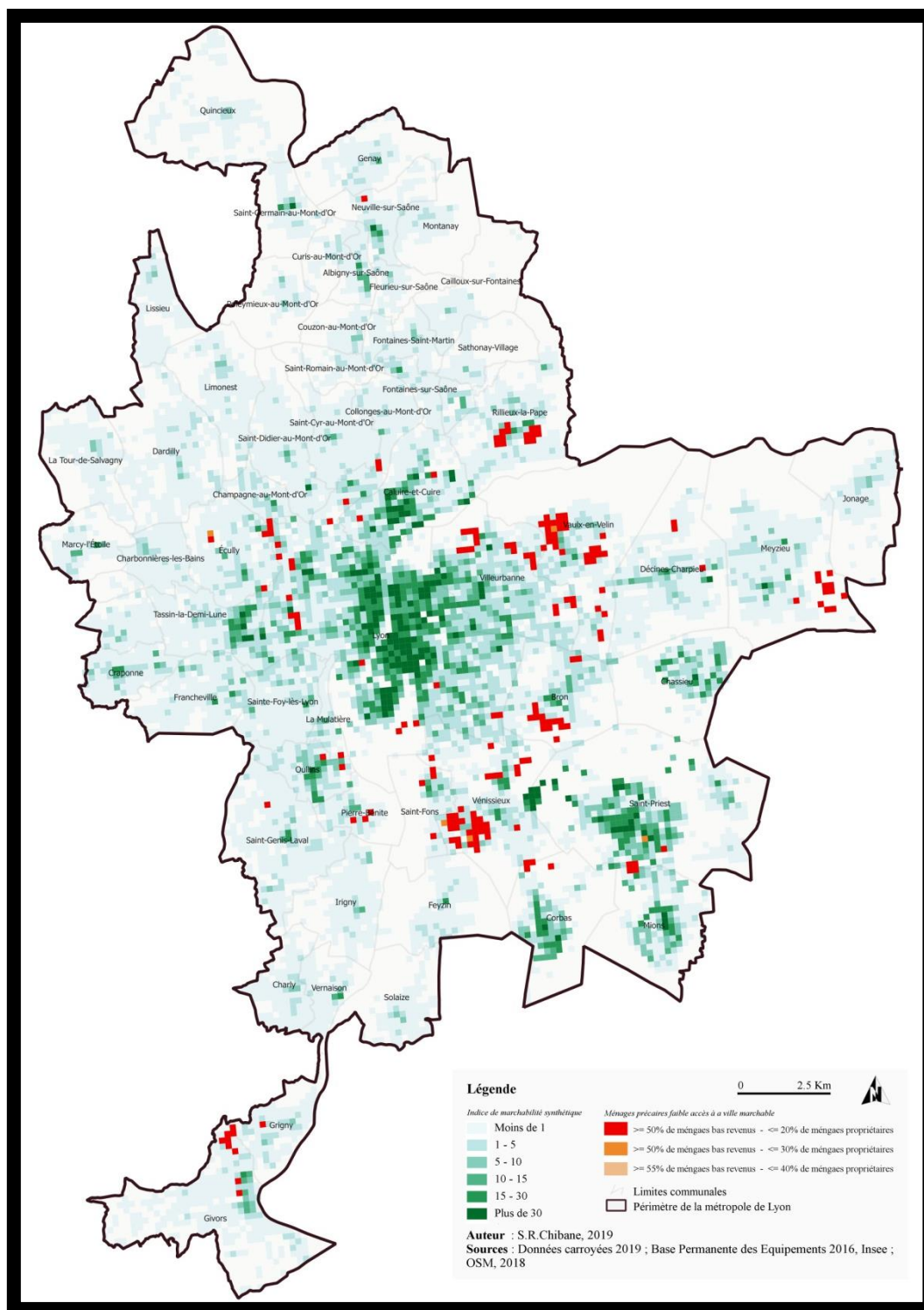


FIGURE Q.41 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « précaires » et un faible score de marchabilité (métropole de Lyon). Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Annexe Q.7.3. Métropole de Saint-Étienne

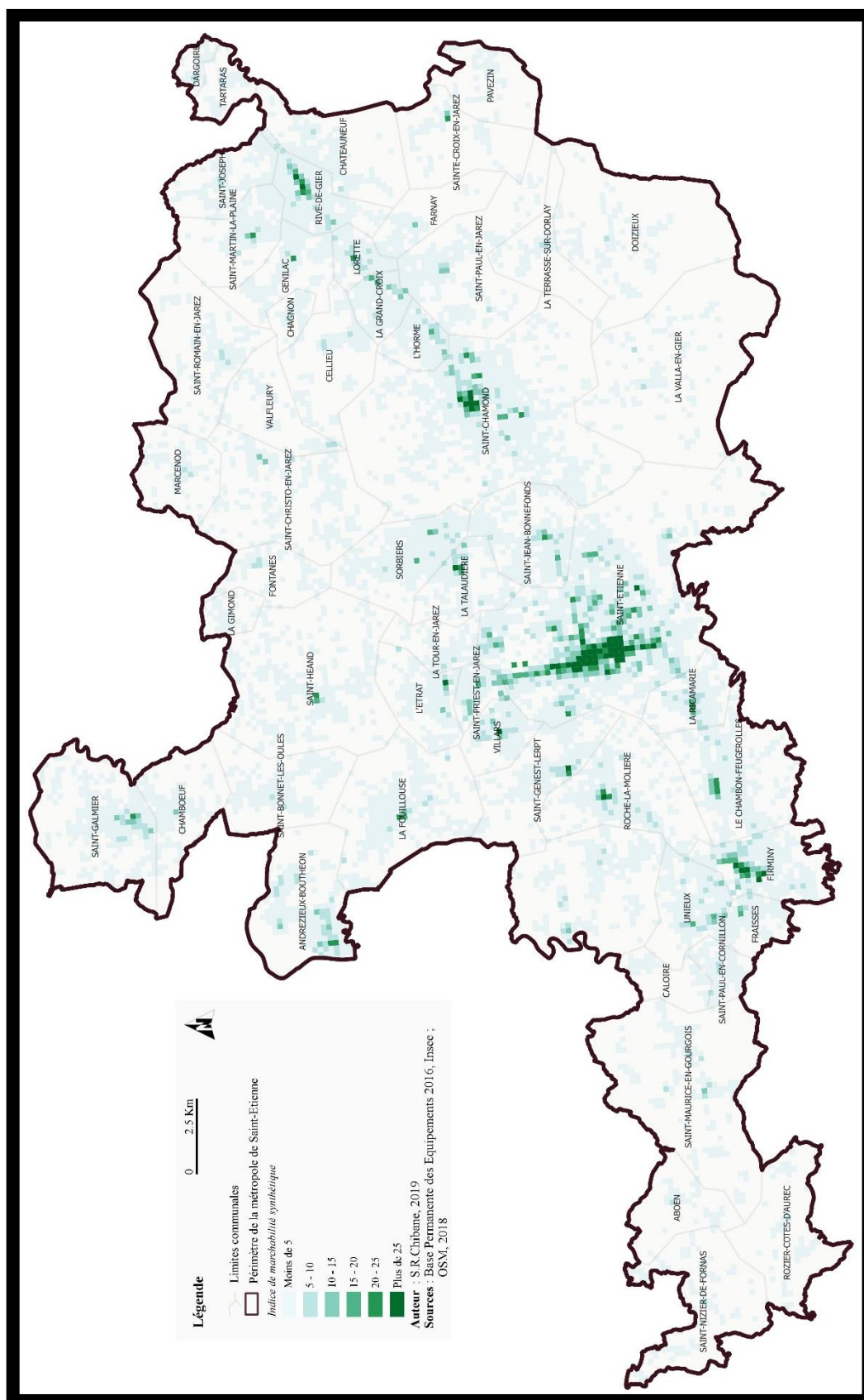


FIGURE Q.42 : Carte des indices de marchabilité synthétique par carreau à l'échelle de la métropole de Saint-Étienne. Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017 ; OSM, 2018.

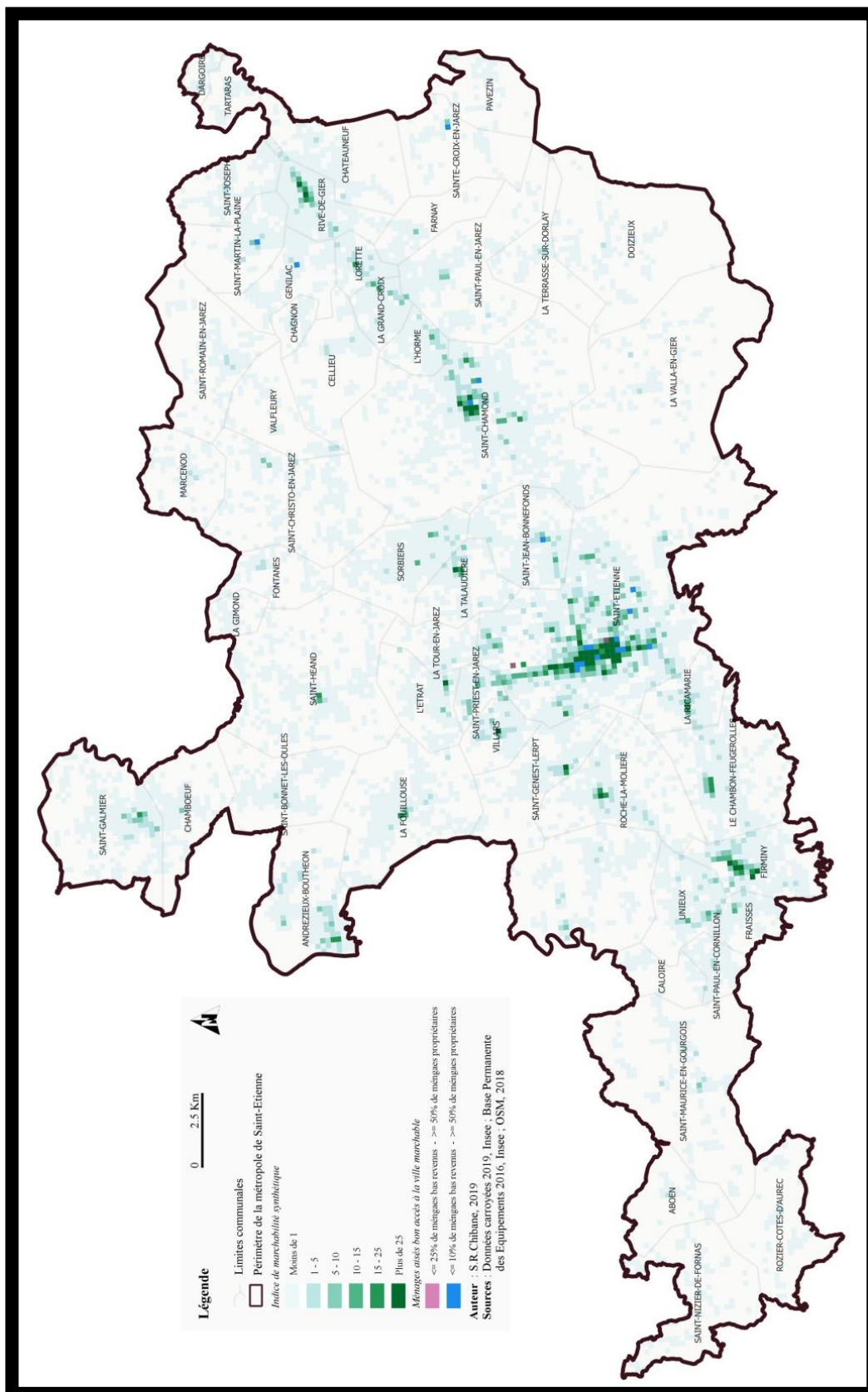


FIGURE Q.43 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « aisés » et un fort score de marchabilité (métropole de Saint-Étienne). Réalisation : S.R Chibane, 2019.

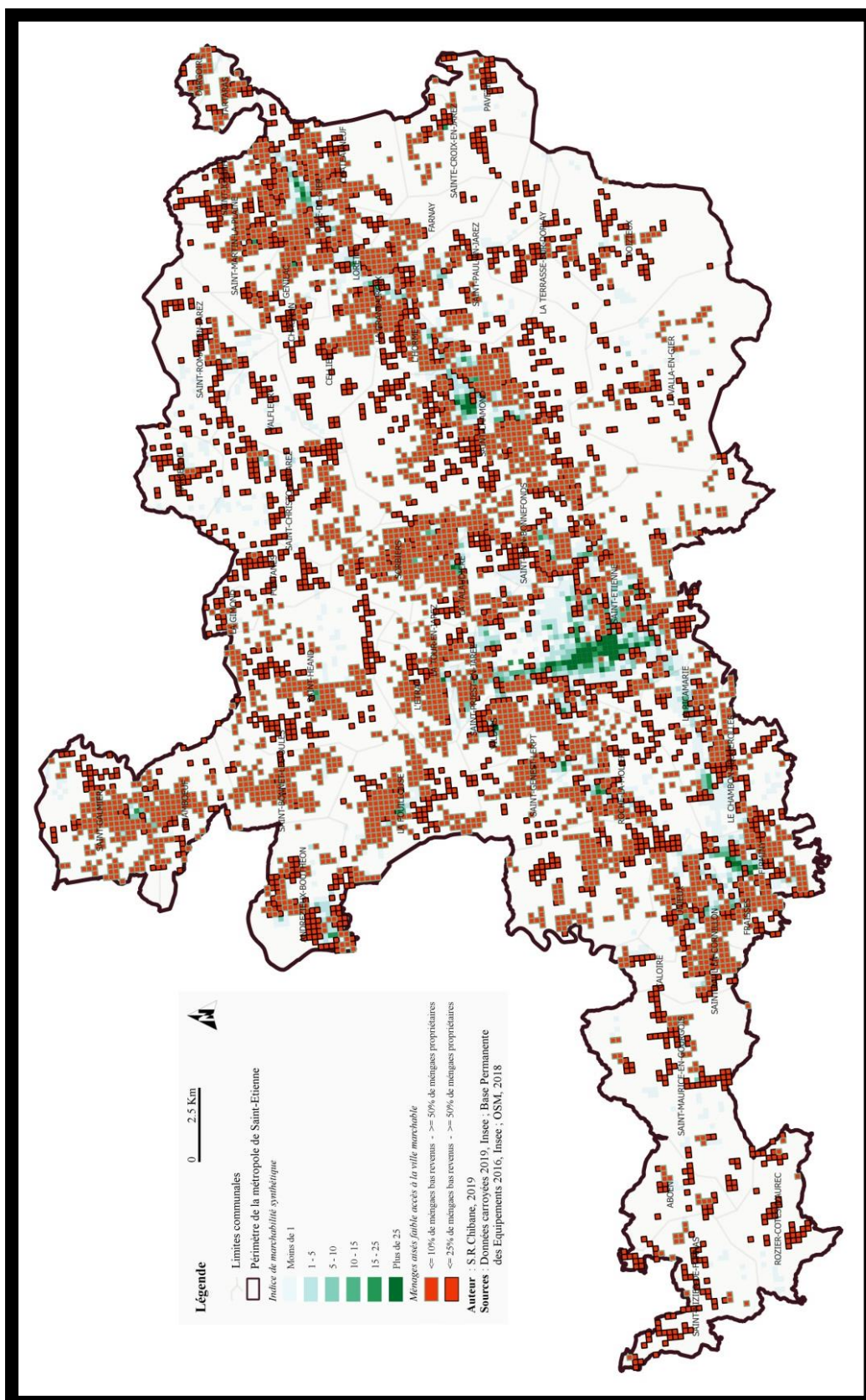


FIGURE Q.44 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « aisés » et un faible score de marchabilité (métropole de Saint-Étienne). Réalisation : S.R Chibane, 2019.

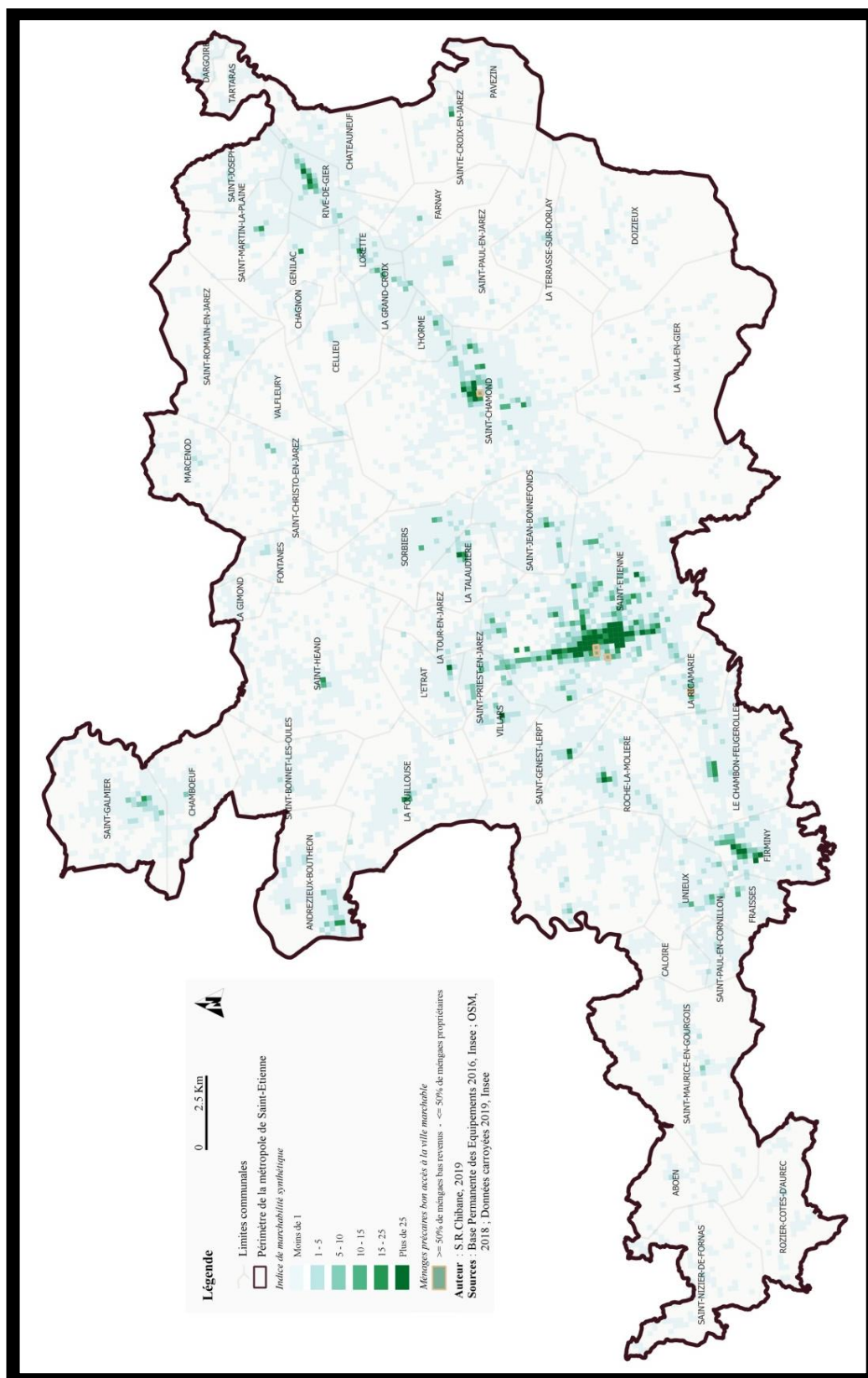


FIGURE Q.45 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « précaires » et un fort score de marchabilité (métropole de Saint-Étienne). Réalisation : S.R Chibane, 2019.

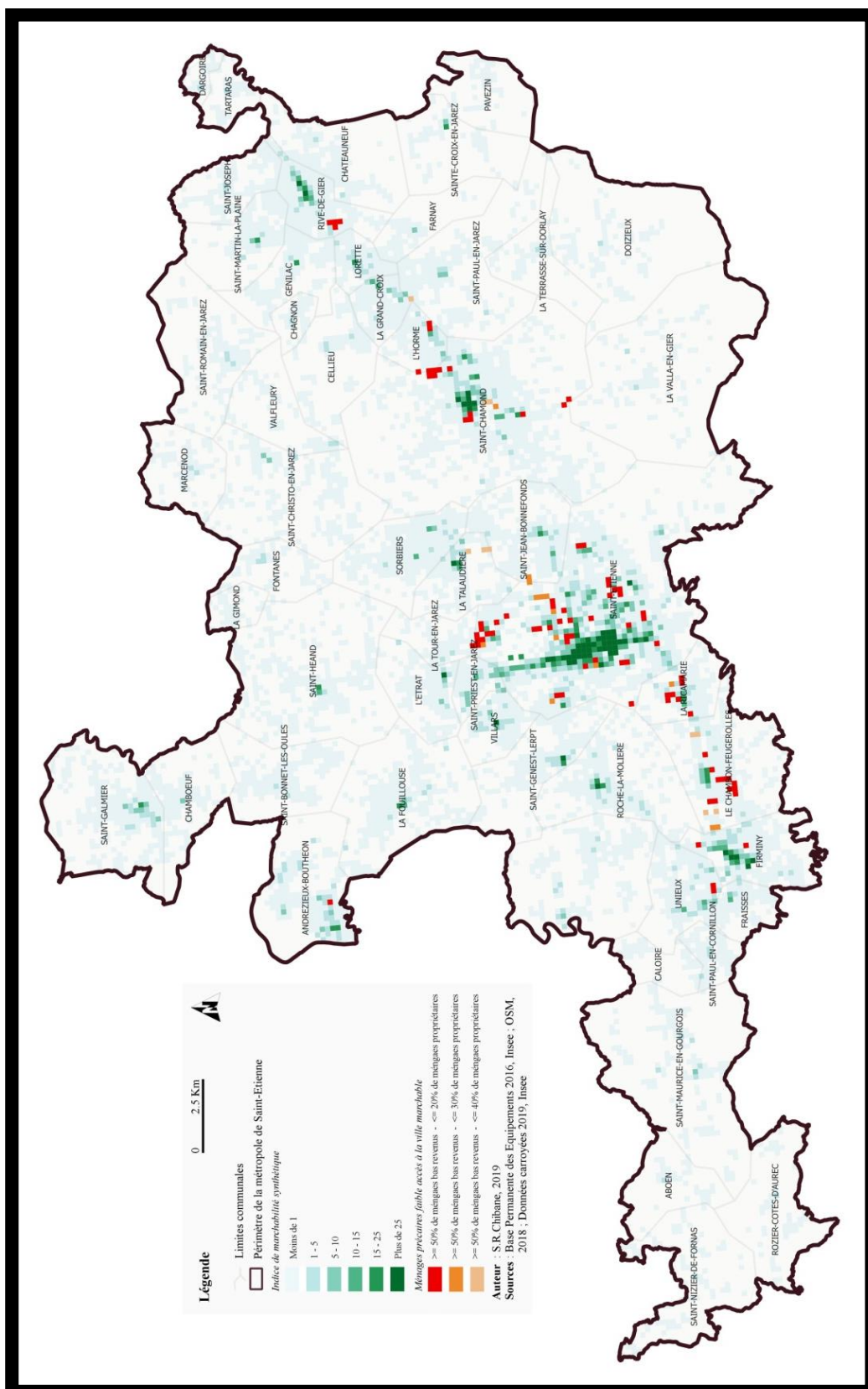


FIGURE Q.46 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « précaires » et un faible score de marchabilité (métropole de Saint-Étienne). Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Annexe Q.7.4. Métropole de Paris

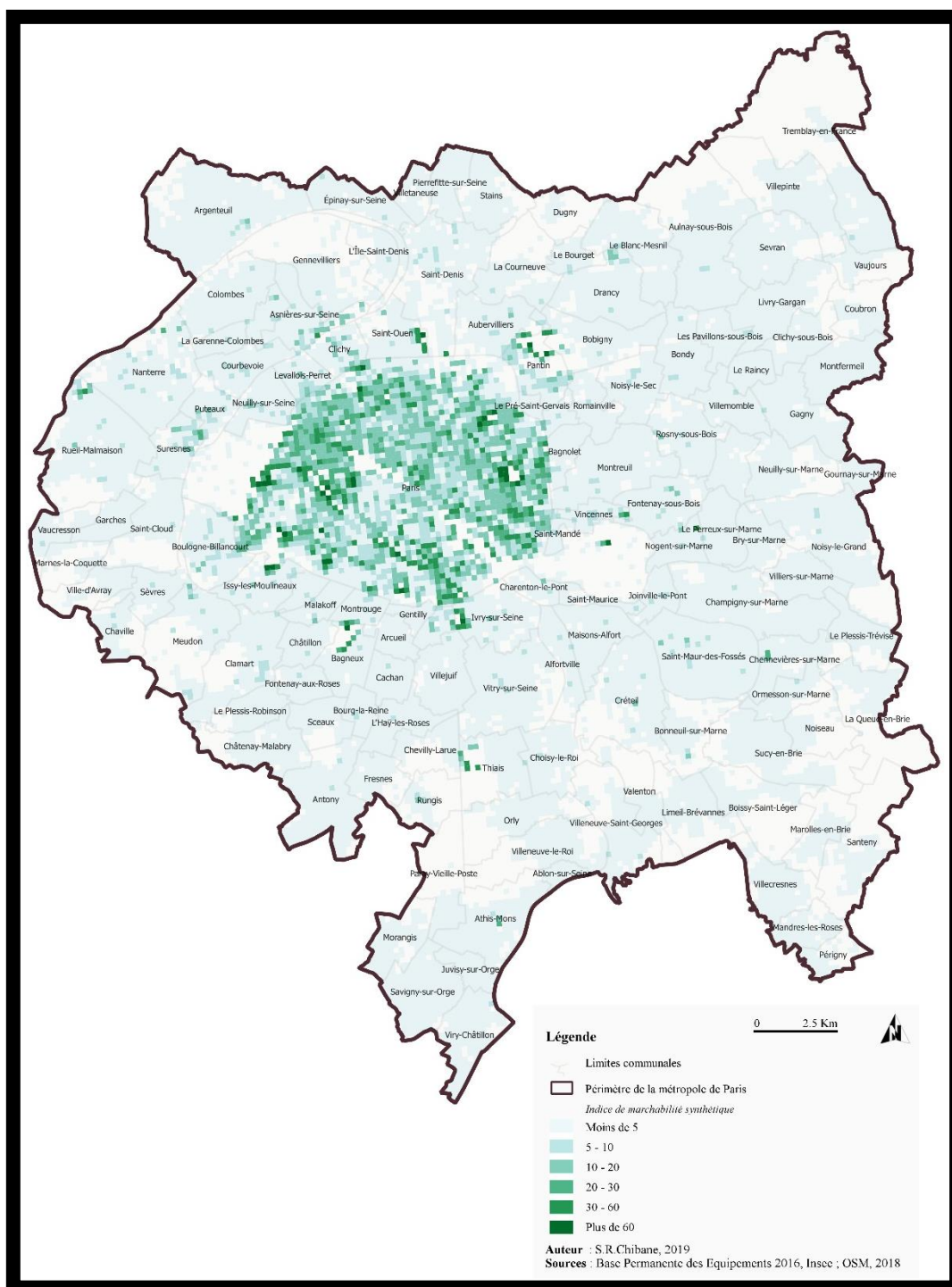


FIGURE Q.47 : Carte des indices de marchabilité synthétique par carreau à l'échelle de la métropole de Paris. Auteur : S.R Chibane, 2020. Source : BPE (2016) Insee, 2017 ; OSM, 2018.

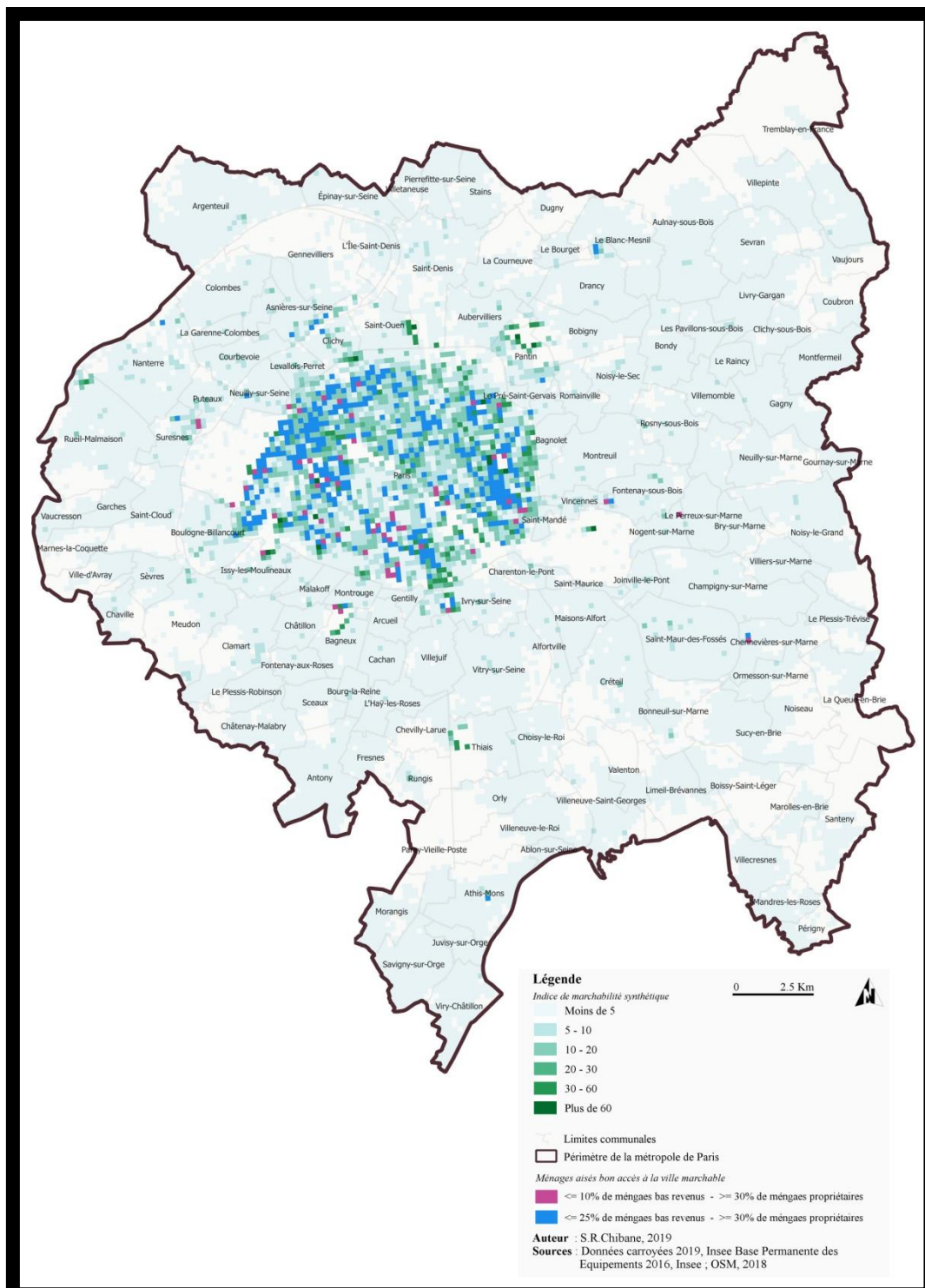


FIGURE Q.48 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « aisés » et un fort score de marchabilité (métropole de Paris). Réalisation : S.R Chibane, 2019.

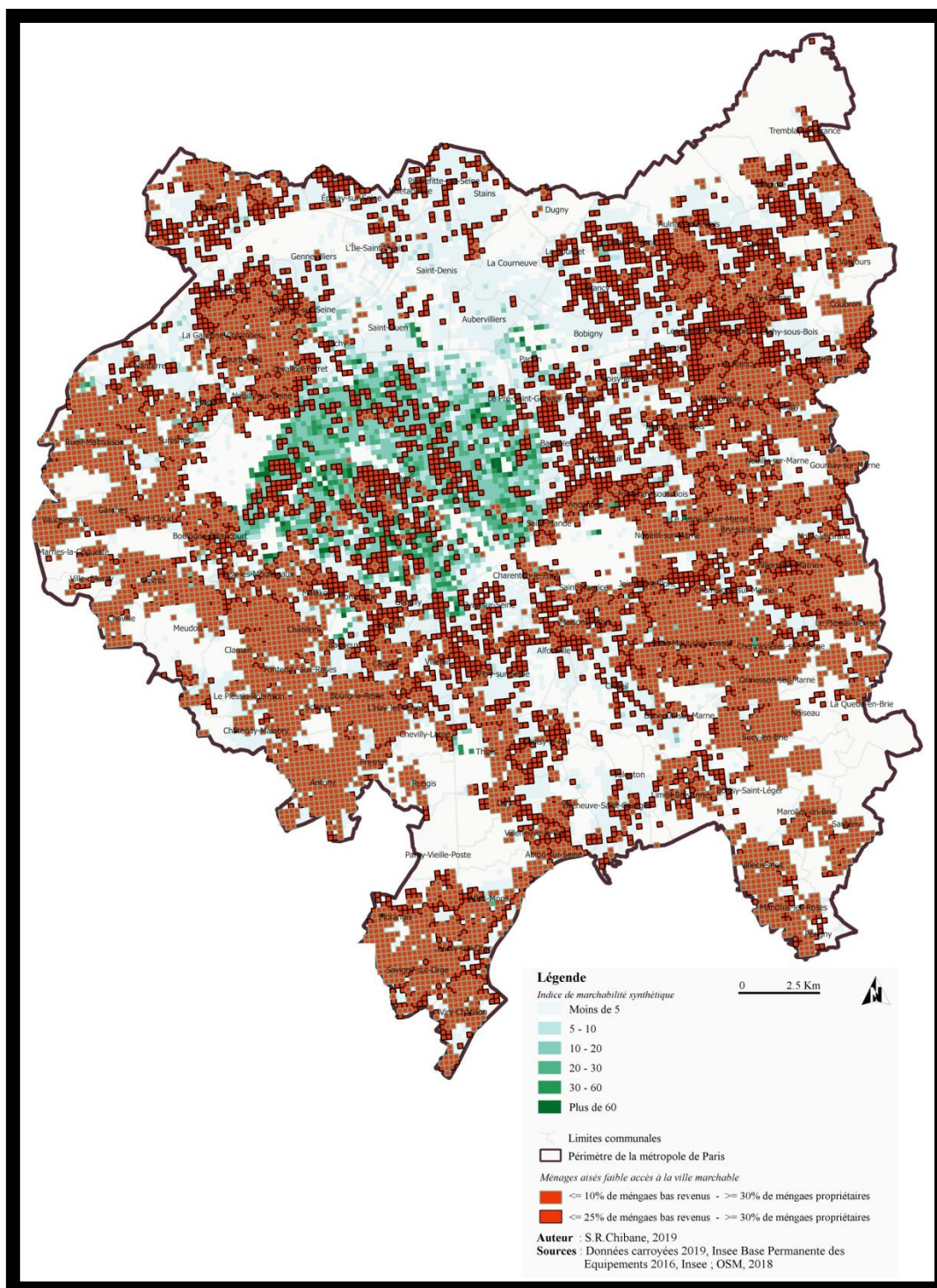


FIGURE Q.49 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « aisés » et un faible score de marchabilité (métropole de Paris). Réalisation : S.R.Chibane, 2019.

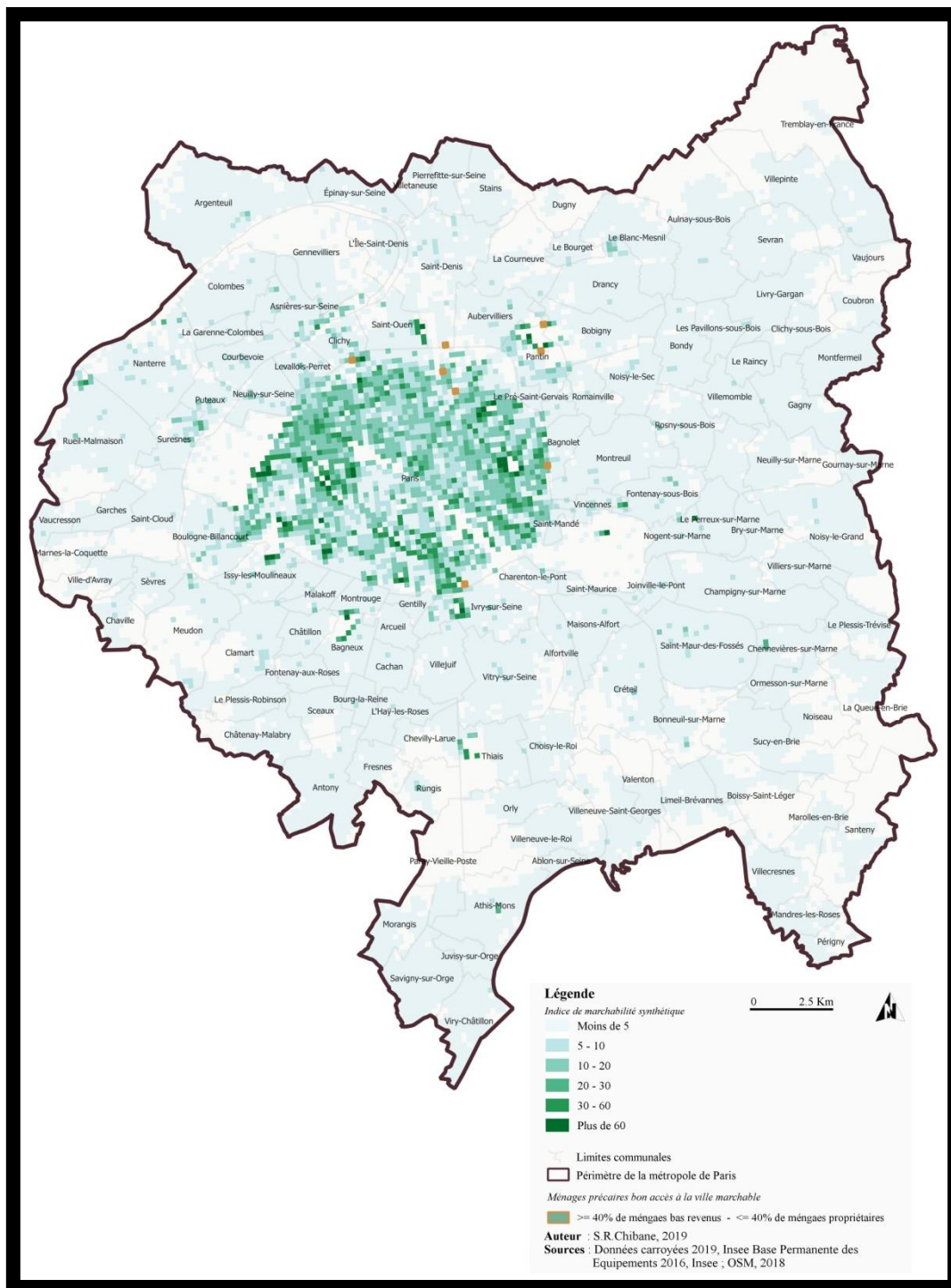


FIGURE Q.50 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « précaires » et un fort score de marchabilité (métropole de Paris). Réalisation : S.R Chibane, 2019.

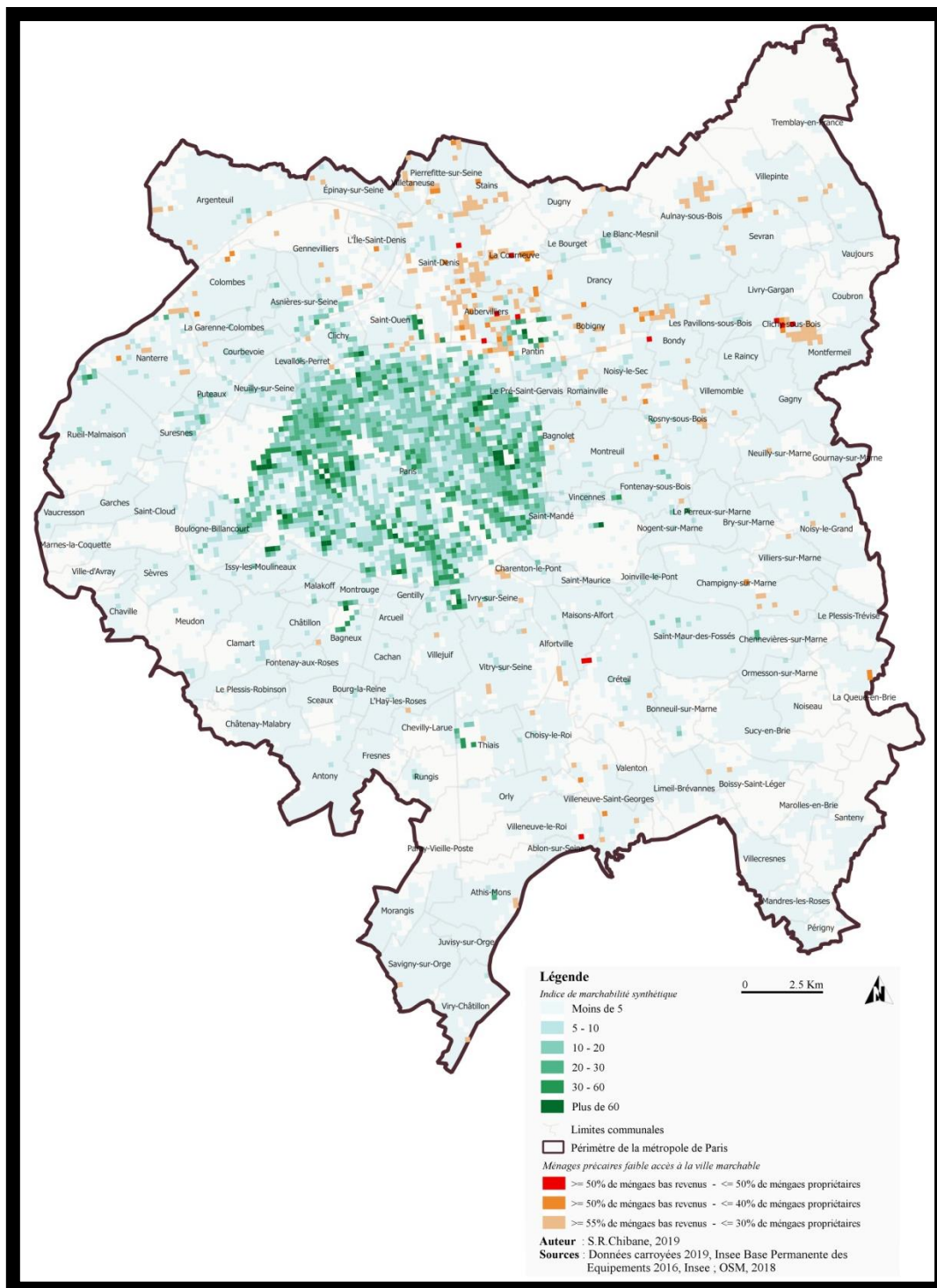


FIGURE Q.51 : Localisation géographique des carreaux avec des ménages majoritairement « précaires » et un faible score de marchabilité (métropole de Paris). Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Annexe Q.7.5. Nuages de points des indices de marchabilité synthétique par carreau et par métropole

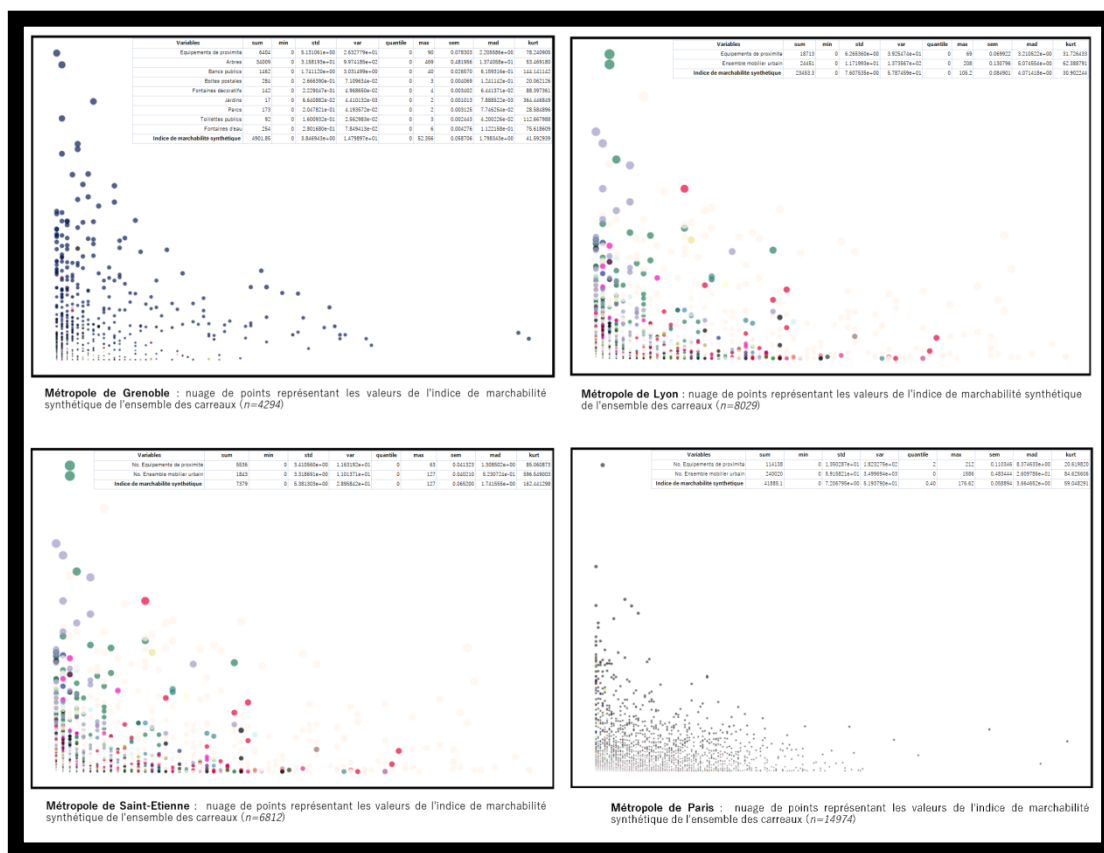


FIGURE Q.52 : Nuages de points des scores de marchabilité synthétique à l'échelle des carreaux – quatre métropoles étudiées. Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Precisions pour la lecture : la taille des cercles est proportionnellement dimensionnée par rapport à l'ensemble des valeurs propres à chacune des métropoles analysée. La lisibilité est particulièrement limitée pour les points du nuage de la métropole de Paris. Voir en ce sens la figure qui permet de voir à une échelle lisible le cas de la métropole de Paris. Il faut donc en ce sens analyser statistiquement parlant les tendances qui se dégagent pour chaque métropole et les comparer ensuite.

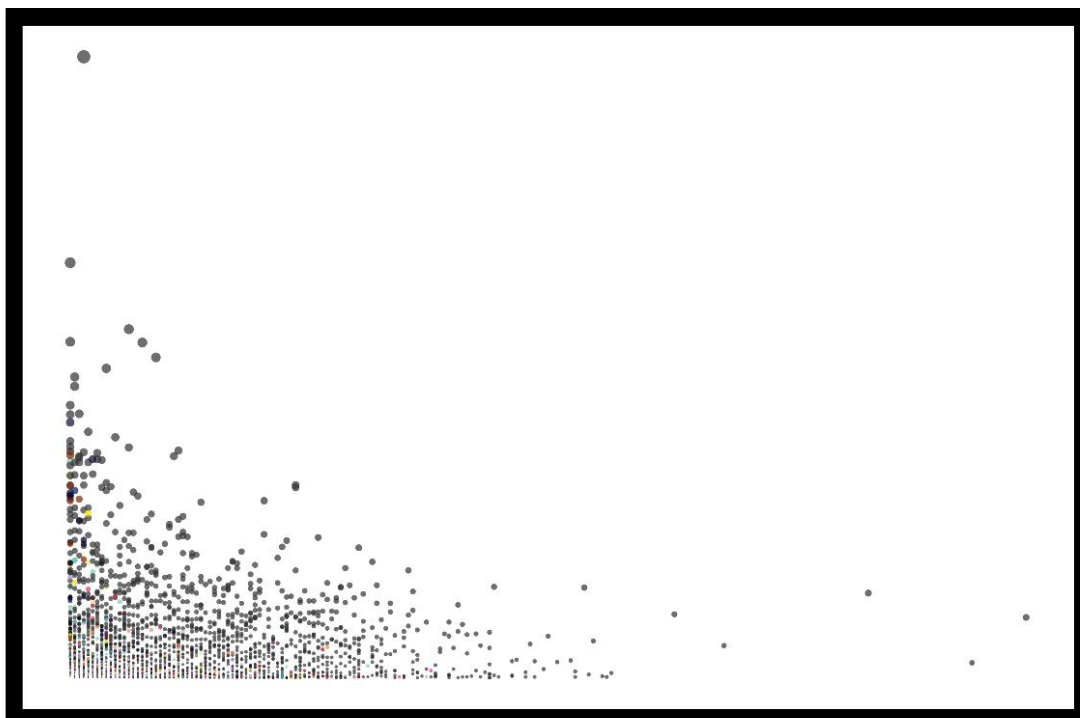


FIGURE Q.53 : Nuages de points des scores de marchabilité synthétique – cas de la métropole de Paris.
Réalisation : S.R Chibane, 2019.

Annexe Q.7.6. Régression linéaire croisant les valeurs de l'indice de marchabilité synthétique et les valeurs de la proportion des ménages dont le revenu fiscal par u.c. est inférieur au « seuil de bas revenu »

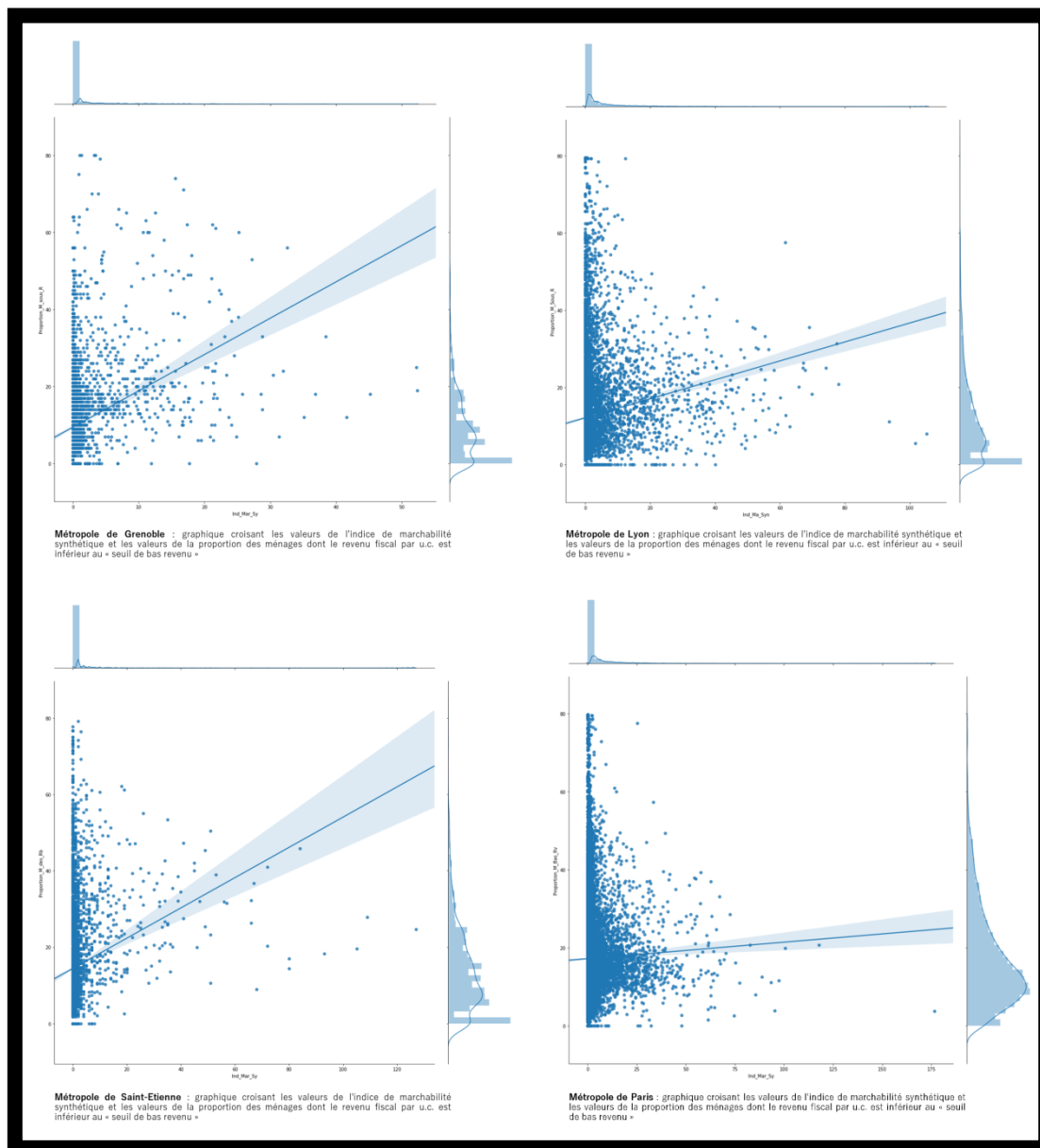


FIGURE Q.54 : Régression linéaire croisant les valeurs de l'indice de marchabilité synthétique et les valeurs de la proportion des ménages dont le revenu fiscal par u.c. est inférieur au « seuil de bas revenu » (Quatre métropoles étudiées). Réalisation : S.R Chibane, 2020.

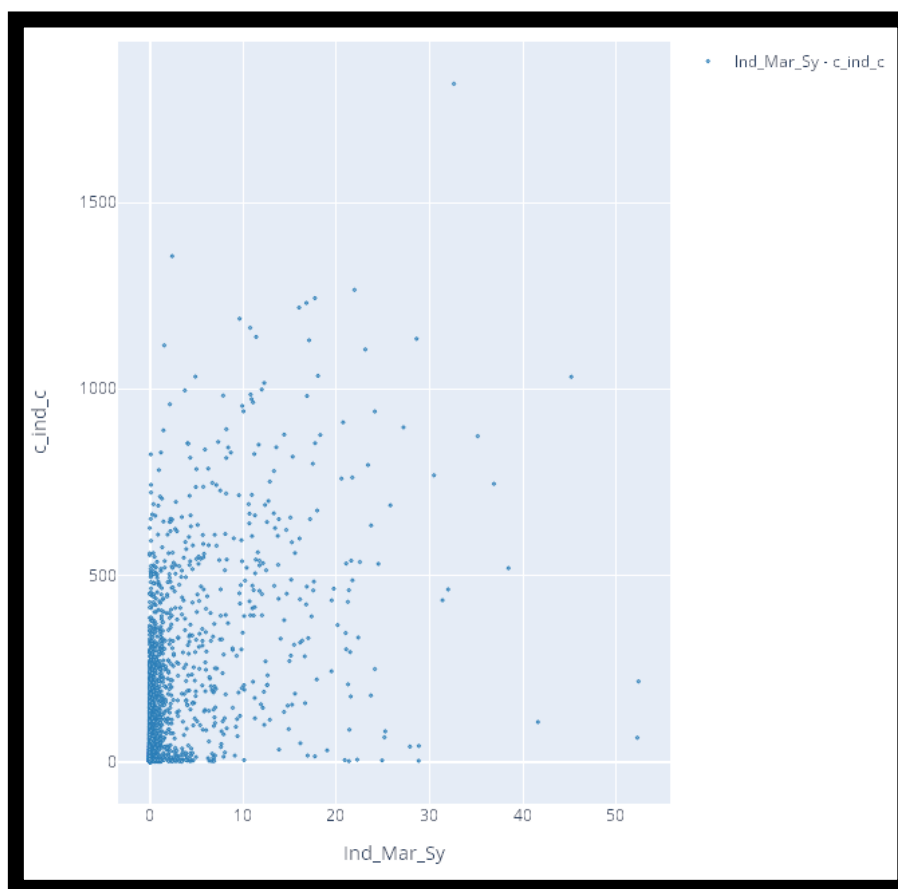
Annexe Q.7.7. Digrammes de dispersion « indice de marchabilité synthétique – nombre d’habitants par carreau »**Annexe Q.7.7.1. Métropole de Grenoble**

FIGURE Q.55 : Digramme de dispersion « indice de marchabilité synthétique – nombre d’habitants par carreau » - métropole de Grenoble. Réalisation : S.R Chibane, 2020.

Annexe Q.7.7.2. Métropole de Lyon

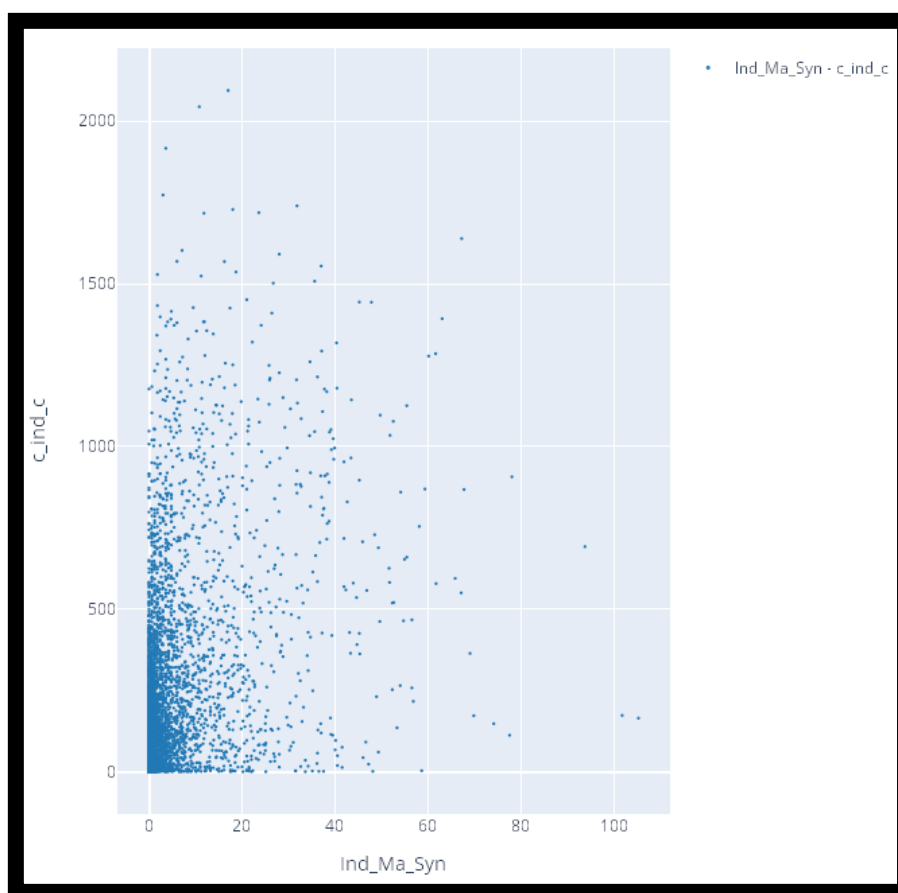


FIGURE Q.56 : Digramme de dispersion « indice de marchabilité synthétique – nombre d’habitants par carreau » - métropole de Lyon. Réalisation : S.R Chibane, 2020.

Annexe Q.7.7.3. Métropole de Saint-Étienne

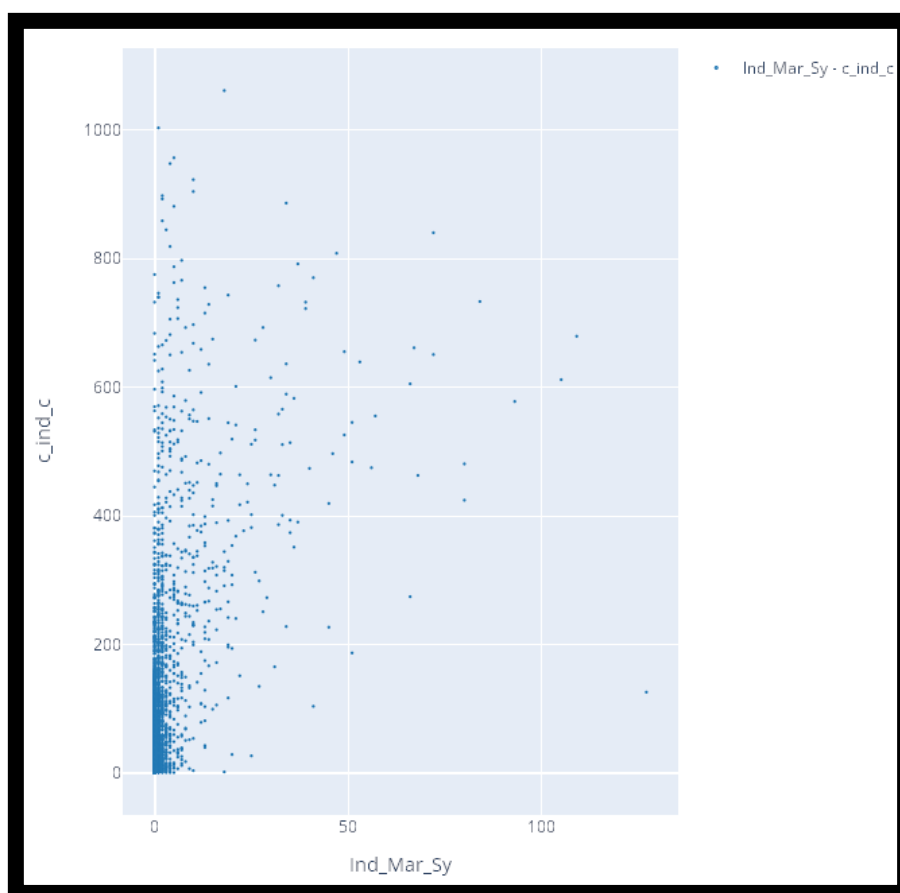


FIGURE Q.57 : Digramme de dispersion « indice de marchabilité synthétique – nombre d’habitants par carreau » - métropole de Saint-Étienne. Réalisation : S.R Chibane, 2020.

Annexe Q.7.7.4. Métropole de Paris

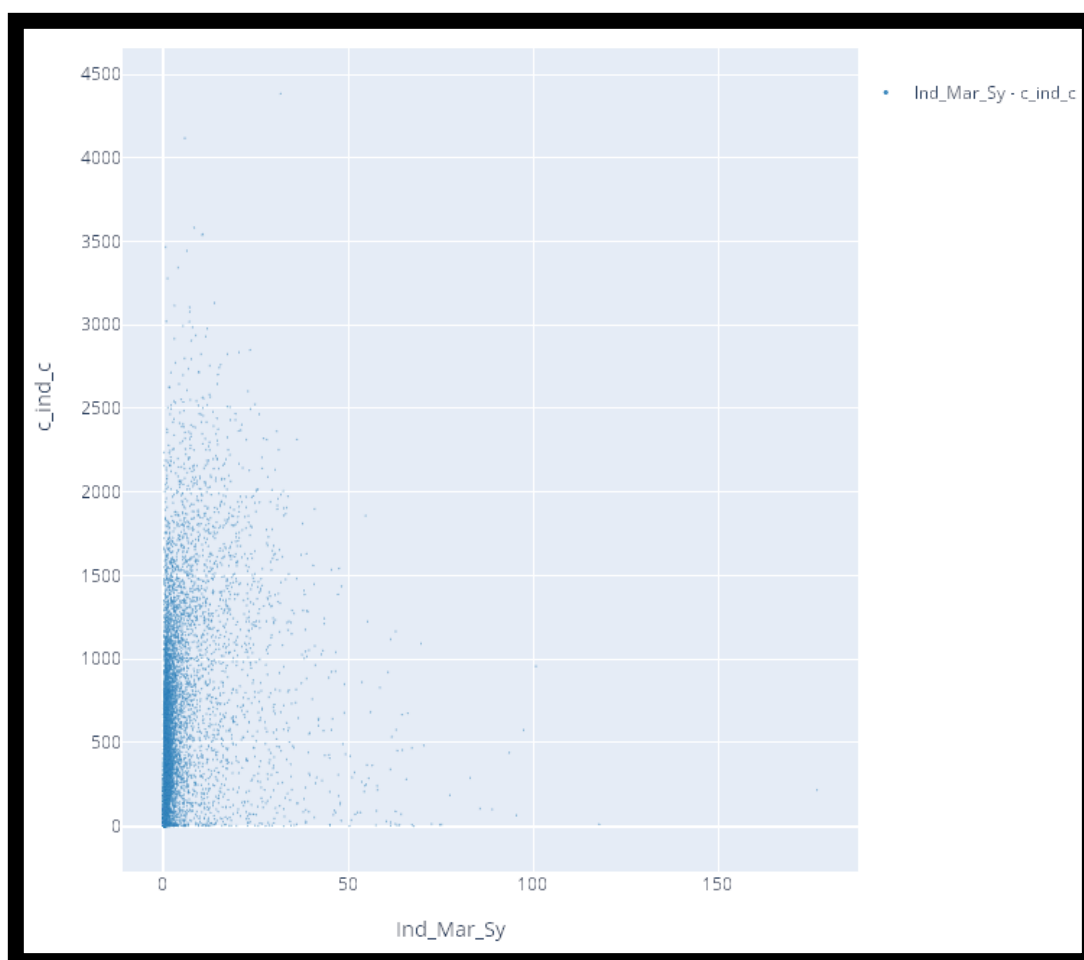


FIGURE Q.58 : Digramme de dispersion « indice de marchabilité synthétique – nombre d’habitants par carreau » - métropole de Paris. Réalisation : S.R Chibane, 2020.

Annexe Q.7.8. Confrontation des parts modales de la marche aux indice de la marchabilité

Annexe Q.7.8.1. Métropole de Grenoble

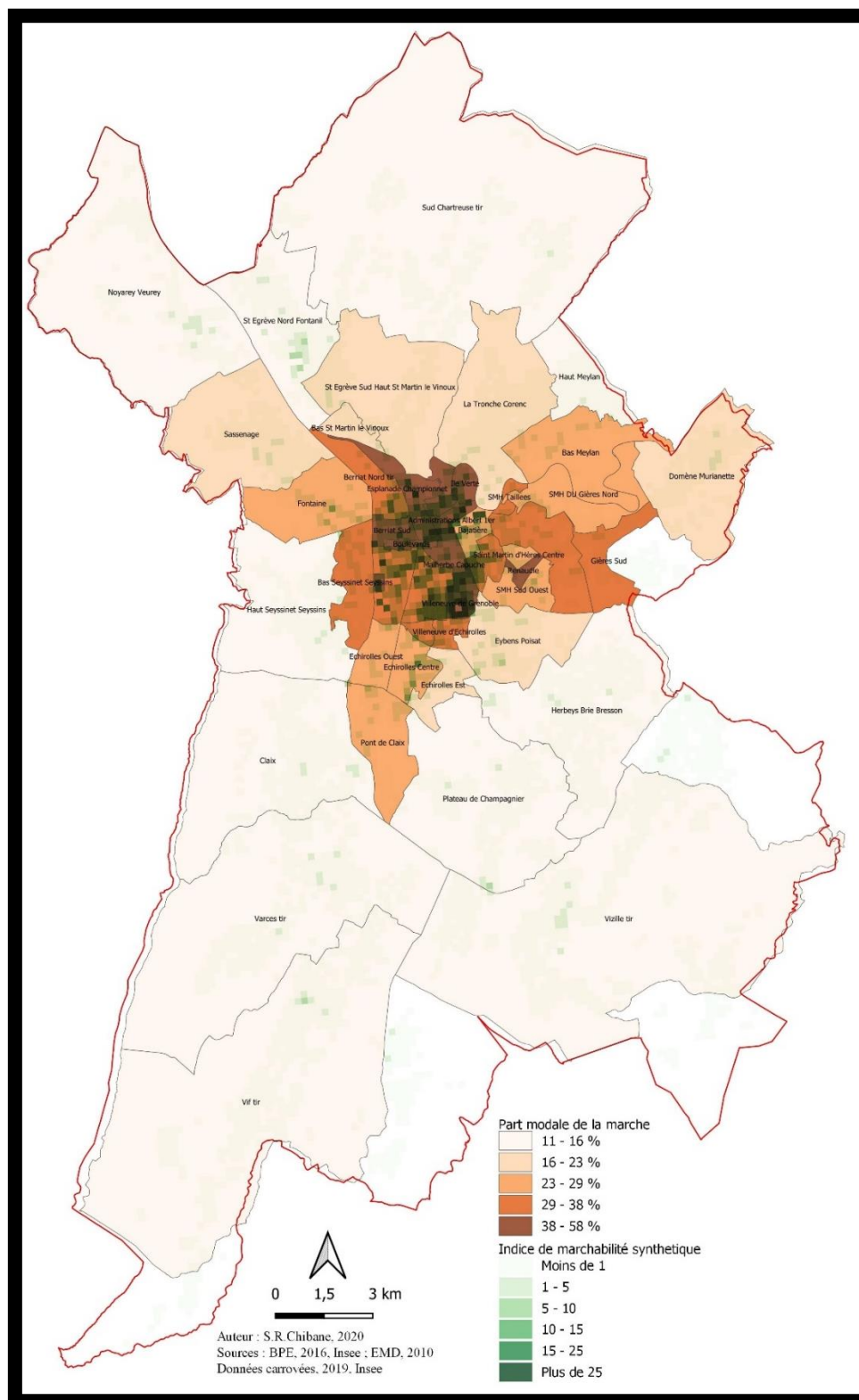


FIGURE Q.59 : Superposition des parts modales de la marche avec l'indice de marchabilité synthétique – métropole de Grenoble. Réalisation : S.R Chibane, 2020.

Annexe Q.7.8.1. Métropole de Lyon

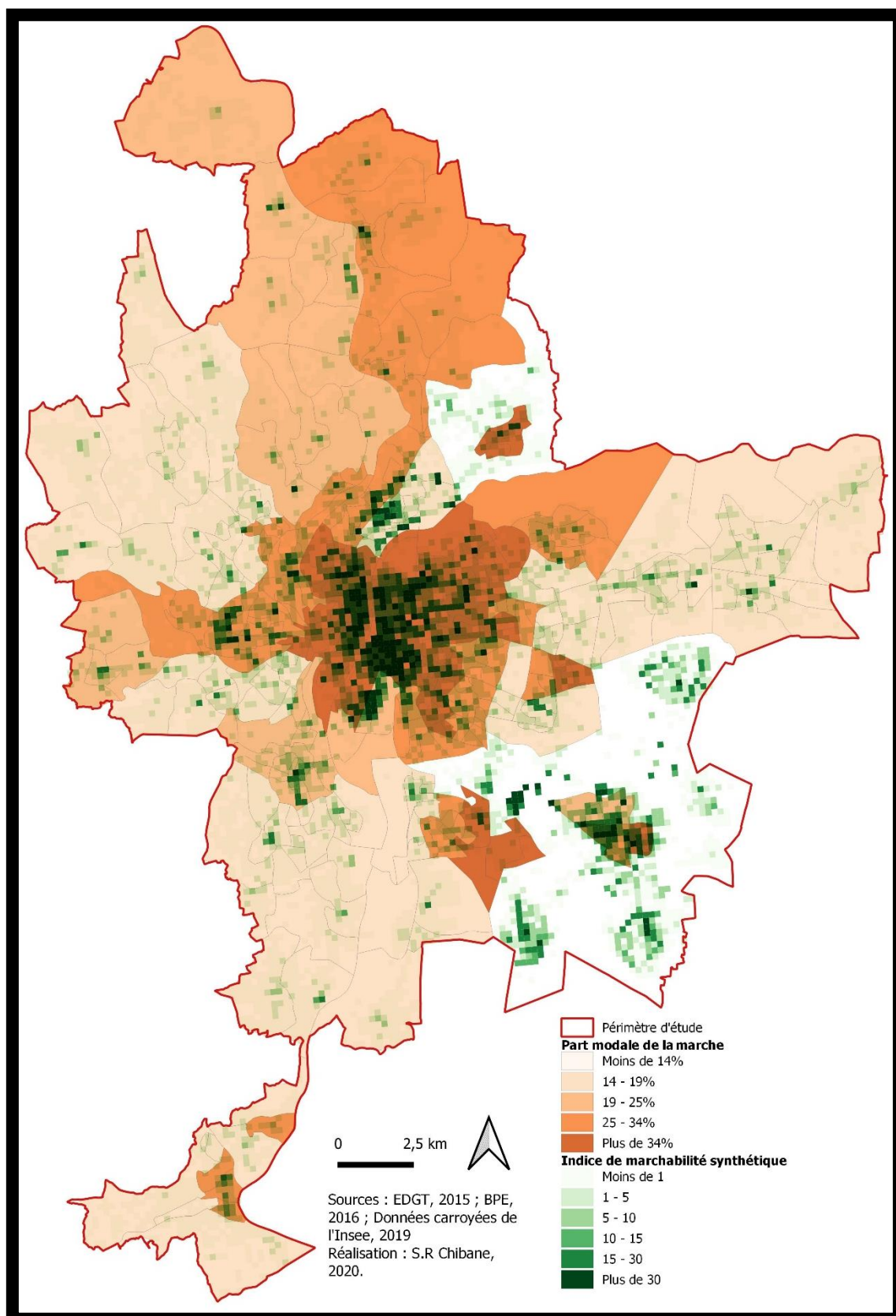


FIGURE Q.60 : Superposition des parts modales des modes actifs avec l'indice de marchabilité synthétique – métropole de Lyon. Réalisation : S.R Chibane, 2020.

Annexe Q.7.8.1. Métropole de Saint-Étienne

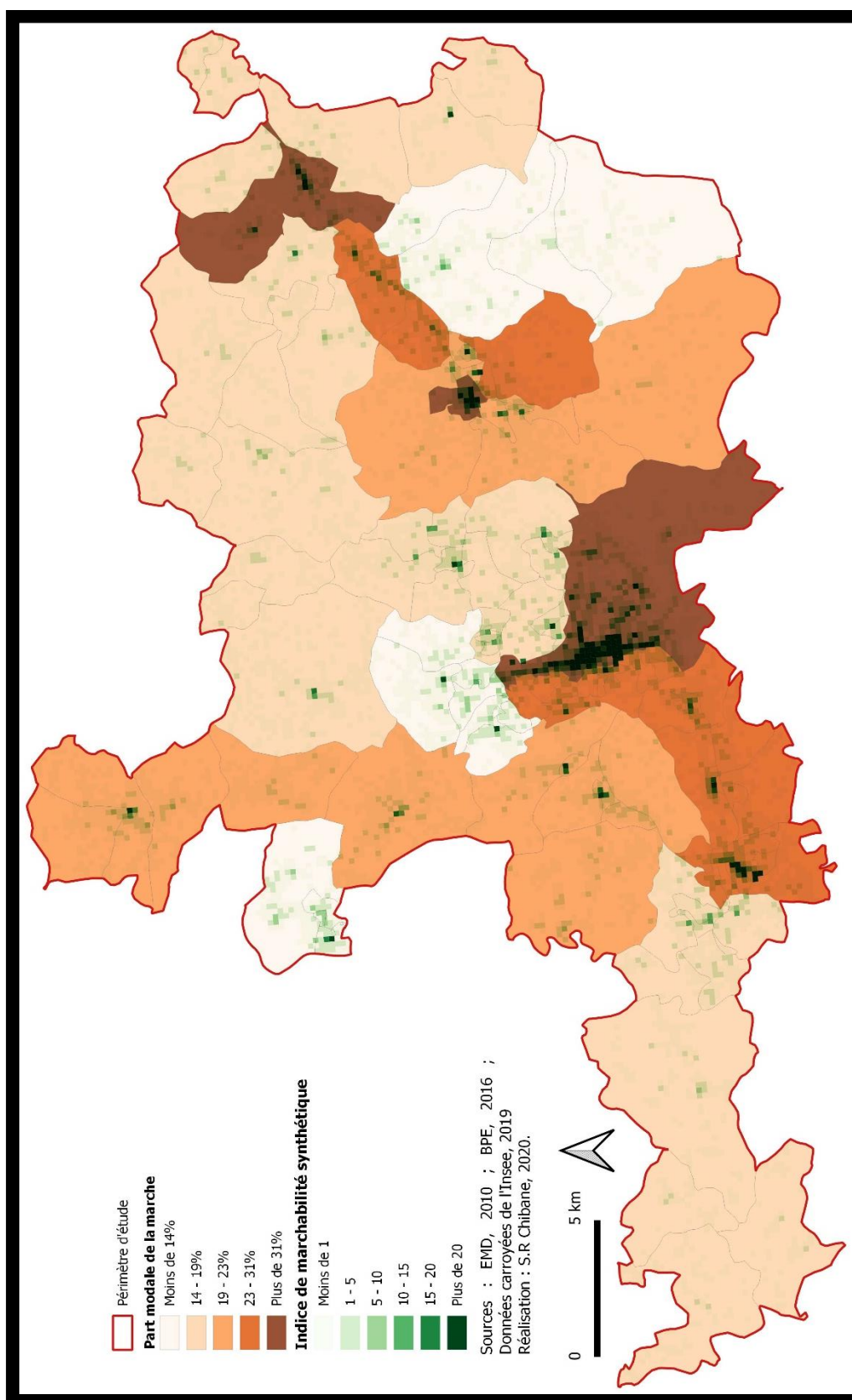


FIGURE Q.61 : Superposition des parts modales des modes actifs avec l'indice de marchabilité synthétique – métropole de Saint-Étienne. Réalisation : S.R Chibane, 2020.

Annexe Q.7.8.1. Métropole de Paris

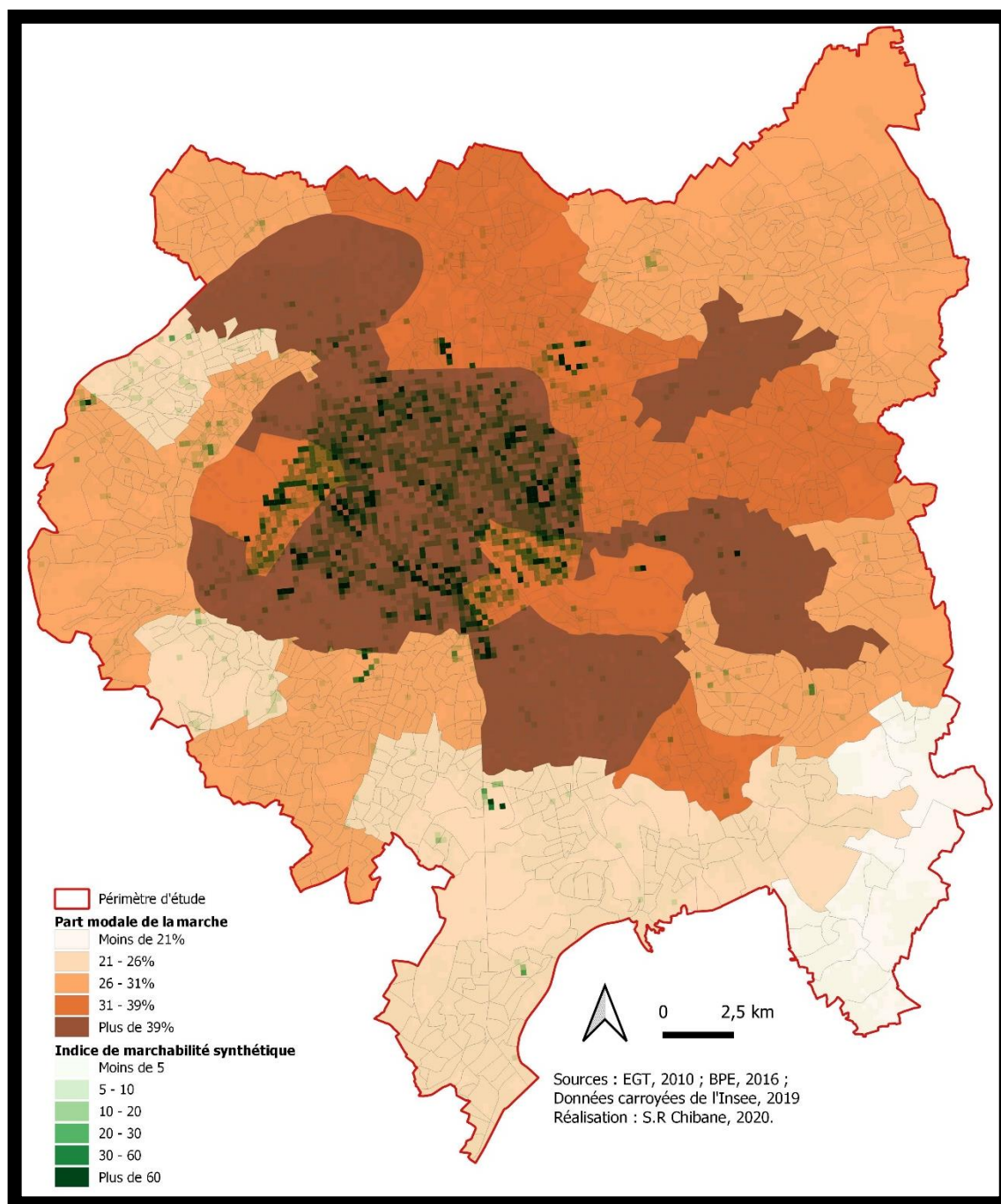


FIGURE Q.62 : Superposition des parts modales des modes actifs avec l'indice de marchabilité synthétique – métropole de Paris. Réalisation : S.R Chibane, 2020.

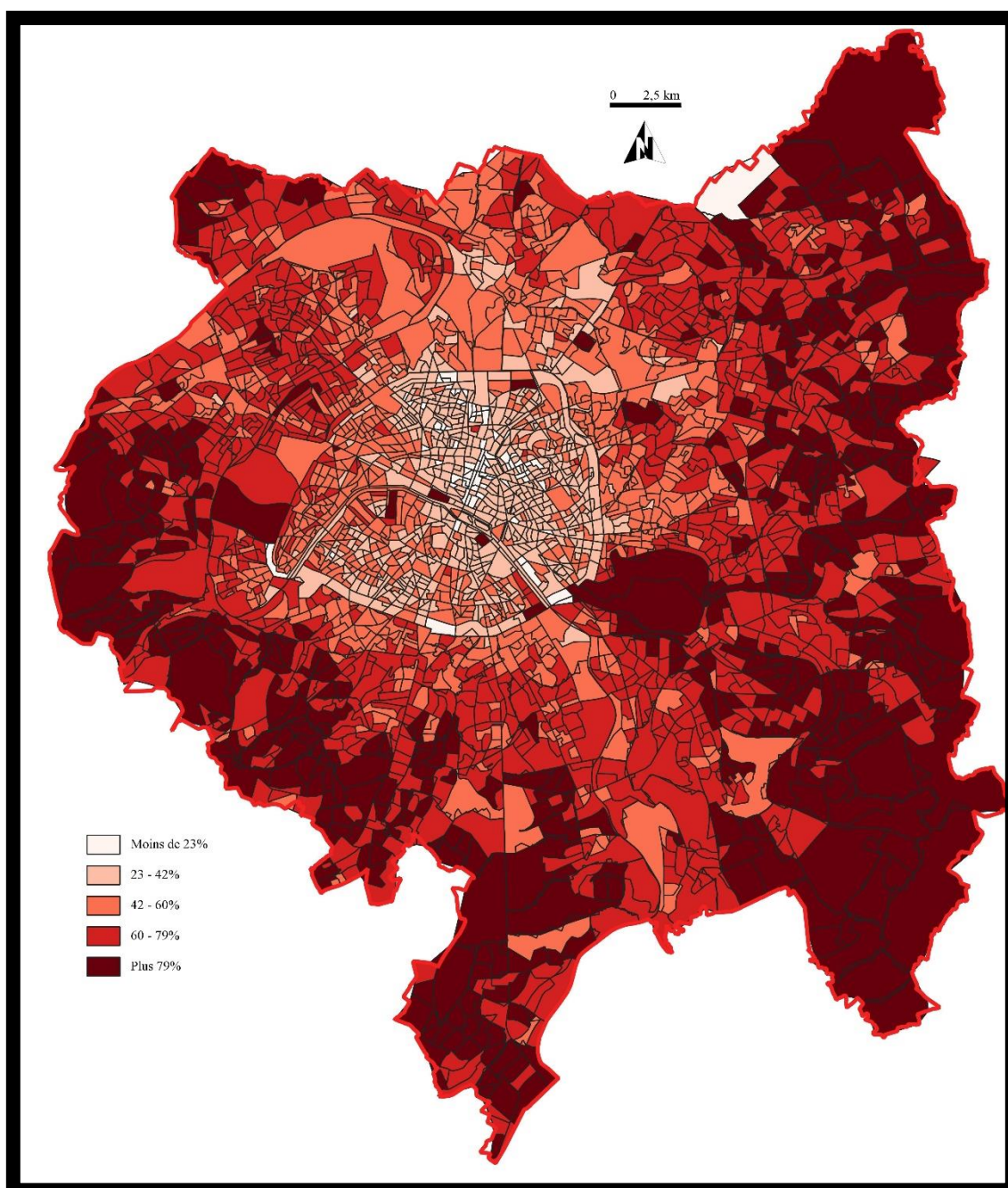
Annexe R : Carte des taux de motorisation des ménages par Iris (Métropole de Paris)

FIGURE R.1 : Taux de motorisation des ménages par Iris – Métropole de Paris. Source : OpenStreetMap, 2018 ; Insee, 2013. Réalisation : S.R Chibane, 2018.

Annexe S : Guide d'entretien semi-directif**1. Prise de contact par mail pour une demande d'entretien**

Bonjour Madame, bonjour Monsieur,

Je m'appelle S.R Chibane et je suis doctorant en géographie et urbanisme au sein de Pacte (laboratoire de sciences sociales de l'Université Grenoble Alpes).

Dans ce cadre, je fais une recherche sur la marche en ville et je mène actuellement une enquête par entretien afin de recueillir des témoignages de personnes (qui vivent à Grenoble et alentours) pour comprendre comment et pourquoi elles sont devenues des marcheuses-eurs régulières-iers et/ou grand-es marcheur.euse.s.

Nous nous sommes rencontrés à Grenoble et vous m'avez gracieusement accordé quelques minutes de votre temps pour répondre à mon questionnaire sur vos habitudes de déplacements et votre rapport à la marche à pied.

Si je me permets de vous contacter, c'est parce que vous m'avez donné un accord de principe de pouvoir vous recontacter ultérieurement par mail pour un éventuel entretien plus approfondi. Selon vos réponses vous répondez aux critères de sélection de mon échantillon de l'étude (c'est-à-dire, des personnes qui marchent régulièrement et/ou grand-es marcheur.euse.s).

Pour l'entretien, il faut compter environ une heure ; je suis très flexible pour vous rencontrer où et quand cela vous convient. Je vous propose un rendez-vous à Grenoble centre ou alentours. Vous pouvez aussi me proposer un lieu qui a votre préférence.

Pouvez-vous SVP me dire si vous accepteriez de m'accorder un tel entretien, et si oui à quel moment dans les 2 semaines à venir ?

En vous remerciant d'avance pour votre acceptation et votre réponse, je reste à votre entière disposition pour toute autre information complémentaire.

Bien cordialement.

2. Canevas d'entretien

Introduction à l'entretien

Comme évoqué lors de notre première rencontre fortuite dans l'agglomération de Grenoble/ou de Paris, et comme expliqué dans mon mail de reprise de contact et de demande d'entretien, cet entretien sera réalisé dans le cadre de la recherche doctorale que je mène au sein de Pacte (Laboratoire de sciences sociales de l'Université Grenoble Alpes).

L'objectif de ma recherche est de mieux comprendre comment et pourquoi des personnes sont devenues des marcheuses-eurs régulières-iers et/ou grand-es marcheur-euses.

Pour conduire notre entretien, je me baserai sur ce canevas d'entretien, qui me permet de m'assurer que nous avons abordé tous les aspects qui m'intéressent. Je vous proposerai donc un certain nombre de sujets de discussion, et vous êtes entièrement libre de vos réponses.

N'hésitez pas à me raconter de façon détaillée vos expériences ou à me faire part de vos impressions ou de vos opinions personnelles.

Tout ce que vous me direz sera traité de manière strictement confidentielle (vos prénoms seront remplacés afin de garantir la confidentialité de vos propos).

Dans mes publications scientifiques, il est possible que je cite des passages de notre entretien de manière anonyme.

Acceptez-vous que l'entretien soit enregistré intégralement car il est difficile de prendre en notes l'ensemble de la conversation ?

Si vous voulez faire une pause à un moment ou un autre, n'hésitez pas à me le dire. Encore des questions avant de commencer ?

Pouvez-vous signer un document attestant votre accord d'enregistrer votre propos ? [***Faire signer la feuille de consentement***]

* *

*

I. Moyens de transports à disposition

1. Possédez-vous un permis de conduire ?

1.1. Si oui, quel âge aviez-vous au moment où vous avez obtenu votre permis ?

1.2. Pour quelles raisons avez-vous souhaité l'acquérir ?

1.3. [**question d'adressant aux personnes qui n'ont pas de permis de conduire**] sinon, pourquoi ne l'avez-vous pas (encore) passé ?

2. Est-ce que vous êtes propriétaire d'une ou plusieurs voitures individuelles ?

2.1. Si oui, combien ?

3. Combien y-a-t-il de voitures dans le ménage dans lequel vous vivez ?

3.1. sinon (aucune voiture dans le ménage), est-ce que vous pouvez facilement disposer d'une voiture lorsque vous avez besoin ou vous avez envie ?

4. Possédez-vous une ou plusieurs motos ou scooters ?

4.1. Qu'en est-il des autres personnes de votre ménage ?

5. Possédez-vous un ou plusieurs vélos ?
 - 5.1. Qu'en est-il des autres personnes de votre ménage ?
6. Possédez-vous un ou plusieurs vélos électriques ?
 - 6.1. Qu'en est-il des autres personnes de votre ménage ?
7. Possédez-vous une ou plusieurs trottinettes ? (ou autres nouveaux engins de déplacement)
 - 7.1. Qu'en est-il des autres personnes de votre ménage ?
8. Possédez-vous un ou plusieurs skates ?
 - 8.1. Qu'en est-il des autres personnes de votre ménage ?
9. Est-ce que vous possédez un ou des abonnements de transports publics ?
 - 9.1. Qu'en est-il des autres personnes de votre ménage ?

Maintenant, nous allons reculer dans le temps afin d'essayer de passer en revue votre parcours de vie par rapport à la mobilité résidentielle, la mobilité quotidienne et la marche à pied :

II. Histoire de vie

10. Où êtes-vous né(e) ?
11. Où habitiez-vous pendant votre petite enfance (jusqu'à 6 ans) ? [**Phase non directive ...puis énumération d'exemples, si pas encore mentionnés :**] Ville ? ...périphérie ? ...banlieue ? ...montagne ? ...campagne ? ...maison ? ...appartement ? ...chalet ?
12. Quels sont vos premiers souvenirs de déplacements ? [**Phase non directive ...puis énumération d'exemples, si pas encore mentionnés :**]
 - a. Avez-vous des souvenirs de transports en commun dans votre enfance ?
 - a.a. A quoi ces souvenirs sont-ils associés ?
 - b. Avez-vous des souvenirs de vélo ?
 - b.b. A quoi ces souvenirs sont-ils associés ?
 - c. Avez-vous des souvenirs de déplacements à pied ?
 - c.c. A quoi ces souvenirs sont-ils associés ?
 - d. Avez-vous des souvenirs de voiture ?
 - d.d. A quoi ces souvenirs sont-ils associés ?
13. Lorsque vous étiez enfant, comment allez-vous à l'école ?
 - 13.1. Quels souvenirs en gardez-vous ?
14. Ensuite, à quels moments avez-vous changé de moyens de transport et quels sont les évènements-clés qui ont influencé votre mobilité quotidienne ? [**Phase non directive ...puis énumération d'exemples, si pas encore mentionnés :**]
 - a. Plus tard, comment allez-vous au collège ?
 - b. Au lycée ?
 - c. Pendant la vie étudiante ?
 - d. Lorsque vous êtes entrée dans la vie active ?
 - e. Naissance d'un/plusieurs enfants ?
 - f. Achat d'une voiture ?
 - g. déménagement ?
15. [**Schéma à soumettre lors de l'entretien, ou le cas échéant, par mail ultérieurement**]
A partir de ces indications, est-ce que nous pourrions repasser en revue l'historique de votre

parcours de vie concernant vos anciens lieux de domicile et de travail, et de mobilité quotidienne habituelle associées à ces différents endroits que vous avez fréquenté ?

16. Est-ce que vous seriez tenté d'habiter autre part ? [**Phase non-directive... puis énumération d'exemples, si pas encore évoqués :**] ...plutôt en maison individuelle ou en appartement ? ...plutôt en ville ou plutôt à la campagne ? ...dans une autre ville ? ...une autre région ? ...à l'étranger ?

17. Et, est-ce que vous disposez d'une/ou plusieurs résidences secondaires ici ou ailleurs ?

18. Lors de vos précédents déménagements/emménagement, à quoi avez-vous prêté attention au moment du choix de votre logement ? [**Phase non directive ...puis énumération d'exemples, si pas encore mentionnés :**] ...prix du loyer ? ...proximité du lieu de travail ? ...proximité d'équipements et services quotidiens ? ...proximité des transports en commun ? ...tranquillité et sécurité ?

II.1. La mobilité et les déplacements aujourd'hui

19. Si nous prenons l'exemple de la dernière semaine/ou de la semaine en cours [selon la date de tenue de l'entretien], pouvez-vous me décrire vos déplacements et vos activités habituelles ? [**Passer en revue :**] activités et lieux où elles se déroulent, modes de transports habituels/réguliers, heures habituelles des différents déplacements, durée approximative des déplacements (en minutes), [si boucles] description des boucles de déplacements et combinaison d'activités, modes de transport combinés, récurrence des déplacements (1, 2, 3, 4, 5 fois/jour/semaine/mois ?)

20. Est-ce que vous voyez encore d'autres activités et déplacements moins fréquents et/ou que vous accomplissez pendant d'autres saisons de l'année ? [**Passer en revue :**] les déplacements plus lointains pour les motifs : tourisme, affaires, visites famille/amis, activités sportives ou récréatives... [**Passer en revue :**] les moyens de transports utilisés pour atteindre les différentes destinations et accomplir les activités (bus ? ...train ? ...covoiturage ? ...avion ?)

21. [**Le schéma est soumis à l'enquête lors de l'entretien selon sa disponibilité, sinon, soumettre le schéma par mail et apporter modifications si nécessaire**] A partir des informations et précisions que vous venez de m'apporter, j'ai essayé de résumer cela dans cette illustration, est-ce que ce schéma vous semble adéquat ? [C'est-à-dire, est-ce que vous avez l'impression : qu'il met en évidence les principaux lieux que vous fréquentez, les modes de transports que vous utilisez habituellement et la récurrence de vos déplacements/jour/semaine/mois...]

II.2. La marche à pied : situation actuelle et historique

22. Est-ce que vous disposez d'un smartphone équipé d'une application/ou d'un autre équipement (podomètre...) qui compte le nombre de pas par jour ?

22.1. Si oui, est-ce que vous utilisez ce type d'application/équipement ?

22.2. Si oui, depuis combien de temps ?

22.3. Sinon, pourquoi vous ne l'utilisez pas ?

24. Combien marchez-vous par jour / par semaine (temps et/ou pas, distance) ? [**si la personne enquêtée utilise une application ou un équipement qui compte le nombre de pas, lui demander s'il est possible de récupérer les données ?**]

25. Marchez-vous davantage la semaine ou le week-end ?
26. Depuis quand marchez-vous autant ? [**en se référant au schéma du parcours de vie élaboré plus haut, passer en revue la place de la marche dans la vie de l'enquêté.e pour chaque lieu de vie habité**]
27. Quel est ou quels sont les moments de votre vie où vous avez le plus marché ?
28. Quel est ou quels sont les moments de votre vie où vous avez le moins marché ?
29. Avez-vous le souvenir d'événements particuliers ou marquants ayant influencés de près ou de loin votre lien/votre perception de la marche et/ou ayant joués un rôle moteur (décisif) dans le fait que vous pratiquez régulièrement la marche ? [**Phase non directive ...puis énumération d'exemples, si pas encore mentionnés :**] ...la lecture d'un livre ? ...la prise de conscience des vertus sanitaires de la marche ? ...les recommandations d'un médecin suite à un problème de santé ? ...une/plusieurs expériences de marche à pied ? ...la rencontre d'un ou d'une grand(e) marcheur-euse ? ...l'acquisition (achat/cadeau) d'un téléphone ou un équipement qui compte le nombre de pas ?
30. Aujourd'hui, pourquoi marchez-vous ? [**Phase non directive ... chercher à saisir les motivations cachées :**] ...motivations liées à la santé ? ...motivations liées à l'économie (faire des économies) ? ...motivations d'ordre idéologique (ralentissement des rythmes de vie – slow) ?
31. Quels sont les destinations (motifs) pour lesquelles vous utilisez la marche ? [**Chercher à comprendre si la marche est générale ou réservée à certaines fonctions/ destinations. phase non directive ...puis énumération d'exemples, si pas encore annoncés :**]
- Concernant les parcours domicile-travail/études ?
 - Concernant les achats ?
 - Concernant les loisirs ?
 - Et la marche-récréative ?
32. Privilégiez-vous plutôt les trajets directs ou plutôt les parcours agréables ?
- 32.1. Si trajets directs, pourquoi ?
- 32.2. Si trajets agréables, qu'est-ce qu'un parcours piéton agréable pour vous ? [**Phase non directive ...puis énumération d'exemples, si pas encore mentionnés :**] ...qualité de l'architecture et/ou du paysage ? ...endroits calmes ? ...présence de verdure ? ...absence de voiture ? ...présence d'autres piétons ? [**Relance sur carte papier ou en ligne –téléphone pour repérer les parcours habituellement pratiqués**]
33. Lors de vos trajets à pied, à quoi vous prêter attention plus particulièrement (qu'est-ce qui attire votre attention) ? [**Phase non directive ...puis énumération d'exemples, si pas encore mentionnés :**] ... regarder ses pieds ? ...observer les passants ? ...observer les boutiques ou les vitrines ? ...regarder les bâtiments/architecture ? ...la nature et la verdure ? ...le téléphone ?
34. Est-ce que vous avez conscience/convictions des questions environnementales ?
- 34.1. Si oui, avez-vous l'impression que cette conscience a influencée votre comportement de mobilité quotidienne ?
- 34.2. Qu'est-ce qui a nourri votre prise de conscience des questions environnementales ?
35. Avez-vous des souvenirs d'endroits/villes dans lesquels/lesquelles vous avez séjourné (en tant que touriste ou autre) et où vous aviez été particulièrement un grand marcheur et/ou marcheur régulier ?

- 35.1. Si oui, quels sont ces endroits et comment expliquez-vous le fait que vous étiez grand marcheur/ marcheur régulier à cet/ou ces endroits ?
36. Est-ce que vous pratiquez aussi la marche en montagne ?
- 36.1. Si oui, depuis combien d'années ?
- 36.2. Si oui, combien de fois par semaine/mois ?
- 36.3. Quelle influence à la marche en montagne sur vos pratiques de la marche lorsque vous êtes en ville ?
37. Pendant vos vacances, est-ce que vous vous adonnez plutôt plus ou plutôt moins à la marche à pied ?
38. Est-ce que vous vous considérez comme un grand marcheur ?
39. Est-ce que vous vous considérez comme un adepte de la marche ?
40. Est-ce que vous connaissez d'autres grand-es marcheur.euses et/ou des marcheuses-eurs régulières-iers ?
- 40.1. Si oui, est-ce que vous pouvez me mettre en contact avec cette/ces personnes ?

II.3. Rapport à la marche à pied

41. La marche à pied, qu'est-ce que cela représente pour vous ?
42. Le côté "sportif" de la marche, c'est quelque chose que vous appréciez (ou qui vous dérange) ?
43. Est-ce que vous vous sentez à l'aise lors de vos trajets ou déplacements à pied ?
44. Dans quelles situations vous-sentez-vous mal à l'aise ?
45. Durant vos trajets à pied, est-ce qu'il vous est déjà arrivé de vivre des expériences ou des situations dangereuses/angoissantes ou stressantes ?
- 45.1. Si oui, lesquelles ?
46. Pratiquez-vous la marche durant vos loisirs et/ou en vacances ?
- 46.1. Si oui, dans quelles régions et sur quels parcours ?
47. Est-ce que vous faites autre chose pendant que vous marchez ? [**Phase non directive ...puis énumération d'exemples, si pas encore mentionnés :**] ...écouter la musique ou la radio ? ...manger/boire ? fumer ? ...téléphoner ? ...lire/envoyer des sms ? ...observer les gens ? [**Femmes uniquement :**] se maquiller ?
- 47.1. Réfléchir ? (si oui, à quels sujets ?)
48. Lors de vos trajets et déplacements à pied, est-ce que vous respectez strictement les règles du code de la route ?
- 48.1. Si non, dans quelles situations vous ne le faites pas ?
49. Les jours où les conditions météorologiques sont mauvaises, est-ce que vous vous déplacez comme habituellement à pied comme si de rien était ?
50. Possédez-vous des équipements ou des accessoires que vous utilisez lors de vos trajets à pied ?
- 50.1. Si oui, lesquels ?
51. Est-ce qu'il vous arrive de flâner (c'est-à-dire de se balader, prendre son temps sans forcément avoir de destination précise) ?
- 51.1. Si oui, qu'est-ce qui vous plaît dans la flânerie ?
- 51.2. Et qu'est-ce qui vous a amené à adopter la flânerie dans vos pratiques ?
52. Avez-vous des souvenirs de flâneries/balades dans votre enfance ?

52.1. Si oui, à quoi ces souvenirs sont-ils associés ?

II.3.1. Représentations autour de la marche en ville

53. Quels sont les avantages que vous associez à la marche dans une ville comme Grenoble/Paris ?

54. Quels sont les inconvénients ?

55. Pensez-vous que Grenoble/Paris est une ville adaptée aux marcheurs-euses et à la marche ?

55.1. [si oui/sinon] pourquoi ?

56. Selon vous, qu'est-ce qu'on peut faire pour améliorer l'expérience des marcheur.euse.s en ville ?

III. Rapport aux autres moyens de transport

III.1. Rapport à la voiture

57. Conduire pour vous, est-ce un plaisir ?

58. [Phase non directive] Est-ce que vous pouvez me décrire des situations où conduire vous fait plaisir ?

59. Est-ce que vous faites autre chose pendant que vous êtes en déplacement en voiture ?

[Phase non directive ...puis énumération d'exemples, si pas encore mentionnés :]

...Ecouter la musique ou la radio ? ...téléphoner ? ...manger/boire ? ...fumer ? ...lire ou envoyer des sms ? [Femmes uniquement :] se maquiller ?

60.1. Réfléchir ? (si oui, à quels sujets ?)

61. Est-ce que vous appliquez des stratégies particulières lorsque vous cherchez une place de stationnement ?

62. Comment vous percevez les embouteillages ?

III.1.1. Représentations autour de la voiture en ville

63. La « voiture en ville », qu'est-ce que cela vous évoque ?

64. Pensez-vous que la présence des voitures en ville soit dangereuse ?

64.1. Si oui, quels dangers ou inconvénients sociaux associez-vous à la voiture en ville ? [Phase non directive ...puis énumération d'exemples, si pas encore mentionnés :] ...le bruit ?

...et la pollution ?

65. [Questions s'adressant aux personnes qui sont propriétaire d'au moins une voiture :]

Pour bien comprendre, votre voiture, qu'est-ce qu'elle représente pour vous personnellement ?

66. Quel genre de voiture possédez-vous ? (type de véhicule)

67. Est-ce que, par le passé, il y a eu des phases pendant lesquelles vous vous déplaçiez nettement plus ou nettement moins souvent en voiture ?

68. [Questions s'adressant aux personnes qui ne possèdent pas une voiture :] Le fait que vous ne possédez pas de voiture, c'est lié à quelles raisons ?

69. Est-ce que parfois, vous regrettez de ne pas posséder une voiture ?

69.1. Si oui, dans quels genres de situations ?

70. Autrefois, si vous avez déjà été propriétaire d'une voiture et qu'au bout d'un certain temps vous étiez amené à y renoncer, dans quelles circonstances avez-vous été amené à laisser la voiture ?

71. Envisagez-vous d'acheter une voiture dans le futur ?

71.1. Si oui, qu'est-ce qui motive cette envie ?

71.2. Sinon, pourquoi ?

72. Quelles possibilités avez-vous lorsque vous avez besoin ou envie d'une voiture ? y faites-vous souvent usage ? [**Phase non directive ...puis énumération d'exemples, si pas encore mentionnés :**] ...Emprunt d'un véhicule auprès d'une personne du réseau familial /amical /professionnel ? ...Véhicule de location ? ...covoiturage ? ...autopartage ? ...autostop ?

73. Est-ce qu'il vous arrive de discuter avec des personnes de votre entourage sur le sujet de la voiture ou des sujets qui lui sont liés ? [**phase non directive...puis énumération d'exemples, si pas encore mentionnés :**] ...La question de la pollution de l'air liée en partie au trafic automobile ? ...les questions du prix du pétrole et le budget de la mobilité automobile ? ...les questions de sécurité routière et de santé de la population ? ...les questions de changement de modes de transport moins polluants et plus bénéfiques pour la santé ?

74. [**Questions s'adressant aux personnes qui ont le permis de conduire:]**

Après votre permis de conduire, quand avez-vous commencé à conduire ?

74.1. Sur quelle voiture ? [**Phase non directive ...puis énumération d'exemples, si pas encore mentionnés :**] ...voiture personnelle ? ...voiture non personnelle (parents, amis...) ?

74.1.1. [**si conduite sur voiture non personnelle :**] A quelles occasions utilisiez-vous cette voiture ?

75. Quels souvenirs avez-vous autour de ces premières expériences de conduite ?

III.2. Rapport au vélo

76. Le vélo, qu'est-ce que cela représente pour vous ?

77. Est-ce que vous vous sentez à l'aise sur votre vélo ?

78. Dans quelles situations vous-sentez-vous mal à l'aise ?

79. Durant vos trajets en vélo, est-ce qu'il vous est déjà arrivé de vivre des expériences ou des situations dangereuses/angoissantes ou stressantes ?

79.1. Si oui, lesquelles ?

80. Pratiquez-vous le vélo durant vos loisirs et/ou en vacances ?

80.1. Si oui, dans quelles régions et sur quels parcours ?

81. [**Questions s'adressant aux personnes qui utilisent régulièrement le vélo :**] Le côté sportif du vélo, c'est quelque chose que vous appréciez (ou qui vous dérange) ?

82. Lors de vos trajets à vélo, est-ce que vous respectez strictement les règles du code de la route ?

82.1. Si non, dans quelles situations vous ne le faites pas ?

83. Les jours où les conditions météorologiques sont mauvaises, est-ce que vous vous déplacez comme habituellement comme si de rien était ?

84. Possédez-vous des équipements ou des accessoires que vous utilisez lors de vos trajets à vélo ?

84.1. Si oui, lesquels ?

85. En cas de panne, qui est-ce qui s'occupe de l'entretien de votre/vos vélos ?
86. **[si c'est la personne elle-même qui s'occupe de la réparation du/des vélos :]** Avez-vous des souvenirs de réparation de vélos dans votre enfance (à quoi sont-ils associés) ?
87. **[Questions s'adressant aux personnes qui n'utilisent pas ou utilisent que rarement le vélo :]** Est-ce que, par le passé, il y a eu des phases pendant lesquelles vous vous déplaçiez nettement plus ou nettement moins souvent à vélo ?
- 87.1. Pour quelles raisons cela a-t-il changé ?

III.2.1. Représentations autour du vélo en ville

88. Quels sont les avantages que vous associez au vélo dans une ville comme Grenoble/Paris ?
89. Quels sont les inconvénients ?
90. Pensez-vous que Grenoble/Paris est une ville adaptée aux cyclistes et au vélo ?
- 90.1. **[si oui/sinon]** pourquoi ?

III.3. Rapport aux transports publics urbains

91. Les transports publics urbains, qu'est-ce qu'ils représentent pour vous ?
92. Est-ce que vous vous sentez à l'aise pendant un déplacement en tram ? et en bus ?
93. Dans quelles situations vous-sentez-vous mal à l'aise ?
94. Durant vos déplacements en transports en commun, est-ce qu'il vous est déjà arrivé de vivre des expériences ou des situations dangereuses/angoissantes ou stressantes ?
- 94.1. Si oui, lesquelles ?
95. Est-ce que vous faites autre chose pendant que vous êtes en tram ou en bus ? **[Phase non directive ...puis énumération d'exemples, si pas encore mentionnés :]** ...écouter la musique ou la radio ? ...manger/boire ? ...dormir ? ...téléphoner ? lire/envoyer des sms ? ...travailler ? ...lire ? ...observer les gens ? **[Femmes uniquement :]** se maquiller ?
- 95.1. Réfléchir ? (si oui, à quels sujets ?)
96. Dans votre jeunesse, avez-vous régulièrement utilisé les transports publics ?
- 96.1. Si oui, quels souvenirs en gardez-vous ?
97. Est-ce que pour vous, le prix des abonnements et titres de transports en communs est élevé ?
- 97.1. Si oui, est-ce qu'il vous arrive d'opter pour un autre moyen de transport pour vos déplacements pour des raisons purement économiques (financières) ?
- 97.2. Dans ce cas, quels sont les moyens de transports que vous privilégiez généralement ?

J'aimerais maintenant vous poser quelques questions plus subjectives :

98. Est-ce que vous pourriez me citer trois adjectifs, qui sont selon vous les plus adaptés pour qualifier la voiture ?
99. Est-ce que vous pourriez me citer trois adjectifs, qui sont selon vous les plus adaptés pour qualifier la moto ?
100. Est-ce que vous pourriez me citer trois adjectifs, qui sont selon vous les plus adaptés pour qualifier les transports publics urbains ?

101. Est-ce que vous pourriez me citer trois adjectifs, qui sont selon vous les plus adaptés pour qualifier le vélo ?

102. Est-ce que vous pourriez me citer trois adjectifs, qui sont selon vous les plus adaptés pour qualifier la marche ?

103. Est-ce que vous pourriez me citer trois adjectifs, qui sont selon vous les plus adaptés pour qualifier le skate ?

104. Est-ce que vous pourriez me citer trois adjectifs, qui sont selon vous les plus adaptés pour qualifier la trottinette ?

Maintenant, j'aimerais que vous m'indiquiez quelques informations sur votre situation professionnelle et familiale :

Informations professionnelles et sociodémographiques

105. Sexe : Femme Homme

106. Puis-je tout d'abord vous demander votre âge ?

107. Vivez-vous seul ou couple ?

108. Avec un/ou des enfants ou pas d'enfants ?

108.1. Si oui, combien ?

108.2. Vos enfants, ils dépendent encore beaucoup de vous ?

109. En dehors de votre ménage, il y a des personnes dont vous vous occupez ?

109.1. Si oui, où habitent-elles ?

110. Exercez-vous une activité rémunérée ?

110.1. Si oui, quelle est votre profession ?

111. A quelle adresse travaillez-vous ? (Le quartier ou la rue suffit)

112. Vos horaires de travail sont réguliers ou irréguliers ?

113. Quelle est votre taux d'activité ? (plein temps temps partiel /ou Nombre d'heures par semaine.....)

114. Est-ce que vous êtes en formation ou en apprentissage professionnelle ?

114.1. Si oui, à raison de combien d'heures par semaine ?

114.2. Si oui, à quelle adresse ? (Le quartier ou la rue suffit)

115. Quel est votre lieu de résidence ? (Le quartier ou la rue suffit)

116. Quelle est la dernière école que vous avez fréquentée ?


117. Quel est le revenu de votre ménage ? (selon 5 niveaux)

Maintenant que nous sommes arrivés au bout de l'entretien, je serai intéressé de savoir ce que vous en avez pensé.

Je vous remercie infiniment pour le temps accordé et pour votre disponibilité. **[Préciser à l'enquête la reprise de contact pour un retour sur le/les schémas : histoire de vie, lieux d'activité et pratiques de mobilité actuelles].**

Bien évidemment, si vous êtes intéressé par les résultats de la recherche, je vous enverrai volontiers des éléments à ce sujet [donner une carte de visite à l'enquête s'il est d'accord].

Annexe T : Formulaire de consentement signé par les enquêtés suite ayant participé à l'enquête par entretiens semi-directifs



Pacte
Laboratoire de sciences sociales

Formulaire de consentement

Les informations recueillies au cours de cet entretien font l'objet d'un enregistrement audio/prise de photos et d'un traitement informatique dont l'objectif est : « de recueillir votre témoignage afin de mieux comprendre ce qui dans votre vie à participé de près ou de loin/ et ce qui explique comment et pourquoi vous êtes devenu un/une marcheur-euse régulier-ère et/ou un/une grand-e marcheur-euse ». Ces informations seront utilisées par : « Sami Ramzi CHIBANE, en qualité de doctorant rattaché à PACTE - Laboratoire de sciences sociales du CNRS, de Sciences Po Grenoble et de l'Université Grenoble Alpes. ».

Le doctorant CHIBANE Sami Ramzi s'engage à assurer la confidentialité de cet entretien et des matériaux collectés. Toutefois, vous êtes libre de ne pas répondre à certaines questions. Vous pouvez également vous opposer à tout enregistrement (voix, image). Pour l'analyse, vos propos seront retranscrits et rendus entièrement anonymes.

La conservation de l'entretien et des matériaux collectés sera réalisée dans le laboratoire PACTE, dans les meilleures conditions de sécurité, pendant une durée de 2 ans avant d'être détruit. Durant cette période, vous bénéficiez, conformément à la loi Informatique et Libertés du 6 janvier 1978 modifiée en 2004, d'un droit d'accès, de modification, d'opposition sur les documents numériques vous concernant. Ces droits peuvent être exercés auprès du responsable du projet : « Sami Ramzi CHIBANE ; Adresse : Cité des territoires 14 Avenue Marie Reynoard, 38100 Grenoble ; Mail : sami-ramzi.chibane@umrpacte.fr ».

Pour garantir vos droits à la vie privée, nous vous demandons de bien vouloir donner votre consentement explicite (cochez les cases correspondantes)

- Je déclare avoir pris connaissance des informations ci-dessus et avoir obtenu les réponses à mes questions
Oui Non
- J'accepte que mes propos soient enregistrés et exploités (pour des publications scientifiques) par le doctorant CHIBANE Sami Ramzi
Oui Non
- J'accepte que mes données soient conservées au sein du laboratoire Pacte
Oui Non

J'accepte que mes données anonymisées soient réutilisées pour tout projet ultérieur à finalité de recherche (à des fins de formation et/ou de communication et/ou de publication scientifiques - à l'exclusion de toute exploitation à des fins commerciales) dans le respect des mêmes principes de confidentialité et de protection des informations personnelles que ce projet initial.

Oui Non

Nom : Prénom : Mail :

Fait à : Le : Signature (répondant)

Formulaire en deux exemplaires, dont un pour la personne enquêtée

Annexe U : Questionnaire sur les pratiques habituelles de la marche en ville dans la région grenobloise

ENQUÊTE RÉALISÉE DANS LE CADRE D'UNE RECHERCHE DOCTORALE A L'UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES Questionnaire sur les pratiques habituelles de la marche à pied en ville dans la région grenobloise

Actuellement en cinquième année de thèse au Laboratoire PACTE de l'Université Grenoble Alpes. Dans ce cadre, je réalise une enquête par questionnaire sur les pratiques de marche à pied en ville afin de mieux comprendre les habitudes des usagers et habitants de la région grenobloise. Cette étude est complètement anonyme et, vise à nous aider à mieux comprendre la place accordée à la marche à pied dans la vie quotidienne des usagers et habitants de l'agglomération grenobloise

Auriez-vous quelques minutes à m'accorder pour répondre à ce questionnaire, s'il vous plaît ;
Merci pour l'attention que vous porterez à cette étude.

Il n'y a pas de mauvaises réponses, cochez celle qui vous paraît la plus proche de votre opinion, pratique, ou situation personnelle selon les cas.

*Obligatoire



1. Pratiquez-vous de la marche à pied ? (une seule réponse possible) *

- Oui quotidiennement
- Oui souvent
- Oui rarement

1 bis. -Question réservée aux personnes ayant répondu rarement à la question précédente- : pour quelles raisons faites-vous que rarement de la marche à pied ? (plusieurs réponses possibles)

- Pour des raisons personnelles liées à ma santé
- Pour des raisons liées aux conditions météorologiques
- En raison de la pollution de l'air
- En raison de l'insécurité
- En raison du dénivelé de l'itinéraire
- Autre :

2. Quelle est votre mode habituel de déplacement ? (une seule réponse possible) *

- Voiture particulière
- Transports en commun
- Deux-roues motorisés
- Vélo
- Marche à pied
- Voiture particulière + Transports en commun
- Voiture particulière + vélo
- Voiture particulière + marche à pied
- Voiture particulière + deux-roues motorisés
- Transports en commun + marche à pied
- Transports en commun + vélo
- Transports en commun + vélo + marche à pied
- Vélo + marche à pied
- Autre :

3. Habituellement, quelle est la durée moyenne journalière que vous consacrez à la pratique de la marche à pied ? -merci de cumulez le temps de la marche pour se déplacer et la marche pour le plaisir- (une seule réponse possible) *

- Moins de 10 minutes par jour
- Entre 10 - 20 minutes par jour
- Environ 30 minutes par jour
- Entre 30 – 60 minutes par jour
- Plus de 60 minutes par jour

4. Habituellement, à quelle fréquence faites-vous de la marche à pied ? (une seule réponse possible) *

- Quotidiennement (une ou plusieurs fois par jour en semaine ou le week-end)
- Plusieurs fois par semaine
- Plusieurs fois par mois
- Autre :

5. Habituellement, vous pratiquez la marche à pied (une seule réponse possible) : *

- Que le week-end
- Qu'en semaine
- Peu importe, en semaine et le week-end

6. Habituellement, vous pratiquez la marche à pied (une seule réponse possible) : *

- Le jour plus que la nuit
- La nuit plus que la journée
- Peu importe, de jour comme de nuit
- Autre :

7. Habituellement, dans quels buts vous pratiquez la marche à pied (plusieurs réponses possibles, mettez une croix dans la case correspondante) *

	Non, jamais	Oui, parfois	Oui, souvent	Non concerné(e)
Pour vos déplacements domicile-travail	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour vos déplacements domicile-études	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour accompagner une personne(s) – exemple : scolaire [enfants], sociabilité [amis, famille,...] –	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour aller faire vos courses/ achats	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour aller faire vos démarches administratives/ personnelles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour rejoindre un autre mode de déplacement (bus, voiture, vélo,...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour faire du sport	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour me promener (balades, errance, flânerie,...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour faire mes loisirs (musique, danse, cinéma, théâtre,...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour promener le chien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Quelles sont les trois raisons principales qui vous incitent à pratiquer la marche à pied ? (merci de choisir 3 réponses parmi les suivantes) : *

- Par nécessité (recommandation médecin et/ou pour des raisons financières)
- Pour le plaisir
- Par sensibilité écologique (respect de l'environnement)
- Pour le gain de temps qu'elle permet
- Pour la liberté et la tranquillité qu'elle procure
- Pour faire des économies (faible coût financier)
- Pour faire de l'exercice physique
- Autre :

9. Quels sont les facteurs principaux qui limitent votre pratique de la marche à pied (plusieurs réponses possibles) *

- Pour des raisons personnelles liées à ma santé
- Pour des raisons liées aux conditions météorologiques
- En raison de la pollution de l'air
- En raison de l'insécurité
- En raison du dénivelé de l'itinéraire
- Par manque de temps
- Autre :

10. Vous vous considérez comme un adepte de la marche à pied ? (une seule réponse possible) *

- Non, par du tout
- Oui, un peu
- Oui, énormément

11. Habituellement, vous pratiquez la marche à pied (une seule réponse possible) *

- Qu'en ville
- Qu'en montagne
- Peu importe, en ville et en montagne
- Peu importe, en ville et à la campagne

12. Êtes-vous satisfait des conditions de votre actuel parcours piéton ? (une seule réponse possible) *

- Très satisfait
- Satisfait
- Insatisfait
- Très insatisfait

13. Lors de votre actuel trajet piéton, quelles sont vos sensations ? (plusieurs réponses possibles) *

- Le plaisir
- Le confort
- De la déception
- La peur
- L'ennuie
- Autre :

14. En ville et dans la région grenobloise, quels sont selon vous les endroits que vous me recommandez pour faire de la marche à pied ? *

Votre réponse

15. En ville et dans la région grenobloise, quels sont selon vous les endroits qu'il faut éviter lorsqu'on est à pied ? *

Votre réponse

16. Ici et maintenant, quelle est le motif de votre déplacement piéton ? (plusieurs réponses possibles) *

- Pour me promener/ me balader
- Pour pratiquer une activité physique
- Déplacement domicile - travail
- Déplacement domicile - achats (courses)
- Pour faire des démarches administratives/ personnelles
- Pour faire mes loisirs (musique, danse, cinéma, théâtre, sortir avec des amis/collègues...)
- Autre :

17. Vous êtes (une seule réponse possible) : *

- Une femme
- Un homme

18. A quelle tranche d'âge appartenez-vous ? (une seule réponse possible) *

- Moins de 18 ans
- 18 - 25 ans
- 26 - 35 ans
- 36 - 45 ans
- 46 - 55 ans
- 56 - 65 ans
- 66 - 75 ans
- Plus de 75 ans

19. Vous êtes (une seule réponse possible) : *

- Un(e) étudiant(e)
- Un(e) étudiant(e) exerçant une activité professionnelle
- Agriculteur, exploitants
- Artisan ou artiste
- Commerçant
- Dans le secteur des professions intellectuelles supérieures
- Employé(e) de la fonction publique
- Employé(e) du secteur privé
- Cadre supérieur de la fonction publique
- Cadre d'entreprise
- Retraité(e)
- Sans activité professionnelle
- Autre :

20. Dans quelle commune résidez-vous ? *

Votre réponse

21. Résidez-vous dans la même commune que celle où vous travaillez ? (une seule réponse possible) *

- Oui
- Non
- Non concerné(e)

22. Quelle est votre actuelle situation familiale ? (une seule réponse possible) *

- Célibataire
- En couple
- Marié(e) sans enfants
- Marié(e) avec enfants
- Divorcé(e)
- Autre :

23. Disposez-vous d'une voiture ? *

- Oui
- Non

23 bis. Si Non :

	Oui	Non
Financièrement, pourriez-vous en avoir une ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Est-ce que vous le souhaitez ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Est-ce que vous avez choisi de pas en avoir une voiture ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

24. Disposez-vous (plusieurs réponses possibles) *

- D'un deux roues motorisé
- D'un vélo
- D'une trottinette
- D'un scate
- D'un abonnement de transport en commun
- Non, je ne dispose d'aucun éléments de cette liste

25. Parmi les échelles de revenus mensuels suivantes, laquelle correspond le mieux à votre situation ? *

- Moins de 1000€
- De 1000 à moins de 1500€
- De 1500 à moins de 2000€
- De 2000 à moins de 3000€
- De 3000 à moins de 4000€
- De 4000 à moins de 5000€
- De 5000 à moins de 6000€
- 6000€ et plus

26. A ce jour, quel est le diplôme le plus élevé que vous ayez obtenu ? *

- Vous n'avez aucun diplôme
- Un certificat d'études primaires (CEP)
- Un ancien brevet, un BEPC ou Brevet des collèges, brevet élémentaire
- Un certificat d'aptitude professionnel
- Un Baccalauréat technologique ou professionnel, brevet professionnel ou de technicien
- Un Baccalauréat d'enseignement général ou brevet supérieur
- Un Bac +2 (DEUG, BTS, DUT)
- Un Bac +3, +4 ou +5
- Un diplôme supérieur à Bac +5

PRISE DE CONTACT ULTÉRIEURE merci d'indiquez une adresse mail à laquelle je peux vous contacter pour un éventuel entretien plus approfondi sur les motivations qui vous incitent à la pratique quotidienne de la marche à pied

Votre réponse

Merci pour votre aimable participation 

« Mentions légales : Les informations recueillies sur le questionnaire d'enquête sont facultatives. Elles font l'objet d'un traitement statistique à des fins de recherche dans le cadre de la thèse de doctorat sur la marche en ville. Les destinataires des données anonymisées sont le chercheur : Sami Ramzi CHIBANE. Conformément à la loi «informatique et libertés» du 6 janvier 1978 modifiée, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification aux informations qui vous concernent. Si vous souhaitez exercer ce droit et obtenir communication des informations vous concernant, veuillez vous adresser à PACTE-CNRS, BP 48 - 38040 Grenoble cedex 9. Vous pouvez également, pour des motifs légitimes, vous opposer au traitement des données vous concernant » Source : CNIL.

Adresse de l'enquête *

Votre réponse

ENVOYER

N'envoyez jamais de mots de passe via Google Forms.

Ce formulaire a été créé dans Sciences PO Grenoble. Signaler un cas d'utilisation abusive - Conditions d'utilisation -
Clauses additionnelles

Google Forms

Annexe V : Flyer distribué dans différents endroits de la métropole de Grenoble pour recruter des enquêtés dans le cadre de l'enquête par questionnaire sur les pratiques habituelles de la marche en ville



Laboratoire de sciences sociales



UNIVERSITÉ
Grenoble
Alpes



CNRS



SCIENCES PO
Grenoble

Lette d'invitation à la participation à une enquête réalisée dans le cadre d'une thèse de doctorat

Actuellement en cinquième année de thèse au Laboratoire PACTE de l'Université Grenoble Alpes. Dans ce cadre, je réalise une enquête par questionnaire (environ 10 minutes seulement) sur les pratiques de marche à pied en ville afin de mieux comprendre les habitudes des usagers et habitants de la région grenobloise. Cette étude est complètement anonyme et, vise à nous aider à mieux comprendre la place accordée à la marche à pied dans la vie quotidienne des usagers et des habitants de l'agglomération grenobloise. Merci pour l'attention que vous porterez à cette étude.

Important : l'enquête est destinée à toutes les personnes de votre foyer (parents, enfants, etc.). En ce sens et, dans la mesure du possible, merci de faire tourner le questionnaire à l'ensemble des personnes composant votre foyer. Merci infiniment pour votre acceptation. Lien vers la page web du questionnaire en ligne (merci de respecter les majuscules et les minuscules):

<https://goo.gl/forms/QioAKg3wx3cCWt0F2>

Pour les personnes disposant d'un smartphone, ci-après le QR code qui vous mène vers le questionnaire en ligne :



UMR Pacte Laboratoire Pacte – Cité des territoires – 14 Avenue Marie Reynoard, 38100 Grenoble- France. T. 04 76 82 60 24 (Domaine Universitaire) T. 04 76 82 20 20 (Site territoires)- contact@pacte-grenoble.fr - www.pacte-grenoble.fr



Laboratoire de sciences sociales



UNIVERSITÉ
Grenoble
Alpes



CNRS



SCIENCES PO
Grenoble

Annexe W : Lettre déposée dans la boîte aux lettres de différents adresses tirées aléatoirement pour recruter des enquêtés dans le cadre de l'enquête par questionnaire sur les pratiques habituelles de la marche en ville



Lettre d'invitation à la participation à une enquête réalisée dans le cadre d'une thèse de doctorat

Madame, Monsieur,

Par le présent courrier je sollicite votre participation à une brève enquête par questionnaire en ligne – **seulement 10 minutes** sont nécessaires pour répondre au questionnaire –.

Objet de l'enquête :

L'enquête par questionnaire porte sur les pratiques de la marche à pied en ville afin de mieux comprendre les habitudes des usagers et des habitants de la région grenobloise. Deux terrains sont comparés, **Grenoble** (centre de l'agglomération) et **Varces** (commune périurbaine au sud de Grenoble) ;

Cette étude est complètement anonyme ;

Les résultats de cette enquête seront très utiles à Monsieur CHIBANE Sami Ramzi – doctorant au Laboratoire PACTE de l'Université Grenoble Alpes –. Votre participation est centrale dans le cadre de la bonne conduite et la réussite de sa recherche doctorale ;

Nous vous remercions à l'avance de votre participation à cette étude universitaire ;

Important : l'enquête est destinée à toutes les personnes de votre foyer (parents, enfants, etc.). En ce sens et, dans la mesure du possible, merci de faire tourner le questionnaire à l'ensemble des personnes composant votre foyer.
Très cordialement.

Lien Url vers la page web du questionnaire en ligne
(*merci de respecter les majuscules et les minuscules*):

<https://goo.gl/forms/QioAKg3wx3cCWt0F2>

Pour les personnes disposant d'un smartphone, ci-après le **QR code** qui vous mène vers le questionnaire en ligne :



Annexe Y : Présentation des scripts python

Y.1. Acquisition de réseaux piétonniers et calculs de statistiques topologiques des réseaux

```
C:\Users\Ramzi>set "GDAL_DRIVER_PATH="
(myenvpy2_7) C:\Users\Ramzi>
```

```
import warnings
with warnings.catch_warnings():
    warnings.filterwarnings("ignore", category=FutureWarning)
    warnings.filterwarnings("ignore", category=DeprecationWarning)
import time
import pandas as pd
import numpy as np
import networkx as nx
import osmnx as ox
import requests
import matplotlib.cm as cm
import matplotlib.colors as colors
ox.config(use_cache=True, log_console=True, log_file=True)
ox.__version__
```

```
s_time = time.time()
graph = ox.graph_from_place('Sainte-Foy-lès-Lyon, Auvergne-Rhône-Alpes, France',
                           network_type='walk',
                           simplify=False)
print('Graph from place took {:.2f} seconds'.format(time.time() - s_time))
```

```
s_time = time.time()
ox.plot_graph(graph,
              fig_height=60,
              fig_width=30,
              node_color='b',
              node_size=5,
              dpi=900,
              node_zorder=3)
print('Plot graph took {:.2f} seconds'.format(time.time() - s_time))
```

```
# show which nodes we'd remove if we simplify it
nc = ['b' if ox.is_endpoint(graph, node) else 'r' for node in graph.nodes()]
fig, ax = ox.plot_graph(graph, node_color=nc,
                        node_zorder=3,
                        fig_height=60,
                        fig_width=30,
                        dpi=900)
```

```
# simplify the network
G2 = graph.copy()
G2 = ox.simplify_graph(G2)
```

```

# plot the simplified network and show any loops in magenta
loops = [edge[0] for edge in G2.selfloop_edges()]
nc = ['m' if node in loops else 'b' for node in G2.nodes()]
fig, ax = ox.plot_graph(G2, node_color=nc,
                        node_zorder=3,
                        fig_height=60,
                        fig_width=30,
                        dpi=900)

```

```

# turn off strict mode and see what nodes we'd remove
nc = ['b' if ox.is_endpoint(graph, node, strict=False) else 'r' for node in graph.nodes()]
fig, ax = ox.plot_graph(graph, node_color=nc,
                        node_zorder=3,
                        fig_height=60,
                        fig_width=30,
                        dpi=900)

```

```

# simplify network with strict mode turned off
G3 = graph.copy()
G3 = ox.simplify_graph(G3, strict=False)
fig, ax = ox.plot_graph(G3, node_color='b',
                        node_zorder=3,
                        fig_height=60,
                        fig_width=30,
                        dpi=900)

```

```

# show the strictly simplified network with edges colored by network length
ec = ox.get_edge_colors_by_attr(G2, attr='length')
fig, ax = ox.plot_graph(G2, node_color='w',
                        node_edgecolor='k',
                        node_size=10,
                        node_zorder=3,
                        edge_color=ec,
                        edge_linewidth=1.5,
                        dpi=900,
                        fig_height=60,
                        fig_width=30)

```

```

# highlight all parallel edges in purple
ec = ['orange' if key == 0 else 'purple' for u, v, key in G2.edges(keys=True)]
fig, ax = ox.plot_graph(G2,
                        node_color='w',
                        node_edgecolor='k',
                        node_size=15,
                        node_zorder=3,
                        edge_color=ec,

```

<pre> edge_linewidth=0.5, dpi=900, fig_height=60, fig_width=30) </pre>
<pre> # plot same network again (topologically isomorphic), this time ignoring the edges' spatial geometry ec = ox.get_edge_colors_by_attr(G2, attr='length') fig, ax = ox.plot_graph(G2, node_color='w', node_edgecolor='k', node_size=10, node_zorder=3, edge_color=ec, edge_linewidth=1.5, edge_alpha=1, use_geom=False, dpi=900, fig_height=60, fig_width=30) </pre>
<pre> # highlight all parallel edges ec = ['b' if key == 0 else 'r' for u, v, key in G2.edges(keys=True)] fig, ax = ox.plot_graph(G2, node_color='w', node_edgecolor='k', node_size=10, node_zorder=3, edge_color=ec, edge_linewidth=0.5, dpi=900, fig_height=60, fig_width=30) </pre>
<pre> # calculate basic and extended network stats, merge them together, and display stats = ox.basic_stats(G2) pd.Series(stats) extended_stats = ox.extended_stats(G2, ecc=True, bc=True, cc=True) for key, value in extended_stats.items(): stats[key] = value pd.Series(stats) </pre>
<pre> SainteFLyon = 'Sainte-Foy-lès-Lyon, Auvergne-Rhône-Alpes, France' </pre>
<pre> s_time = time.time() graph_Km_gdf = ox.gdf_from_places(SainteFLyon) graph_Km_gdf_projection = ox.project_gdf(graph_Km_gdf) </pre>
<pre> graph_area_m = graph_Km_gdf_projection.unary_union.convex_hull.area </pre>

```

print('{:.2f} m2'.format(graph_area_m))
print('{:.2f} km2'.format(graph_area_m / 1000000))

# get a color for each node
G_projected = ox.project_graph(G2)
def get_color_list(n, color_map='plasma', start=0, end=1):
    return [cm.get_cmap(color_map)(x) for x in np.linspace(start, end, n)]

def get_node_colors_by_stat(G2, data, start=0, end=1):
    df = pd.DataFrame(data=pd.Series(data).sort_values(), columns=['value'])
    df['colors'] = get_color_list(len(df), start=start, end=end)
    df = df.reindex(G2.nodes())
    return df['colors'].tolist()

nc = get_node_colors_by_stat(G_projected, data=extended_stats['betweenness centrality'])
fig, ax = ox.plot_graph(G_projected,
                        node_color=nc,
                        node_edgecolor='gray',
                        fig_height=30,
                        fig_width=None,
                        dpi=900,
                        node_size=50,
                        node_zorder=2,
                        edge_linewidth=0.5)

import matplotlib.pyplot as plt

# calculate edge bearings and visualize their frequency
G1 = ox.add_edge_bearings(G2)
bearings = pd.Series([data['bearing'] for u, v, k, data in G1.edges(keys=True, data=True)])
ax = bearings.hist(bins=30, zorder=2, alpha=0.8)
xlim = ax.set_xlim(0, 360)
ax.set_title("Sainte-Foy-lès-Lyon street network edge bearings")
plt.show()

# save graph to disk as shapefile (for GIS) or graphml file (for gephi etc)
ox.save_graphml(G2, filename='Sainte-Foy-lès-Lyon_ville_network.graphml')

import numpy as np # linear algebra
import pandas as pd # data processing, CSV file I/O (e.g. pd.read_csv)
import os
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
import warnings
warnings.filterwarnings('ignore')

#networkx graph computing library

```


import networkx as nx
#load the graph with nx.read_graphml G4 = nx.read_graphml('C:/Users/Ramzi/py_thesis/Analyse_Topologique/These_analyses_Reseaux_FINAL/59-communes_Lyon_Metropole/data/Sainte-Foy-lès-Lyon_ville_network.graphml')
from collections import Counter degree_dic = Counter(dict(G4.degree).values()) degree_hist = pd.DataFrame({"degree": list(degree_dic.values()), "Number of Nodes": list(degree_dic.keys())}) plt.figure(figsize=(20,10)) sns.barplot(y = 'degree', x = 'Number of Nodes', data = degree_hist, color = 'darkblue') plt.xlabel('Degré', fontsize=30) plt.ylabel('Nombre de Noeuds', fontsize=30) plt.tick_params(axis='both', which='major', labelsize=20) plt.show()
ins = list(dict(G4.in_degree()).values()) outs = list(dict(G4.out_degree()).values()) degrees = pd.DataFrame({"in-degree": ins, "out-degree": outs}) fig = sns.jointplot(x="in-degree",y="out-degree", data=degrees, kind="kde", space=0, color='darkblue', size=10)
nx.density(graph)
nx.density(G4)
plt.figure(figsize=(30,30)) nx.draw(G4, pos=nx.spring_layout(G4), node_size=0.04, width=0.2)
nx.diameter(G4)
nx.average_shortest_path_length(G4)
Propriétés du Réseau from collections import Counter import collections import scipy as sp from scipy import stats import matplotlib.pyplot as plt

```

in_degrees = dict(G4.in_degree())
in_h = Counter(in_degrees.values())
in_dic = collections.OrderedDict(sorted(in_h.items()))
in_hist = list(in_dic.values())
in_values = list(in_dic.keys())

out_degrees = dict(G4.out_degree())
out_h = Counter(out_degrees.values())
out_dic = collections.OrderedDict(sorted(out_h.items()))
out_hist = list(out_dic.values())
out_values = list(out_dic.keys())

mu = 2.17
sigma = sp.sqrt(mu)
mu_plus_sigma = mu + sigma
x = range(0,10)
prob = stats.poisson.pmf(x, mu)*12481

plt.figure(figsize=(12, 8))
plt.grid(True)
plt.loglog(out_values,out_hist,'ro-') # in-degree
plt.loglog(in_values,in_hist,'bv-') # in-degree
plt.plot(x, prob, "o-", color="black")
plt.legend(['Degré-entrant','Degré-sortant','Poisson'])
plt.xlabel('Degré')
plt.ylabel('Nombre de Noeuds')
plt.title('Réseau Piéton de la commune de Sainte-Foy-lès-Lyon')
plt.xlim([0,2*10**2])
plt.show()

```

```

nx.node_connectivity(G2)

```

```

#create two simple graphs from our original directed graph
G_simple = nx.Graph(graph)

```

```

G_simple2 = nx.Graph(graph)

```

```

nx.node_connectivity(G_simple)

```

```

nx.algebraic_connectivity(G_simple)

```

```

#compute the betweenness centrality on one of the simple graphs, this can take a while
between = nx.betweenness_centrality(G_simple)

```

len(between)
<pre> import operator from random import shuffle from random import randrange from random import randint import random import matplotlib.ticker as mtick </pre>
<pre> sorted_x = sorted(between.items(), key=operator.itemgetter(1), reverse=True) rand_x = list(range(0,4540)) random.shuffle(rand_x) between_giant = [] between_rand = [] avg_degs = [] for x in range(120): remove = sorted_x[x] remove2 = sorted_x[rand_x[x]] G_simple.remove_nodes_from(remove) G_simple2.remove_nodes_from(remove2) giant = len(max(nx.connected_component_subgraphs(G_simple), key=len)) giant2 = len(max(nx.connected_component_subgraphs(G_simple2), key=len)) between_giant.append(giant) between_rand.append(giant2) y1 = between_giant y2 = between_rand y1 = y1[: -1] y2 = y2[1:] perc = np.linspace(0,100,len(between_giant)) fig = plt.figure(1, (12,8)) ax = fig.add_subplot(1,1,1) ax.plot(perc, between_giant) ax.plot(perc, between_rand) fmt = '%.0f%%' # Format you want the ticks, e.g. '40%' xticks = mtick.FormatStrFormatter(fmt) ax.xaxis.set_major_formatter(xticks) ax.set_xlabel('Fraction of Nodes Removed') ax.set_ylabel('Giant Component Size') ax.legend(['betweenness','random']) plt.show() </pre>

```

import osmnx as ox
import networkx as nx
import matplotlib.cm as cm
import matplotlib.colors as colors
import pandas as pd
%matplotlib inline
ox.config(log_console=True, use_cache=True)

```

```

# node closeness centrality
node_centrality = nx.closeness_centrality(G2)

```

```

# plot it
df = pd.DataFrame(data=pd.Series(node_centrality).sort_values(), columns=['cc'])
df['colors'] = ox.get_colors(n=len(df), cmap='inferno', start=0.2)
df = df.reindex(G2.nodes())
nc = df['colors'].tolist()
fig, ax = ox.plot_graph(G2, bgcolor='k', node_size=40, node_color=nc, node_edgecolor='none',
node_zorder=2,
                        edge_color='#555555', edge_linewidth=1.5, edge_alpha=1, fig_height=60,
fig_width=25)

```

```

# edge closeness centrality: convert graph to line graph so edges become nodes and vice versa
edge_centrality = nx.closeness_centrality(nx.line_graph(G2))

```

```

# list of edge values for the original graph
ev = [edge_centrality[edge + (0,)] for edge in G2.edges()]

```

```

# color scale converted to list of colors for graph edges
norm = colors.Normalize(vmin=min(ev)*0.8, vmax=max(ev))
cmap = cm.ScalarMappable(norm=norm, cmap=cm.inferno)
ec = [cmap.to_rgba(c) for c in ev]

```

```

# color the edges in the original graph with closeness centralities in the line graph
fig, ax = ox.plot_graph(G2,
                        bgcolor='k',
                        axis_off=True,
                        node_size=0,
                        edge_color=ec,
                        edge_linewidth=1.5,
                        edge_alpha=1,
                        fig_height=60,
                        fig_width=25)

```

Y.2. Cadre bâti et réseau piétonnier à partir d'OSM

```
import warnings
with warnings.catch_warnings():
    warnings.filterwarnings("ignore", category=FutureWarning)
import osmnx as ox
from IPython.display import Image
%matplotlib inline
ox.config(log_console=True, use_cache=True)
import time
import pandas as pd
import numpy as np
import networkx as nx
import osmnx as ox
import requests
import matplotlib.cm as cm
import matplotlib.colors as colors
ox.config(use_cache=True, log_console=True, log_file=True)
ox.__version__
remove_stops_outsidebbox = True
append_definitions = True
```

```
Lyon = ('Albigny-sur-Saône, Auvergne-Rhône-Alpes, France')
```

```
dpi= 600
extension = 'png'
img_folder = 'images'
```

```
dist = 3700
gdf = ox.buildings_from_place(Lyon)
gdf_proj = ox.project_gdf(gdf)
```

```
fig, ax = ox.plot_buildings(gdf_proj, bgcolor='#333333', color='w', figsize=(60,30),
                           save=True, show=True, close=True, filename='Albigny-sur-Saône_Building', dpi=dpi)
Image('{}\{}'.format(img_folder, 'Albigny-sur-Saône_Building', extension))
```

```
s_time = time.time()
G = ox.graph_from_place('Albigny-sur-Saône, Auvergne-Rhône-Alpes, France',
                       network_type='walk',
                       simplify=False)
```

```
G2 = ox.simplify_graph(G, strict=False)
```

```
point = (45.8644, 4.8316)
dist = 3000
img_folder = 'images'
```

```
def make_plot(place, point, network_type='walk', bldg_color='orange', dpi=600,
              dist=dist, default_width=0.5, street_widths=None):
```

<pre> gdf = ox.buildings_from_point(point=point, distance=dist) gdf_proj = ox.project_gdf(gdf) fig, ax = ox.plot_figure_ground(point=point, dist=dist, network_type=network_type, default_width=default_width, street_widths=street_widths, save=True, show=False, close=True, bgcolor='#000000') fig, ax = ox.plot_buildings(gdf_proj, fig=fig, ax=ax, color=bldg_color, set_bounds=False,figsize=(20,20), save=True, show=False, close=True, filename=place, dpi=dpi) </pre>
<pre> place = 'Albigny-sur-Saône, Auvergne-Rhône-Alpes, France' make_plot(place, point) Image('{}\{}.{}'.format(img_folder, place, extension)) </pre>
<pre> street_widths = {'footway' : 0.1, # chemins piétons qui peuvent être partagés avec d'autres usagers de la rue 'steps' : 0.4, # marches escaliers 'pedestrian' : 0.2, 'path' : 0.3, # chemin 'track' : 0.3, # piste 'service' : 1, # voies accès services, parkings, batiments 'residential' : 1, 'primary' : 2, # principaux axes routiers 'motorway' : 6} # autoroutes et rocares </pre>
<pre> def make_plot(place, point, network_type='walk', bldg_color='orange', dpi=600, dist=dist, default_width=0.5, street_widths=street_widths): gdf = ox.buildings_from_point(point=point, distance=dist) gdf_proj = ox.project_gdf(gdf) fig, ax = ox.plot_figure_ground(point=point, dist=dist, network_type=network_type, default_width=default_width, street_widths=street_widths, save=True, show=False, close=True, bgcolor='#000000') fig, ax = ox.plot_buildings(gdf_proj, fig=fig, ax=ax, color=bldg_color, set_bounds=False,figsize=(20,20), save=True, show=False, close=True, filename=place, dpi=dpi) </pre>
<pre> place = 'Albigny-sur-Saône, Auvergne-Rhône-Alpes, France' make_plot(place, point) Image('{}\{}.{}'.format(img_folder, place, extension)) </pre>
<pre> street_widths = {'footway' : 0.1, # chemins piétons qui peuvent être partagés avec d'autres usagers de la rue 'steps' : 0.4, # marches escaliers 'pedestrian' : 0.2, 'path' : 0.3, # chemin 'track' : 0.3, # piste 'service' : 1, # voies accès services, parkings, batiments 'residential' : 1, 'primary' : 2, # principaux axes routiers 'motorway' : 6, # autoroutes et rocares 'railway' : 12} # Chemins de fer </pre>
<pre> def make_plot(place, point, network_type='walk', bldg_color='orange', dpi=600, </pre>

```
dist=dist, default_width=0.5, street_widths=street_widths):  
gdf = ox.buildings_from_point(point=point, distance=dist)  
gdf_proj = ox.project_gdf(gdf)  
  
fig, ax = ox.plot_figure_ground(point=point, dist=dist, network_type=network_type,  
default_width=default_width,  
street_widths=street_widths, save=True, show=False, close=True,  
bgcolor='#000000')  
fig, ax = ox.plot_buildings(gdf_proj, fig=fig, ax=ax, color=bldg_color, set_bounds=False, figsize=(20,20),  
save=True, show=False, close=True, filename=place, dpi=dpi)
```

```
place = 'Albigny-sur-Saône, Auvergne-Rhône-Alpes, France'  
make_plot(place, point)  
Image('{}/{}.{}'.format(img_folder, place, extension))
```

Y.3. Dessiner des isochrones ou colorer les nœuds pour représenter l'accès à pied à partir d'un point et à partir d'une vitesse moyenne de déplacement piéton

```

import osmnx as ox
import networkx as nx
import geopandas as gpd
import matplotlib.pyplot as plt
from shapely.geometry import Point, Polygon, LineString
from descartes import PolygonPatch

place = 'Albigny-sur-Saône, Auvergne-Rhône-Alpes, France'

network_type = 'walk'
trip_times = [5, 10, 15, 20] #in minutes

travel_speed = 4 #walking speed in km/hour

Giso = ox.graph_from_place(place, network_type=network_type)

gdf_nodes = ox.graph_to_gdfs(Giso, edges=False)
x, y = gdf_nodes['geometry'].unary_union.centroid.xy
center_node = ox.get_nearest_node(Giso, (y[0], x[0]))
Giso = ox.project_graph(Giso)

fig, ax = ox.plot_graph(Giso, fig_height=40, fig_width=30,
                        edge_color='#000000', edge_linewidth=0.1,
                        edge_alpha=1, node_zorder=2, node_size=10, node_color='#12417a')

# add an edge attribute for time in minutes required to traverse each edge

meters_per_minute = travel_speed * 1000 / 60 #km per hour to m per minute

for u, v, k, data in Giso.edges(data=True, keys=True):
    data['time'] = data['length'] / meters_per_minute

# get one color for each isochrone

iso_colors = ox.get_colors(n=len(trip_times), cmap='Reds', start=0.3, return_hex=True)

# color the nodes according to isochrone then plot the street network

node_colors = {}
for trip_time, color in zip(sorted(trip_times, reverse=True), iso_colors):
    subgraph = nx.ego_graph(Giso, center_node, radius=trip_time, distance='time')
    for node in subgraph.nodes():
        node_colors[node] = color
nc = [node_colors[node] if node in node_colors else 'none' for node in Giso.nodes()]
ns = [20 if node in node_colors else 0 for node in Giso.nodes()]
fig, ax = ox.plot_graph(Giso, node_color=nc, node_size=10, node_alpha=1,
                        node_zorder=1, fig_height=40, fig_width=30,

```



```
edge_linewidth=0.1, edge_alpha=1)
```

Y.4. : Comparer quantitativement les réseaux qui composent chaque commune à partir d'OSM

<pre>import warnings with warnings.catch_warnings(): warnings.filterwarnings("ignore", category=FutureWarning) warnings.filterwarnings("ignore", category=DeprecationWarning)</pre>
<pre>import time import collections import numpy as np import osmnx as ox import pandas as pd import networkx as nx import geopandas as gpd import matplotlib.cm as cm import matplotlib.pyplot as plt from shapely.geometry import Point from descartes import PolygonPatch from collections import Counter %matplotlib inline</pre>
<pre>import requests import matplotlib.cm as cm import matplotlib.colors as colors ox.config(use_cache=True, log_console=True, log_file=True) ox.__version__</pre>
<pre>ox.config(data_folder='data_me', logs_folder='logs', imgs_folder='images', cache_folder='cache')</pre>
<pre>s_time = time.time() place = 'Aboën, Auvergne-Rhône-Alpes, France' city = 'Aboën' # City name to save the figures with</pre>
<pre>G = ox.graph_from_place(place, network_type='all', simplify=False)</pre>
<pre>G = ox.project_graph(G) print('Plot graph took {:.2f} seconds'.format(time.time() - s_time))</pre>
<pre>def plot_cityNetwork (G, net_type): fig, ax = ox.plot_graph(G, node_size=10, node_zorder=2, edge_linewidth=0.6, edge_color='k', edge_alpha=0.2, fig_height=40, fig_width=40)</pre>
<pre>plot_cityNetwork(G, 'StreetNetwork')</pre>

```

def street_types(G):
    """
    Count and plot all the different types of street types that are in the network.
    """

    # Use a list to store all the types of streets that are inside the edges (streets)
    streets = []
    edges = dict(G.edges)
    for k, v in edges.items():
        # Iterate over the dictionary
        if isinstance(v['highway'], list):          # If the value of the highway is a list then I have to iterate over
all the items
            for s in v['highway']:
                streets.append(s)
        else:
            streets.append(v['highway'])

    #Count the types of streets
    streets_count = Counter(streets)
    streets_dic = collections.OrderedDict(sorted(streets_count.items()))
    streets_val = list(streets_dic.values())
    streets_type =list(streets_dic.keys())

    # Plot the street distribution
    fig, ax = plt.subplots(figsize=(20,10))
    ax.set_xlabel('Streets', fontsize=20)
    ax.set_ylabel('# Streets', fontsize=20)
    ax.set_title('Street infrastructure '+ place, fontsize=25)
    ax.spines['right'].set_visible(False)
    ax.spines['top'].set_visible(False)

    plt.bar(streets_type, streets_val, color = '#474444')

    for tick in ax.get_xticklabels():
        tick.set_rotation(30)
        tick.set_fontsize(13)
    for tick in ax.get_yticklabels():
        tick.set_fontsize(13)

```

```
street_types(G)
```

Y.5. : Accessibilité piétonne aux aménités urbaines du quotidien

<pre>import pandas as pd import pandana as pdna from pandana.loaders import osm import time import urbanaccess as ua from urbanaccess.config import settings from urbanaccess.gtfsfeeds import feeds from urbanaccess import gtfsfeeds from urbanaccess.gtfs.gtfsfeeds_dataframe import gtfsfeeds_dfs from urbanaccess.network import ua_network, load_network %matplotlib inline</pre>
<pre>import warnings import matplotlib.cbook warnings.filterwarnings("ignore",category=matplotlib.cbook.mplDeprecation) settings.to_dict()</pre>
<pre>gtfsfeeds.download()</pre>
<pre>validation = True verbose = True #Box for Grenoble city bbox = (5.3771,44.9619,6.2354,45.3208) remove_stops_outsidebbox = True append_definitions = True loaded_feeds = ua.gtfs.load.gtfsfeed_to_df(gtfsfeed_path=None, validation=validation, verbose=verbose, bbox=bbox, remove_stops_outsidebbox=remove_stops_outsidebbox, append_definitions=append_definitions)</pre>
<pre>loaded_feeds.stops.head()</pre>
<pre>loaded_feeds.calendar.head()</pre>
<pre>ua.gtfs.network.create_transit_net(gtfsfeeds_dfs=loaded_feeds, day='monday', timerange=['07:00:00', '10:00:00'], calendar_dates_lookup=None)</pre>
<pre>urbanaccess_net = ua.network.ua_network urbanaccess_net.transit_edges.head()</pre>
<pre>urbanaccess_net.transit_nodes.head()</pre>
<pre>urbanaccess_net.transit_nodes.plot(kind='scatter', x='x', y='y', s=0.5, figsize=(10, 8))</pre>
<pre># Download OSM data # Now let's download OpenStreetMap (OSM) pedestrian street network data to produce a graph # network of nodes and edges for GRENoble. We will use the same bounding box as before. nodes, edges = ua.osm.load.ua_network_from_bbox(bbox=bbox, remove_lcn=True)</pre>
<pre># Create a pedestrian network ua.osm.network.create_osm_net(osm_edges=edges, osm_nodes=nodes, travel_speed_mph=3)</pre>
<pre>urbanaccess_net.osm_nodes.head()</pre>
<pre>urbanaccess_net.osm_edges.head()</pre>
<pre>urbanaccess_net.osm_nodes.plot(kind='scatter', x='x', y='y', s=0.1, figsize=(10, 8))</pre>

<pre>ua.network.integrate_network(urbanaccess_network=urbanaccess_net, headways=False)</pre>
<pre>urbanaccess_net.net_nodes.head()</pre>
<pre>urbanaccess_net.net_edges.head()</pre>
<pre>urbanaccess_net.net_edges[urbanaccess_net.net_edges['net_type'] == 'transit'].head()</pre>
<pre>ua.network.save_network(urbanaccess_network=urbanaccess_net,filename='final_Grenoble_net.h5',overwrite_key = True)</pre>
<pre>urbanaccess_net = ua.network.load_network(filename='final_Grenoble_net.h5')</pre>
<pre>ua.plot.plot_net(nodes=urbanaccess_net.net_nodes, edges=urbanaccess_net.net_edges, bbox=bbox, fig_height=30, margin=0.02, edge_color='#999999', edge_linewidth=1, edge_alpha=1, node_color='black', node_size=1.1, node_alpha=1, node_edgecolor='none', node_zorder=3, nodes_only=False)</pre>

Z.2. : Acte 2

	7 ans	12 ans	14 ans	16 ans	18 ans	Date d'entretien
Trajectoire résidentielle	Appartement en banlieue de Grenoble					
Situation familiale	Scolarisé au premier degré	Scolarisé au collège	Scolarisé au lycée (1)	Scolarisé au lycée (2)	Etudiante en Licence et bénévolat dans une association	
Situation professionnelle						
Facilités/ perturbations	<p>Présence d'un parc à proximité de la maison et absence d'un vélo individuel à la pratique de balades à vélo avec des voisins</p> <p>Proximité de l'école avec le domicile permet de se rendre à pied à l'école</p> <p>Maman disponible pour accompagner à pied son enfant à l'école jusqu'à la maison et jusqu'à l'école le parc.</p>	<p>Coût élevé d'une amie de sa maison le week-end</p> <p>Proximité d'un arrêt de bus facile sur son usage</p> <p>Réseau d'amis collègues/voisins facile à rejoindre à pied entre le collège et le domicile</p> <p>Collège organisé des randonnées en montagne les week-end</p>	<p>Eloignement du lycée impose de faire le trajet en bus</p> <p>Eloignement du lycée réduit la part de la pratique de la marche</p> <p>En raison du temps de transport en bus et la charge de la marche, il y a de moins en moins de temps pour découvrir le monde et engendrer du stress</p> <p>Les week-end toujours en famille dans des villes avec beaucoup de pratique de la marche pour découvrir Camargue (Marseille...)</p>	<p>Proximité du lycée avec le domicile permet de faire les trajets à pied</p> <p>Aime le tramway pour son confort et la praticité</p> <p>Moins de temps alloués aux déplacements de la marche plus</p> <p>Primes de conduite et conduite accompagnée</p>	<p>Proximité avec les amis de tramway facile son usage</p> <p>Domicile proche des commerces facile l'usage de la marche</p> <p>Prise la semaine de conduite car souhaite devenir journaliste, ce qui implique des déplacements en voiture</p> <p>Rend vite souvent à sa grand-mère pour lui faire promener à pied</p> <p>Pratique de la marche avec des amis à Marseille et alentours</p>	<p>Ne dispose pas de temps pour faire du sport et compenser par la marche rapide</p> <p>Dispose d'une montre connectée qu'il utilise pour suivre ses statistiques (nombre de pas et de kilomètres)</p> <p>Planning chargé laisse peu de temps libre pour faire plus de marche</p> <p>Pratique en famille des randonnées en montagne ou des balades en ville</p> <p>Disculte avec grand-père et cousins de la marche et des effets de la sédentarité</p> <p>A subi harcèlement à pied et choisit ses parcours péloons</p> <p>Craint le comportement dangereux de certains automobilistes aux passages péloons</p> <p>A assisté à des accidents de cyclistes avec voiture et est marqué</p> <p>Pratique tant la marche rapide que la marche lente selon le temps disponible</p>
Valeurs/ ressources		<p>Test du bus urbain</p> <p>Test du covoiturage</p> <p>Aime la randonnée car permet la contemplation et la sociabilité</p> <p>Explore sur internet les chemins de randonnée</p> <p>Parents sensibilisés au tri et à l'usage raisonné de l'eau</p>	<p>Préfère marcher lorsque temps disponible et météo clémente</p> <p>Souhaite changer de lycée car dégoût de la fatigue et stress</p> <p>Parents privilégient voiture essence et limitent au maximum déplacements en voiture</p>	<p>N'aime pas les TC bondés de monde (vol, mauvaises odeurs...)</p> <p>Pratique de plus en plus la marche</p> <p>Attire pour les parcs piétons calmes et végétalisés</p> <p>A pied, préfère l'architecture moderne qu'haussmannienne</p> <p>Marcher le long des axes remplis de verdure engendre angoisse et stress</p>	<p>Préfère marcher au lieu d'attendre le bus ou le tramway</p> <p>Anticiper et s'organiser pour partir à pied à l'université</p> <p>S'arrête à un arrêt de TC avant afin de faire le reste du trajet à pied</p> <p>Regarde souvent des documentaires autour des problématiques environnementales</p> <p>Pense que la voiture en ville est un objet inutile car il y a un point de vue écologique qu'humain</p>	<p>Regrette énormément la faible marge de manœuvre pour faire du sport en raison du manque de temps</p> <p>Aime marcher le long des cours d'eau et des lacs</p> <p>A le sentiment de manquer de temps pour soi et pour faire plus de marche</p> <p>La marche suscite la réflexion</p> <p>Privilégie la marche même en cas d'intempéries</p> <p>Apprécie la topographie plate de Grenoble et les pistes cyclables qui évitent des conflits d'usage avec les piétons</p> <p>Envie de s'acheter une voiture dans le futur pour le travail de terrain de journaliste</p> <p>Discute souvent des problématiques de la voiture en famille et entre amis</p>
Vécu/ représentations	<p>Aime voyager en voiture avec ses parents car belle discussion et associé à l'aventure</p> <p>Malgré les chutes et les douleurs engendrées, le vélo est un moyen de transport positif et des sensations de liberté, de joie et d'amusement avec les amis</p>	<p>Utilise le bus en raison de l'éloignement de l'établissement scolaire fréquenté mais regrette cette situation qui empêche de faire la marche</p> <p>Apprécie le covoiturage qui permet la sociabilité</p> <p>Aime beaucoup la marche en ville mais surtout en montagne (régulières, les passages)</p>	<p>Trajets à pied agréablement perçus et associés à la liberté, la sociabilité et la contemplation</p> <p>N'aime pas trop le bus car attende et trajets trop longs et fatigants</p>	<p>Premières expériences de conduite positivement perçues</p> <p>Retour à la marche se fait avec beaucoup de satisfaction et de plaisir</p>	<p>Conduite de la voiture apprécie pour son confort et son côté pratique (le soir, zones non desservies par les TC) ou lorsqu'il y a des impératifs. Mais déteste les longs trajets</p> <p>Aime conduire sur de bons trajets</p> <p>Évite de conduire en ville car il faut doubler l'attention.</p>	<p>Estime que la voiture est source de nuisances (bruit, pollution, encombrement des chocs et pas de contempler la marche comme une activité physique</p> <p>Estime que le vélo est dangereux car le cycliste est exposé aux voitures et aux chocs mais la qualité de mode durable</p>

> Modes de transport

Marche Rolliers Vélo Dépose Bus Tramway Métro Train Voiture Conduite accompagnée

> Représentations des modes

Positive Partage Négative

> Bifurcations modales

Vers la voiture alternatif actif

Vers un mode pratique

Vers moins de pratique

<p>Brève présentation :</p> <p>Homme, 19 ans, célibataire, sans enfants, étudiant et président d'une radio associative, réside dans la commune d'Echirolles, Bac+3, permis de conduire (obtenu à 19 ans), moyens de transport : voiture de ses parents, vélo (utilisé rarement).</p>	<p>Représentation des moyens de transport à la date d'entretien :</p> <p>Voiture : polluant, dangereux, peu pratique en ville</p> <p>Moto : dangereux, pratique</p> <p>Transports publics : angoissant, pratique, rapide</p> <p>Vélo : dangereux un peu, pratique, durable</p> <p>Marche : plaisant, durable, stressant parfois en ville</p> <p>Skate/ trottinette : pratique, ludique, dangereux</p>
---	--

2.3. : Acte 3

	5 ans	12 ans	14 ans	18 ans	Date d'entretien
Trajectoire résidentielle	Appartement à Poncharv (8 km de Grenoble)				Colocation appartement à brin à pied de Grenoble centre
Situation familiale					Mise en couple
Situation professionnelle	Scolarisée en premier degré	Scolarisée au collège	Scolarisée au lycée	Etudiante en Licence	Etudiante en Licence et salariée à mi-temps
Facilités/ perturbations	Utilise naturellement la marche et le vélo à l'école, rejoint ses amis Proximité de l'école Malgré la disponibilité d'une voiture les parents privilégient leur enfant à pied Réseau de voisins à vélo	Prend l'habitude de se déplacer à vélo seul ou en groupe Découvre le vélo de course grâce à des amis de son père Proximité avec des forêts, circuits de balade à vélo, autorise des activités à l'extérieur	Proximité du lycée facilite les déplacements à pied et à vélo Équipement des équipements sportifs impose l'usage du bus Dispose de moins de temps libre et pratique moins de vélo au quotidien	Proximité avec des arrêtés de TC facilite leur usage De nombreux collègues de la FAC utilisent le vélo au quotidien La proximité avec les arrêtés de tramway évite de se déplacer à pied Proximité des commerces de première nécessité facilite de faire ses achats à pied Grenoble dispose d'un réseau de pistes cyclables et pistes piétonnes	Avec le job étudiant, planning plus chargé impliquant un recours plus important au tramway et au vélo Habite à proximité de la Caserne de Bonne, qu'il trouve sympa pour marcher les dimanches Cognie aime marcher ce qui l'amène à marcher avec elle surtout les dimanches La platitude de Grenoble facilite la marche
Valeurs/ ressources	Aime le vélo, sensations fortes et sentiment de liberté	Test du bus Explore à vélo l'environnement de nouveaux lieux (forêts, terrains de sport...) et test le vélo de course Apprécie les premiers déplacements à pied, en bus et en train Aime être en contact avec l'environnement et la nature	Préfère se déplacer à vélo que de marche car plus rapide Pratique des sports (football américain, natation)	Le choix de l'hébergement s'est basé sur sa situation géographique par rapport à l'université, le sport et les achats Inscrit dans plusieurs groupes de natation et d'escalade Recourt aux transports en commun lorsque impératifs Fait ses courses de la semaine à pied (utilise un sac à dos étroit un fois)	De plus en plus conscient des enjeux environnementaux (documentaires, cours universitaire...) mais pas au point que ça questionne les choix modaux Préfère marcher que d'attendre le tramway (lorsque y a plus de 5 min d'attente) Souvent pressé il ne respecte pas beaucoup le code de la route à vélo (stop, feu tricolore...) Estime que les automobilistes sont les plus privilégiés en ville en termes de confort et de bien-être que ceux des automobilistes seuls dans leur voiture N'envoie pas d'acheter une voiture (pour le moment fait appel à des amis si besoin) et vélo répond aux besoins
Vécu/ représentations	Adore rouler à vélo car ludique et possibilités de sociabilité La marche est associée à la sociabilité et à la sérénité	Apprécie le bus et le train pour la sociabilité qui s'offre à l'usage. Conside un autre moyen de transport que le vélo, la sociabilité, le plaisir et la contemplation Apprécie les voyages en famille en voiture mais considère que c'est un « univers clos » Le vélo est perçu comme un moyen de déplacement rapide, sportif et plaisant	Travaille à pied agréablement pendant ses heures de loisir, la sociabilité, le plaisir et la contemplation Trouve que le bus est pratique pour se déplacer plus loin mais garde de mauvais souvenirs de la promiscuité (fétes mauvaises odeurs)	Mobilise cercle amical pour déplacements en voiture (aller en montagne, achats de meubles...) Trajets en tramway appréciés surtout les jours de grand froid Aime marcher mais préfère le vélo pour sa rapidité	Le temps disponible impacte fortement son rapport à la marche : stressé lorsqu'il a des impératifs, mais serein lorsqu'il a du temps libre (week-end, vacances...) Saine et permet la liberté de mouvement Apprécie le vélo pour son côté pratique (flexibilité, rapidité), économique et sportif. Associé à la liberté et le risque Les trajets en TC sont associés au confort, au temps de lecture et la sociabilité Pense que la voiture n'est pas utile mais pas forcément nécessaire pour aller vite, surtout rapide mais pas efficace surtout en ville

> Modes de transport

- Marche
- Rollers
- Vélo
- Dérive en voiture
- Bus
- Tramway
- Métro
- Train
- Voiture
- Covoteur
- Conduite accompagnée

> Représentations des modes

- Vers la voiture
- Vers le mode alternatif
- Vers un mode pratique
- Plus de pratique
- Moins de pratique

> Bifurcations modales

- Vers la voiture
- Vers un mode alternatif
- Vers un mode pratique
- Plus de pratique
- Moins de pratique

Brève présentation : Homme, 20 ans, célibataire, sans enfants, étudiant et travail à mi-temps (cours de soutien), réside dans la commune de Grenoble, Bac+3, sans permis de conduire, moyens de transport : abonnement TC, vélo, skate.

Représentation des moyens de transport à la date d'entretien :
Voiture : inutile, polluant, pas efficace mais rapide
Moto : efficace, risqué, fluide dans les bouchons
Transports publics : confort, permet la rencontre et la discussion
Vélo : Sportif, efficace, écologiquement intéressant
Marche : assez saine, liberté de mouvements, permet la discussion
Skate/ trottinette : risqué, ludique et sportif

2.4. : Acte 4

	6 ans	14 ans	18 ans	24 ans	Date de l'entretien
Trajectoire résidentielle	Appartement dans une petite ville au Gabon			Colocation appartement en périphérie de Bamako au Mali	Résidence universitaire en périphérie de Taourirt au Maroc
Situation familiale	Scolarisé en premier degré	Scolarisé au collège	Scolarisé au lycée	Mise en couple	Mise en couple
Situation professionnelle	Les déplacements se font à pied de manière naturelle dans sa ville natale	Proximité du collège fréquent	Proximité du lycée fréquent	Etudiante en ingénierie et coursier à mi-temps	Etudiante en Master et salariée à mi-temps
Facilités/ perturbations	Proximité de l'école fréquentes (10min à pied)	Proximité du collège fréquent Se rend au collège à pied avec des voisins et voisines Proximité des commerces et équipements implique des trajets à pied en autonomie	Actes d'une nuit pour passer un week-end que courrait Un agenda plus chargé (études + travail) implique moins de déplacements à pied Habile partie concitoyenne à la recherche de commerces et services, implique des déplacements à moto, en bus et parfois du covoiturage L'école de la ville est à proximité de la gare, la qualification plus difficile	Les espaces publics sont d'une meilleure qualité par rapport aux villes précédemment et flandent à la marche Entouré d'amis et collègues qui marchent régulièrement Copine aime marcher	Travail en horaires décalés implique déplacements en TC/covoiturage Agenda chargé (études + travail) implique moins de déplacements à pied 2 vol de vélo Proximité des arrêts de TC Entée études, travail (même le dimanche) et tâches ménagères, il reste très peu de temps disponible pour la marche même les dimanches A subi deux accidents à vélo en raison de la présence de potelets sur les pistes cyclables
Valeurs/ ressources	La marche est le mode de transport naturel Les plus grands accompagnent les petits à pied pour aller à l'école	Test du vélo	Pratique le foot dans un club de quartier	Test le bus Se rend à pied aux matchs de foot pour arriver directement échauffé Pendant le ramadan rentre à pied chez lui pour aller à l'école pendant le jeûne Recours à la marche lorsque financièrement impossible de recharger l'abonnement TC	S'est acheté un vélo d'occasion car abonnement TC trop cher Opte pour la marche lorsque y a plus de 10min d'attente des TC Regrette la pression « limiting » qui implique moins de marche Pendant les vacances scolaires marche beaucoup plus Privilège la marche au détriment du bus pour combler le manque d'activité physique Aime marcher le long de l'Isère car calme (pas de voitures) et rafraichissant pendant l'été A particulièrement conscience des enjeux environnementaux suite au séjour au Mali (zone Sahel)
Vécu/ représentations	Trajets à pied appréciés pour la sociabilité avec des amis et collègues Trajets en voiture avec les parents associés au confort et à un certain statut social	Trajets à vélo appréciés pour la rapidité	Les déplacements à moto sont appréciés pour l'autonomie, la vitesse, les sensations fortes et moyen de dépasser les embouteillages. Mais aussi le danger	Trajets en bus appréciés lorsque pressé et intempéries Perçu positivement	Trajets en TC appréciés pour la rapidité et le confort Trajets à pied perçus trop lents et est utilisé essentiellement pour se rendre aux arrêts de TC ou pour combler le manque de temps disponible pour la marche est perçu comme le meilleur moyen de découvrir une ville (architecture, paysage, street art...) écologique et bonne pour le corps

> Modes de transport

- Marche
- Vélo
- Vélo électrique
- Trottinette
- Désosé en voiture
- Bus
- Tramway
- Métro
- Train
- Voiture
- Covoiture
- VE
- Moto
- Moto électrique

> Représentations des modes

- Positive
- Partagée
- Négative

> Bifurcations modales

- Vers un mode alternatif
- Vers un mode pratique
- Plus de pratique

Brève présentation :
 Homme, 35 ans, célibataire, sans enfants, étudiant et salarié en caisse à mi-temps, réside dans la commune de Grenoble, Bac+5, sans permis de conduire, moyens de transport : vélo (utilisé rarement), abonnement TC.

Représentation des moyens de transport à la date d'entretien :
Voiture : rapide, polluante, utile
Moto : très pratique, rapide, stimulant
Transports publics : un peu lent, utile, déphasés par rapport aux besoins des gens
Vélo : ludique et amusant, sportif, ultrarapide
Marche : écologique, bon pour le corps
Skate/ trottinette : sportif, plaisant, peu rapide pour les longs trajets

2.5. : Acte 5

	6 ans	14 ans	17 ans	19 ans	29 ans	32 ans	39 ans	46 ans	59 ans	Date d'entretien
Trajectoire résidentielle	Appartement en plein centre-ville de 110m2	Appartement en deuxième degré	Scolarisé au lycée technique	Salarié dans une usine	Appartement en banlieue proche de Paris	Maison en Seine et Marne	Maison à Vizille en région Grenobleise	Maison dans le Trièves	Actuel appartement à Villeneuve dans Grenoble	
Situation familiale	Scolarisé en premier degré	Scolarisé en deuxième degré	Scolarisé au lycée technique	Salarié dans une usine	Mise en couple	1er enfant	2eme enfant	Divorce	Mise en couple	Travail à Grenoble
Situation professionnelle	Scolarisé en premier degré	Scolarisé en deuxième degré	Scolarisé au lycée technique	Salarié dans une usine	Enseignant en mécanique	Proximité avec les stations de métro	Chef de département	Pratique la randonnée avec un week-end avec un même établissement	Proximité avec les déplacements à pied pour les activités	Bénévole dans plusieurs associations
Facilités/ perturbations	Se rend au marché à pied en compagnie de sa femme et de ses 3-4 enfants	Etudes en mécanique, fin des motos et voitures	Permis moto à 17ans et permis voiture à 18ans	Permis moto à 17ans et permis voiture à 18ans	Exigence des déplacements dans la voiture	La voiture à Paris est perçue comme un problème plus qu'un moyen de locomotion et stationnement	La maison achetée a nécessité beaucoup de travaux ce qui a limité le temps libre pour le reste des activités	Essais à l'extérieur du club samedi de la passion pour la mécanique	De 60 jours pas permis de conduire, le permis a été obtenu le 1er mars 2014. Plus de temps et donc plus de marche en ville et en montagne	Accident non déclaré à vélo (tombé sous la pluie)
Valeurs/ ressources	Pratique la marche en autonomie dès son très jeune âge (avant l'entrée domicile et école)	Test du covoiturage	La moto a permis des socialités nombreuses	La moto a permis des socialités nombreuses	Trajets en métro pour aller au travail de sa retraite en voiture à Paris	Proximité avec les stations de métro	Aprécié la vie dans une maison avec jardin et un coin de ville	Commence à se désintéresser de la mécanique, de la moto car trouve plus de plaisir à philosopher	Voiture réservée aux trajets lointains hors la ville	Amie être dehors et marcher sous la pluie pas désastreux
Vécu/ représentations	Trajets à pied appréciés pour la sociabilité avec les copains	Les trajets en covoiturage sont perçus très positivement car associés à un certain statut social	Emancipation, sociabilité, rapidité et sensations fortes	Trajets à moto associés à la liberté et à certain statut social	Trajets en métro pour aller au travail de sa retraite en voiture à Paris	Proximité avec les stations de métro	La maison achetée a nécessité beaucoup de travaux ce qui a limité le temps libre pour le reste des activités	Reconnait les altermodernités assez critiques ab la voiture	Compte beaucoup de trajets à pied pour les déplacements	Logographie parle de Grenoble s'y prête pour la pratique du vélo

> Modes de transport

- Marche
- Rollers
- Vélo
- Dépose
- Bus
- Tramway
- Métro
- Train
- Voiture
- Covoiture
- CA
- Conduite accompagnée
- Moto

> Représentations des modes

- Positive
- Partagée
- Négative

> Bifurcations modales

- Vers un mode alternatif
- Vers un mode actif
- Poids pratique
- Mais de pratique

Brève présentation :
 Homme, 72 ans, marié, 3 enfants (2 > de 18 ans et 1 < 5 ans), retraité et bénévole dans des associations, réside dans les communes de Grenoble et Echirolles, Bac+4, permis de conduire + permis moto (18 ans), moyens de transport : vélo, voiture.

Représentation des moyens de transport à la date d'entretien :
Voiture : polluante, tape à l'œil
Moto : liberté de mouvement, convivialité, émancipatrice
Transports publics : tranquillité, libère le temps pour autre chose, pratique
Vélo : physique, déplacements porte à porte(pratique), tranquillité
Marche : liberté de mouvement, rencontre et découverte, ouvre l'esprit
Skate/ trottinette : fatigant, peu pratique

2.6. : Acte 6

	6 ans	12 ans	15 ans	18 ans	21 ans	24 ans	35 ans	Date d'entretien
Trajectoire résidentielle	Appartement en centre-ville de Grenoble	Appartement proche du centre-ville de Grenoble	Appartement au sud de Grenoble	Appartement à Villeneuve au sud de Grenoble	Appartement à Tisoret à l'Est de Grenoble	Appartement à Misseret au sud de Grenoble		
Situation familiale	Scolarisée en premier degré	Mise en couple	Mise en couple	Mise en couple	1er enfant	2eme enfant		
Situation professionnelle	Scolarisée au collège	Scolarisée au lycée	Etudiante en BTS					
Facilités/ perturbations	Proximité de l'établissement scolaire fréquenté Ménage non équipé d'une voiture Réseau de voisins et amis fréquemment à proximité du collège à pied	Grand frère a eu une voiture en temps de collège Réseau de voisins et voisines équipés de vélos	Coopère avec marche influencés ses pratiques de mobilité quotidienne Grand frère encadre premières expériences de conduite accompagnées licite	Permis de conduire et premières expériences de conduite en autonomie Equipement de la facilité fréquente Actes d'une voiture à l'occasion	Equipement des grands commerces incite utilisation de la voiture pour zones périphériques Conduite préfère se déplacer en voiture qu'en TC	Compte achète une voiture car besoin de travail des week-ends	Amenagement du quartier pour application de la pratique de la marche plaisir Mauvaise expérience à pied (expression le soir) Activités extrascolaires des horaires tardifs, boyaux larges, impliquent usage de la voiture	Prise de conscience de la sédentarité suscitée par les messages télé et radio Compagnie utilise la voiture car horaires décalés et offre de TC non-adaptée Activité professionnelle (conducteur bus) provoque l'acquisition de la marche en montagne Doivent vérifier les besoins des enfants et leurs activités pour adapter le rythme, offrir un peu favorable à la marche Créer de ce peu proche et peu incitant à la pratique de la marche Grenoble est de plus en plus accessible aux voitures (stationnement, boyaux...) Pollution de l'air ne motive pas la marche et le vélo Recourt à la voiture lorsqu'il fait froid Sensible aux problématiques écologiques et comportement de mobilité Réflexion et remise en question suscitée par des campagnes de sensibilisation sur la sédentarité (télé, radio...) La randonnée l'a amené à aimer un peu plus la marche A le sentiment de vivre un rythme trop accéléré et souhaite motiver ses enfants et sa femme pour faire de la randonnée les weekends Apaisante mais peu rapide. Aime un peu plus la marche car permet la réflexion et le ralentissement et l'appropriation de son rythme Pratique, écologique et rapide comparé à la marche mais une plus grande exposition à la pollution
Valeurs/ ressources	Test marche à pied en autonomie	Test du vélo avec des copains Premiers départs en vacances en famille en voiture	Test de la conduite accompagnée Apprécie la conduite de la voiture	Evite les TC qu'il utilise qu'en cas de besoin de la voiture Préfère la voiture au bus qu'il trouve moins confortable			Reprise occasionnelle du vélo Evite de marcher à pied le soir Le froid dissuade l'usage du vélo et la marche	
Vécu/ représentations	Trajets à pied associés à l'école, à la rencontre et aux discussions avec les voisins et les voisines	Trajets en voiture agréablement perçus et appréciés pour la flexibilité et l'ouverture de l'univers des possibles Trajets à pied agréablement perçus pour la sérénité Apprécie le vélo pour le côté ludique et la sociabilité	Déplacements en bus positivement car en compagnie de sa copine Marche vécue positivement car en compagnie de sa copine Conduite de voiture agréablement vécue	La marche est réservée aux déplacements de proximité et considérée comme lente La voiture est associée à la vitesse et à un certain statut social	Les trajets en voiture sont associés au confort, l'autonomie et la rapidité		Voiture sécurisante le week-end pour faire les courses de la semaine et déplacements tardifs des enfants Perception de sport et sentiment d'insécurité le soir	

> Modes de transport

- Marche
- Rollers
- Vélo
- Dépose en voiture
- Bus
- Tramway
- Métro
- Train
- Voiture
- Conduite accompagnée

> Représentations des modes

- Positive
- Partagée
- Négative

> Bifurcations modales

- Vers la voiture alternatif
- Vers un mode actif
- Plus de pratique
- Moins de pratique

<p>Brève présentation : Homme, 48 ans, marié, 2 enfants (9 et 15 ans), conducteur TC à temps plein, réside dans la commune de Grenoble, Bac+2, permis de conduire (obtenu à 18 ans), moyens de transport : vélo (peu utilisé), abonnement TC, voiture.</p>	<p>Représentation des moyens de transport à la date d'entretien : Voiture : pratique, espace et volume, indépendance, autonomie Moto : bruyant, rapide et dangereux Transports publics : pratique, confortable, rapide Vélo : pratique, propre, rapide Marche : bien-être, emprise sur le temps Skate/ trottinette : loisir, lent</p>
---	--

2.7. : Acte 7

	6 ans	10 ans	19 ans	21 ans	22 ans	24 ans	Date d'entretien	
Trajectoire résidentielle	Maison en milieu rural pas loin de La Turbie	Appartement au centre de Saint Nazaire	Appartement au centre-ville de Grenoble	Chambre/ internat (école à Angers)	Appartement au centre d'Angers	Colocation appartement proche centre-ville de Grenoble	Alterne 1 mois à Grenoble et 1 mois à Epinal	Appartement à 5min à vélo du centre de Grenoble
Situation familiale		Divorce des parents	Mise en couple	Mise en couple	Mise en couple		Mise en couple	Mise en couple
Situation professionnelle								
Facilités/ perturbations	<p>École, les courses, aller à 30min implique des déplacements en voiture</p> <p>Pratique la randonnée en famille</p> <p>Parents adonnés de la randonnée</p>	<p>Proximité de l'établissement scolaire implique déplacements à pied et à vélo</p> <p>Maman travaille full time implique déplacements en voiture</p> <p>Environnement urbain sécurisé facile déplacements à pied et à vélo</p>	<p>Scolarisé en deuxième degré</p> <p>Proximité de l'établissement scolaire fréquenté</p> <p>Domicile proche des commerces</p> <p>Permis de conduire et première expérience de conduite</p> <p>Plusieurs séjours en famille en Gironde lorsque le papa est absent pendant 2 semaines</p>	<p>Etudiant en classe préparatoire</p> <p>Scolarisé en régime interne implique moins de déplacements</p>	<p>Proximité avec les bus facilite le trajet domicile-école en bus</p> <p>Proximité avec le tramway</p>	<p>Le réseau cyclable de Grenoble est un usage de ce mode</p> <p>La platitude de Grenoble rend facile l'usage du vélo</p> <p>Tout des capitales Européennes en train et à pied</p>	<p>Entreprise d'apprentissage à 10km du domicile et absence de 10 minutes usage de la voiture</p> <p>Achat d'une voiture</p> <p>Trajet domicile-entreprise dangereux à vélo à Epinal démontre son usage</p> <p>Déménagement effectué entièrement à vélo (dédite) avec des amis</p>	<p>Proximité des commerces et services pratique pour le vélo/marche</p> <p>Trajet domicile/travail de 5min à vélo</p> <p>Vente de la voiture car plus besoin à Grenoble</p> <p>En plus de la discipline étudiée sur un long trajet, la pollution à Grenoble ne donne pas envie d'utiliser la voiture</p> <p>Pratique beaucoup d'activités (planning chargé) estime que la marche n'est pas adaptée car sans</p>
Valeurs/ ressources	<p>Vélo et marche utilisés seulement pour le côté ludique et la sociabilité des voisins</p> <p>Balades péktoles en famille dans les Marées les weekends</p>	<p>Test du bus scolaire et bus urbain</p> <p>Test marche à pied en autonomie</p>	<p>Aime faire du vélo</p> <p>Sauf événement exceptionnel grand froid le vélo est le principal moyen de déplacement</p>	<p>Préfère le train à la voiture</p>	<p>Reprise du vélo car plus rapide que le tramway</p> <p>Le vélo est plus rapide que la marche et permet une course plus longue de son temps</p>	<p>Préfère le vélo car plus rapide que le tramway</p> <p>Le vélo est plus rapide que la marche et permet une course plus longue de son temps</p>	<p>A Grenoble n'utilise que le vélo</p> <p>Courses en drive car planning chargé</p>	<p>Pris en compte de la facilité de mobilité à vélo dans le choix géographique de l'appartement</p> <p>Reprise de la pratique quotidienne du vélo avec beaucoup de satisfaction</p> <p>Pratique la randonnée en montagne mais pas de marche en ville car pas rapide</p> <p>Effectue un maximum d'achats dans des magasins bio/vrac</p> <p>Pratique 1 à 4h de course à pied par semaine</p>
Vécu/ représentations	<p>Trajets à pied et à vélo appréciés et associés à la sociabilité et le plaisir</p> <p>Trajets en voiture indésirables mais vécus négativement (trajet long et routes difficiles)</p>	<p>Aime le bus car rapide et pratique lorsque le météo est mauvaise</p> <p>Trajets à pied à vélo appréciés et associés à l'autonomie et liberté de mouvement</p>	<p>Les déplacements à vélo sont associés à la liberté et l'autonomie</p> <p>Marche perçue positive lorsque son côté pratique mais une certaine crainte le soir</p>	<p>Apprécie les trajets en train pour le repos, le confort et le temps de lecture</p> <p>Voiture pratique lorsque beaucoup de charges à transporter</p>	<p>Aime faire du vélo car pratique, rapide et bénéfique pour la santé</p> <p>Perçu positivement lorsqu'on compare au vélo</p>	<p>Utilise le tramway qu'en cas de grand froid. Perçu comme moyen peu rapide</p> <p>Même respect de découvrir la mode, les villes, la nature...</p>	<p>Voiture pratique en milieu rural. Aime conduire à l'extérieur de la ville et se faire accompagner en ville car il associe à la pollution, le bruit et la perte de temps</p>	<p>Pratique, pas cher, conviviale et nous évite l'achat d'une voiture</p> <p>Pratique, rapide (permet de gagner du temps), sportif et ludique</p> <p>Entretien du corps, découverte et réduction du rythme de vie</p>

> Modes de transport

Marche
 Vélo
 Rollers
 Vélo électrique
 Trottinette
 Bus
 Tramway
 Métro
 Train
 Voiture
 CoVoiture
 CA
 Conduite accompagnée

> Représentations des modes

Positive
 Partagée
 Négative

> Bifurcations modales

Vers la voiture
 Vers un mode véhiculaire
 Vers un mode actif

Brève présentation :
 Homme, 28 ans, célibataire, sans enfants, ingénieur environnementaliste à temps plein, réside dans la commune de Grenoble, Bac+5, permis de conduire (obtenu à 18 ans), moyens de transport : vélo (utilisé quotidiennement).

Représentation des moyens de transport à la date d'entretien :
Voiture : bruyant, polluant, pas pratique
Moto : bruyant, polluant, dangereux
Transports publics : pratique, confortable, peu cher
Vélo : pratique, rapide, sain pour l'environnement et le corps
Marche : agréable, sain, reposant mentalement
Skate : sain, un peu dangereux, bruyant un peu
Trottinette : sain, agréable, dangereux

2.8. : Acte 8

	6 ans	14 ans	15 ans	20 ans	29 ans	48 ans	Date d'entretien
Trajectoire résidentielle	Maison de ville au centre de Calais					Appartement au centre-ville de Calais	Maison à 10 mn à pied du centre-ville de Calais (pour chez parents)
Situation familiale	Scolarisée en premier degré	Scolarisée en deuxième degré	Formation professionnelle	Pâtisier	Mise en couple + 2 enfants (jumeaux)	Divorce	Recherche d'emploi
Situation professionnelle							
Facilités/ perturbations	<ul style="list-style-type: none"> Balades en famille, les week-ends (bois, campagne, plage) Déplacements à pied avec sa mère pour des démarches (courses, visites...) Trajets domicile-école à pied avec enfants du quartier Permis de l'école fréquenté 	<ul style="list-style-type: none"> Proximité du collège fréquenté Balades à pied le long de la plage avec sa mère Trajets domicile-collège à pied avec voisins et collègues 	<ul style="list-style-type: none"> Etablissement scolaire fréquenté, situé à 5 km Déplacements fréquents en voiture de service dans le cadre de la formation Permis de conduire et premières expériences de conduite accompagnée 	<ul style="list-style-type: none"> Travail en multites (travaux déplaçants fréquents, horaires de service) Transport de matériel lourd implique usage d'un véhicule de service Trajets domicile-travail 	<ul style="list-style-type: none"> Proximité avec les commerces facilite la marche Efficace trajet domicile-travail (8mn de distance) S'arrange avec sa conjointe pour lui laisser la voiture car elle travaille loin Revenus faibles ne permettent pas d'acquiescer une 2ème voiture 	<ul style="list-style-type: none"> Gratuité des TC à Calais Dispose de temps libre (inactif) le temps de marcher plus Commerces de proximité permettent de faire des courses en grandes surfaces et pépinières 	<ul style="list-style-type: none"> Temps disponible (inactivité) Location d'un vélo (météo) Regardé des documentaires autour des enjeux de santé (sédentarité versus activité physique)
Valeurs/ ressources	Aime les moments de jeux avec les copains et être en contact avec l'extérieur	Test du bus vécu comme une contrainte	Test de la conduite accompagnée	Souhaite changer de métier car trop d'heures	Reprise du vélo avec beaucoup de satisfaction	Reprise du vélo avec beaucoup de satisfaction	La marche permet de vider la tête et de stabiliser et d'avoir le sentiment de maîtriser son temps
Véçu/ représentations	Garde de bons souvenirs des balades à pied (jeux, rencontres d'autres enfants...)	Aime être à l'extérieur et boire peu les espaces fermés	Premières expériences de conduite accompagnée (positive)	Trajets en voiture de service appréciés (découverte de villes et villages, confort...)	Trajets à vélo perçus positivement (ralais, ludique et sportif)	Trajets en bus appréciés pour la nouveauté (nouvelle conjointe) et Calais gratuite des TC	<ul style="list-style-type: none"> Pratique pour les courses et les trajets en famille mais polluante et bruyante La marche permet de couper la monotonie, les trajets sont plus agréables socialement et rompent l'isolement. Elle est perçue comme essentielle pour profiter de la ville et de la vie qui s'y déroule et de la méditation. Les trajets à vélo sont appréciés (sport et plaisir) mais peur d'accidents avec automobilistes et autres usagers à Grenoble

> Modes de transport

> Représentations des modes

> Bifurcations modales

Brève présentation :

Homme, 53 ans, divorcé, 2 enfants (19 et 23 ans), en recherche d'emploi, réside dans la commune d'Echirolles, Bac, permis de conduire (obtenu à 18 ans), moyens de transport : vélo (utilisé rarement).

Représentation des moyens de transport à la date d'entretien :

- Voiture :** rapide, moyennement pratique, confortable
- Moto :** dangereux, bruyant, égoïste
- Transports publics :** pratique, confortable, fiable
- Vélo :** plaisir, liberté, bien-être
- Marche :** plaisir, bien-être, liberté
- Skate/ trottinette :** plaisant, lent, dangereux

Z.9. : Acte 9

	6 ans	12 ans	15 ans	18 ans	19 ans	Date d'entretien
Trajectoire résidentielle	Appartement au sud de Grenoble (Villeurbanne)					Colocation appartement au sud de Grenoble (Vigny - Mussat)
Situation familiale					Mise en couple	
Situation professionnelle	Scolarisé en premier degré	Scolarisé au collège	Scolarisé au lycée	Etudiant en 1ère année de Licence (1er semestre)	Etudiant en 2ème année et salarié à mi-temps	Etudiant en 1ère année de Master et salarié à mi-temps
Facilités/ perturbations	Proximité immédiate de l'école fréquentée Parcours pédon secs-secs - configuration du quartier (voitures à l'extérieur) Parents actifs implique déplacements à pied en autonomie/avec des voisins Accompagne sa mère à pied pour des démarches ou courses dans le parc du quartier	Proximité immédiate du collège fréquenté Voisins fréquentant même collège Proximité avec les amis de TC	Proximité avec les arrêts de tramway facilite son usage	Trajet domicile-étude long implique usage des TC Aménagement du campus favorable à la marche Accompagne sa grand mère qui s'est installée à Grenoble depuis sa retraite, elle aime le montage et dans des bois	Revenus permettant d'acheter un vélo neuf Achat d'une montre connectée comptant le nombre de pas Planning chargé (études + travail) implique une certaine pression et des déplacements à vélo pour aller au travail ou au TC	Planning quotidien à la fac, plus chargé implique une pression temporelle et moins de marche Redécouvre la marche suite à des événements particuliers (grève des TC, honores tardifs en fin de soirée) Sensible aux enjeux climatiques (discussions avec réseau amical, parcours universitaire, pollution des fans à Grenoble...) Réseau familial et amical met à disposition une voiture en cas de besoin Accident de la route à vélo non dissuasif
Valeurs/ ressources	Test marche à pied en autonomie Père utilise la voiture pour faire courses de la semaine sans emmener ses enfants	Plus d'autonomie dans les déplacements et éloignement du territoire pratiqué Test du tramway utilisé pour se rendre en salle de sport au centre-ville	Test du bus		Test le vélo et l'adopte au détriment des TC (arrêt abonnement TC) Préfère le vélo car plus rapide que les TC	Recours à la marche et les TC en cas de force majeure (pas de soleil, vent, grèves des TC...) Attaché à sa liberté et autonomie et préfère marcher ou rouler à vélo que d'attendre le bus ou le tramway Opte pour le covoiturage qu'il considère moins polluant et plus économique Montage de son propre vélo
Vécu/ représentations	Trajets à pied appréciés pour la sociabilité avec des amis et collègues Trajets en voiture déplacements bornés. Vécut négativement (mal de voiture - vomissement)	Deploiements en tramway appréciés pour le confort et la sociabilité			Amè faire du vélo car pratique, rapide et bénéfique pour la santé Perçu positivement mais peu rapide compare au vélo	Pratique et confortable certes, mais surtout polluant et dérangeant pour les cyclistes et les piétons Très rapide, pratique et outil d'autonomie et de liberté. Pas cher, sport et écologique Permet de rencontrer des gens, de se reconnecter avec la nature Pratique lorsque l'y a de gros intempéries ou pluie, mais pas de confort, pas de fraîcheur, mais n'aime pas la promiscuité et n'aime pas dépendre des horaires des TC

> Modes de transport

- Marche
- Vélo
- Dépose en voiture
- Bus
- Tramway
- Métro
- Train
- Voiture
- Covoiture
- CA
- Conduite accompagnée

> Représentations des modes

- Positive
- Négative

> Bifurcations modales

- Vers un mode alternatif
- Vers un mode actif
- Plus de pratique
- Moins de pratique

Brève présentation :
 Homme, 26 ans, en couple, sans enfants, étudiant et salarié à mi-temps, réside dans la commune de Grenoble, Bac+4, sans permis de conduire, moyens de transport : vélo (utilisé quotidiennement), skate.

Représentation des moyens de transport à la date d'entretien :
Voiture : polluante, cher, plaisir de la conduite
Moto : trop dangereux, plaisir de la conduite, pratique
Transports publics : pas pratique par rapport au vélo, trop cher, indispensable dans les villes
Vélo : pratique, économique, permet l'exercice physique
Marche : contemplatif, pas rapide
Skate/ trottinette : loisir, pas pour se déplacer (peu rapide), sensations fortes

Z.10. : Acte 10

	6 ans	11 ans	12 ans	15 ans	18 ans	19 ans	Date d'entretien	
Trajectoire résidentielle	Appartement au centre-ville de Valence	Maison dans une petite ville (Chapry)					Colocation appartement au sud de Grenoble	
Situation familiale	Scolarisé en premier degré		Scolarisé au lycée	Scolarisé au lycée	Etudiante en 1ère année de Licence (1 ^{er} semestre)	2ème semestre	Etudiante en 2ème année de Licence et salariée à mi-temps	
Situation professionnelle								
Facilités/ perturbations	Proximité immédiate de l'école fréquentée Accompagnement par un des parents pour rejoindre l'école à pied A fait du vélo car son frère adore le vélo (influence) Bibelles en forêt en famille durant les week-end	Etablissement plus loin mais se rend toujours à pied à l'école Bibelles en forêt en famille durant les week-end	Bibelles en forêt en famille durant les week-end Pratique beaucoup de marche lors d'un voyage scolaire à Carrossonne	Trois demi-heures de trajet domicile-école long (20 km) implique usage du bus Bibelles en forêt en famille durant les week-end Séjour scolaire en Espagne avec une amie à pied de 6 à 10 ans	Essai de conduire un véhicule accompagné en voiture par maman Permis de conduire et première expérience de conduite accompagnée	Parents offrent une voiture d'occasion Campus doté de grands espaces verts et stationnement en voiture En ville, stationnement facile, accompagnement en vélo du bus et pas la marche pour se rendre au centre-ville	Proximité de la faculté fréquentée Proximité des services et commerces de première nécessité Proximité des arrêtés de TC Redécouvre le vélo à Grenoble grâce à une campagne de promotion de MétroVelo sur le Campus	Ne marche plus, seule la nuit suite à une mauvaise expérience (agression verbale) Grenoble est globalement très adapté aux cyclistes (pistes cyclables et rue communale) Evite la voiture lorsqu'elle estime que stationner est problématique Ae conduite (plaisir) mais à l'extérieur des villes Prise de conscience des enjeux environnementaux (cours à la Fac, reportages et conversations avec amis) mais aucune influence sur les comportements de mobilité Attaché à sa liberté et autonomie et préfère marcher que de dépendre des horaires des TC Voiture utilisée pour rentrer chez ses parents à 70km Lorsqu'il fait nuit, ne prend pas le risque de rentrer seule à pied suite à une mauvaise expérience Synonyme de liberté, mais pas pratique en ville (stationnement) et surtout cher à faire rouler Très pratique (aisance de stationner), écologique et rapide lorsqu'on est pressé, plus sécurisant que la marche Perdre possiblement pour la liberté qu'elle permet, la découverte et l'autonomie Pratique lorsque y a de gros intempéries, lorsqu'on est fatigué, ou encore tard le soir
Valeurs/ ressources	Teste marche à pied en autonomie Aime faire du vélo (pour se rendre au campus) de son frère	Plus d'autonomie dans les déplacements et déplacement du domicile pratique					Test un vélo de location pour se balader et découvrir de nouveaux endroits le week-end Test le tramway Covoiturage pour aller skier	
Vécu/ représentations	Trajets à pied appréciés en compagnie de l'un des parents Trajets en voiture réservés aux déplacements scolaires. Vélo utilisé pour aller à l'école car n'aime pas les trajets longs	Trajets à pied appréciés pour l'aspect autonome	Garde de très beaux souvenirs de la marche à Carrossonne (découverte)	Premières expériences de conduite accompagnée (rapides...) Perce possiblement mais peu rapide compare au vélo	Une fois sur le campus, l'usage du bus est apprécié pour les démarches à proximité Les trajets à vélo sont associés à la liberté, l'autonomie, la rapidité et le confort			

> Modes de transport

Marche Roliers Vélo Dépose Bus Tramway Métro Train Voiture Covoiture

> Représentations des modes

Positive Partagée Négative

> Bifurcations modales

Vers un mode alternatif
Vers un mode pratique
Plus de pratique

<p>Brève présentation : Femme, 20 ans, célibataire, sans enfants, étudiante et salariée à mi-temps (serveuse dans une brasserie), réside dans la commune de Grenoble, Bac+3, permis de conduire (obtenu à 18 ans), moyens de transport : vélo (utilisé de temps en temps), voiture (utilisé pour les déplacements hors la ville).</p>	<p>Représentation des moyens de transport à la date d'entretien : Voiture : polluante, cher, pratique hors les villes Moto : dangereux, pratique Transports publics : écologique, pratique, confortable Vélo : liberté, rapidité, écologique Marche : liberté et autonomie, adapté au rythme humain, aère l'esprit Skate/trottinette : loisir, pas pratique pour se déplacer</p>
--	---

Z.11. : Acte 11

	6 ans	12 ans	15 ans	18 ans	19 ans	Date d'entretien
Trajectoire résidentielle	Appartement à 5min à pied du centre-ville de Grenoble	Maison en banlieue proche de Grenoble (ville de Fontaine)				
Situation familiale					Mise en couple	
Situation professionnelle	Scolarisé en premier degré	Scolarisé au collège	Scolarisé au lycée	Etudiant en 1ère année de Licence	Etudiant en 2ème année de Licence et salarié à mi-temps	
Facilités/ perturbations	Proximité immédiate de l'école fréquentée Trajets domicile-école à pied seul/accompagné (voisins, parents...) Accompagne sa mère à pied pour des démarches (achats, visites...) Pratique le vélo-bois (en famille, avec des voisins) dès son jeune âge Proximité avec commerces, parcs...	Proximité immédiate du collège fréquenté Voisins fréquentent même collège Parents privilégient les TC et la marche Abandon du vélo suite à un accident Colonie de deux semaines en montagne (déplacements à pied et bagages sur dos d'âne)	Proximité avec les amis de TC facile leur usage Travail domicile-lycée long implique usage des TC Randonnée au sud (Catalanes de Marseille)	Travail domicile-étude long implique usage des TC Aménagement du campus favorable à la marche Reprise du vélo jugé difficile, déconseillée lorsque y a plus de TC	Répare son vélo seul ou avec son père si besoin d'aide Pratiqué de Grenoble et rend le vélo facile et agréable	Regarde souvent des films documentaires sur la dégradation de la nature à l'échelle planétaire Réseau familial met à disposition une voiture en cas de besoin Sur le court et moyen terme, envisage de se faire un vélo cargo. Ce dernier est doté d'un tableau de TC qui répond aux besoins de mobilité Récit négatif d'un ami automobiliste sur l'expérience de la voiture en ville renforce sa perception négative A vélo éprouve du plaisir/stabomer lorsque des collègues dans des embouteillages Une conscience environnementale qui influence les pratiques de mobilité quotidienne de la famille Opte pour la marche lorsque y a un temps d'attente des TC En ville, marche généralement vite Aime marcher sous la pluie Déteste les embouteillages perçus comme polluants et stressants
Valeurs/ ressources	Test marche à pied en autonomie rapidement Voiture réservée aux déplacements lointains (visite famille, vacances, ski...)	Plus d'autonomie dans les déplacements et élargissement du territoire pratiqué Elevé dans une famille montagnarde (dépenses, économie d'énergie et d'eau, vélo...)	Test du bus Pratique différents sports le week-end	Le soir, les déplacements à vélo sont plus sécurisant qu'à pied Pratique la randonnée en montagne avec des amis (Vercors, Chantreaux...)	Recours aux TC en cas d'impérialité Préfère le vélo car plus rapide que les TC Emprunte parcours direct (impérialité) et agréables (disponibilité)	La voiture est pratique pour les déplacements en dehors des villes. En ville elle est perçue négativement (pollutions, bruit, perte de temps...) Les trajets à vélo sont positivement (rapide, liberté et bien-être) Perçoit la marche comme mode pratique et plus rapide que les TC et la voiture. Associé à la liberté et bien-être Pratique, pas forcément rapide, confortable en temps d'impérialité et permet la lecture
Vécu/ représentations	Trajets à pied appréciés pour la sociabilité avec des amis et collègues Trajets en voiture vécus positivement : échange, associés au voyage et la découverte d'un ailleurs	Centre de très beaux paysages lors de la colonie de montagne (effort, plaisir, partage, sociabilité, découverte, émergence dans la nature...)	Déplacements en TC appréciés pour le confort et la rapidité	Trouve que le vélo est rapide et sécurisant (absence de TC) et plus sécurisant En ville, préfère marcher (surtout le soir). Aime beaucoup la randonnée en montagne	Les trajets à vélo sont appréciés et associés à la rapidité et le sport Les trajets à pied sont associés à la détente, la sociabilité, la liberté de mouvement et la dé-célération (lenteur)	

> Modes de transport

- Marche
- Rollers
- Vélo
- Dépose-voiture
- Bus
- Tramway
- Métro
- Train
- Voiture
- Covoiture
- Conduite accompagnée

> Représentations des modes

- Positive
- Partagée
- Négative
- Négative

> Bifurcations modales

- Véhicule à moteur
- Vélo
- Marche
- Mode actif
- Mode pratique
- Mode alternatif

Brève présentation :

Homme, 21 ans, célibataire, sans enfants, étudiant et salarié à mi-temps, réside dans la commune de Fontaine, Bac+3, sans permis de conduire, moyens de transport : vélo (utilisé de temps en temps), abonnement TC.

Représentation des moyens de transport à la date d'entretien :

Voiture : compliqué, lent, nerveux, dangereux
Moto : trop dangereux pour les piétons, bruyant
Transports publics : rapide, efficace, divertissant
Vélo : liberté, rapide, bien-être
Marche : liberté, moment de détente, moment de coupure entre les différentes sphères
Skate/ trottinette : loisir, pas pour se déplacer (peu rapide)

Z.12. : Acte 12

	6 ans	12 ans	15 ans	18 ans	20 ans	22 ans	Date d'entretien	
Trajectoire résidentielle	Maison en milieu rural à 20min de voiture de Toulouse	Maison en périphérie lointaine de Toulouse	Maison en périphérie lointaine de Toulouse	Maison en périphérie lointaine de Toulouse	Maison en périphérie lointaine de Toulouse	Appartement au centre-ville de Toulouse	Colocation appartement en banlieue proche de Paris (Puteaux)	Achat appartement en banlieue proche de Paris (Saint Ouen)
Situation familiale	Scolarisée en premier degré	Scolarisée au collège	Scolarisée au lycée	Scolarisée au lycée	Etudiante en 1ère année de Licence	Etudiante en 3ème année de Licence	Ingénieure en informatique	
Situation professionnelle	Trajets domicile-école en voiture (long et long en parcourant les parcs et bois à pied)	Proximité du collège fréquenté (800m) Voitures fréquemment même collège à vélo Randonnées en famille dans les parcs et forêts à proximité	Proximité avec les arrêts de TC facile leur usage Trajet domicile-lycée long implique usage des TC	Opte pour la voiture car trajet domicile-école en TC trop long (2h) Parking gratuit au campus facilite stationnement en voiture	Réside au centre-ville à proximité des commerces et services Proximité avec les stations de métro et autres arrêts de TC Pratique de la marche rapide à la maison à cause de problèmes de santé	Proximité avec les stations de métro et autres arrêts de TC Difficultés de stationnement de son usage Test du trajet domicile-travail à pied suite à un échange avec une collègue	Expériences de conduite en région parisienne, perçus négativement et amenés à l'abandon de la voiture. Proximité avec les stations de métro et autres arrêts de TC facilite les déplacements Les monuments et bâtiments historiques à Paris rendent agréable les parcours piétons Conscente des enjeux automobiles mais se n'est pas pour autant et qui motive les choix modaux	
Facilités/ perturbations								
Valeurs/ ressources	Plus d'expérience dans les déplacements domicile-collège effectué à pied, à vélo, en bus Test le bus scolaire Préfère le vélo au bus pour être en contact avec l'extérieur	Test du bus Premières expériences de conduite accompagnée Discussions autour des avantages et inconvénients de la marche pour être en contact avec l'extérieur	Compense le manque d'activité physique de la semaine avec des promenades le week-end Trajets en voiture apprécies pour le confort, la rapidité et la facilité	Préfère le vélo car plus rapide que les TC En soirée, préfère le vélo à la marche car plus sécurisant Tant en soirée, que pour des raisons de sécurité	S'est achetée une montre pour mesurer ses performances (nombre de pas, de calories, de km...) Préfère marcher que d'attendre les TC			
Vécu/ représentations	Les premiers trajets à pied sont associés aux randonnées dans des espaces naturels Les premiers trajets de déplacements sont associés à la mobilité en voiture	Garde de très beaux souvenirs de l'expérience de colonie en montagne (effort, plaisir, partage, sociabilité, découverte, immersion dans la nature...) Associe le bus à des trajets scolaires mais n'aime pas être enfermée	Trajets en voiture associés à des trajets plus positivement pour la rapidité et le confort	Trajets à vélo sont positivement perçus et est associés au sport, au contact avec l'extérieur et la sécurité La marche est perçue positivement pour le côté sportif et les découvertes de la ville qu'elle permet	Trajets en voiture perçus négativement (difficultés de stationnement) et pollution Les trajets à vélo sont perçus positivement (liberté, écologie, sport et bien-être) et plus rapides que la marche	Trajets en voiture perçus négativement (difficultés de stationnement) et pollution Les trajets à vélo sont perçus positivement (liberté, écologie, sport et bien-être) et plus rapides que la marche	Trajets en voiture perçus négativement (difficultés de stationnement) et pollution Les trajets à vélo sont perçus positivement (liberté, écologie, sport et bien-être) et plus rapides que la marche	Les trajets en voiture en ville sont associés à la perte de temps et l'inconfort (boucheaux, recherche de place de stationnement...), elle considérée comme inutile, encombrante et bruyante A Paris, la marche est perçue comme mode pratique et rapide autant que les TC. Elle est associée à la santé, la liberté et le plaisir Pratique et confortable en temps d'intempéries ou lorsqu'on est fatigué. Mais n'est appréciée pas les TC lors des heures de pointe

> Modes de transport

Marche Rollers Vélo Dépose Bus Tramway Métro Train Voiture Conduite accompagnée

> Représentations des modes

Positive ++ Partagée +- Négative --

> Bifurcations modales

Vers la voiture + Vers un mode alternatif - Plus de pratique - Moins de pratique

Brève présentation :
 Femme, 28 ans, en couple, sans enfants, ingénieure en informatique à temps plein, réside dans la commune de Saint Ouen, Bac+5, permis de conduire (obtenu à 18 ans), moyens de transport : vélo (utilisé de temps en temps), abonnement TC.

Représentation des moyens de transport à la date d'entretien :
Voiture : pratique à l'extérieur des villes, difficile en ville, polluant
Moto : pratique, moins contraignant, dangereux, polluant
Transports publics : pratique, écolo, contraignant au niveau des horaires
Vélo : écolo, pratique et légèrement contraignant (transpiration et faible portée en distance)
Marche : liberté, découverte, limitant
Skate/ trottinette : pratique à proximité, peu rapide, dangereux pour les piétons

Z.13. : Acte 13

	6 ans	9 ans	12 ans	15 ans	18 ans	23 ans	Date d'entretien
Trajectoire résidentielle	Appartement au centre-ville de Constatiane (grande ville à l'Est d'Algérie)	Appartement à 20min à pied du centre-ville de Sétif (grande ville à l'Est d'Algérie)	Appartement à 20min à pied du centre-ville de Sétif (grande ville à l'Est d'Algérie)	Appartement en banlieue proche de Sétif	Appartement en banlieue proche de Sétif	Chambre dans une résidence universitaire à Versailles	Chambre dans une résidence universitaire à Grenoble Est
Situation familiale	Scolarisée au premier degré	Parents changent de lieu de travail	Scolarisée au premier degré	Scolarisée au lycée	Etudiante en informatique et mathématiques	Etudiante en Master informatique	Mise en couple Doctorante en informatique
Situation professionnelle	Scolarisée au premier degré	Scolarisée au premier degré	Scolarisée au collège	Scolarisée au lycée	Etudiante en informatique et mathématiques	Etudiante en Master informatique	Doctorante en informatique
Facilités/ perturbations	Proximité de rétablissement fréquenté Accompagnement à pied par parent/frère	Proximité de rétablissement fréquenté Frère fréquenté le même établissement scolaire	Proximité avec les arrêts de TC Proximité de rétablissement fréquenté	Planning plus dense implique moins de temps disponibles pour se déplacer à pied Proximité des arrêts de TC	Réside à 15min à pied du centre-ville à proximité des commerces et services Proximité des arrêts de TC Permis de conduire et présence de services de conduite accompagnée	Proximité avec les arrêts de TC Trajet domicile-école long implique usage des TC Présence de nombreuses infrastructures routières implique une pratique modeste de la marche Faible présence de services et commerces de proximité Bâtiments urbains à Paris les week-end Agression physique dans un souterrain à pied Les monuments et bâtiments historiques à Paris rendent agréables les parcours piétons	Rencontrer un copain qui aime marcher l'empêche à marcher beaucoup plus qu'habituellement Proximité avec les arrêts de TC Redécouvre le vélo grâce à l'association « petit vélo dans la cité » qui s'est solé par la location de temps en temps d'un vélo de Métrovélo Découvert de la randonnée en montagne grâce à des collègues Ote pour les TC lorsque y a la pluie Prise de conscience récente des enjeux environnementaux mais pas au point d'influencer ses choix modaux A pied choisi des parcours sécurisés où y a des gens et évite les endroits vides et où il n'y a pas d'éclairage N aime plus marcher toute seule car sentiment d'insécurité surtout le soir Marche beaucoup moins les semaines où elle est seule que lorsque son copain est présent Utilise principalement le train pour les déplacements lointains et la location de voiture occasionnellement
Valeurs/ ressources	Aime être à l'école	Plus d'autonomie dans les déplacements domicile-collège effectués à pied, avec des haltes en bus/à pied chez grands-parents Test le bus scolaire	Test du bus Pratique occasionnellement avec son frère vélo-buscar	La marche est devenue marginale en raison d'un manque de temps (contrairement à l'école) Test le bus scolaire	Sensible à la météo (pluie, froid), recours au bus Perçue positivement pour la sociabilité et la découverte de la ville et ses ambiances	Sentiment d'insécurité de traverser à pied les passages souterrains suite à une mauvaise expérience Ote pour les TC le soir pour des raisons de sécurité	N aime plus marcher toute seule car sentiment d'insécurité surtout le soir Marche beaucoup moins les semaines où elle est seule que lorsque son copain est présent Utilise principalement le train pour les déplacements lointains et la location de voiture occasionnellement
Vécu/ représentations		Sentiment de sécurité lors des trajets effectués avec son frère Premières expériences appréhendées avec un sentiment de peur, puis habitude			Apprécié les trajets en bus pour la sécurité, la rapidité et le confort d'être à l'abri des intempéries Apprécie la marche mais peu confiante (sentiment d'insécurité) restreint les lieux pratiqués à pied	Les trajets en voiture sont associés à la liberté de se mouvoir, le confort mais aussi à un coût élevé, à la pollution et à l'inutilité en ville Les trajets à vélo sont perçus positivement (liberté, sport et bien-être) et plus sécurisés et plus rapides que la marche La marche est perçue comme un moyen de déplacement, de découverte des villes et de mise en contact avec le dehors mais pour rajouter et peu sécurisée à certains horaires et endroits Pratiques et utiles pour les déplacements tardifs, pour faire les courses mais sentiment de dépendance des horaires	

> Modes de transport

- Marche
- Rollers
- Vélo
- Dépose en voiture
- Bus
- Tramway
- Métro
- Train
- Voiture
- Ovoiture
- Conduite accompagnée

> Représentations des modes

- Positive
- Pratiquée
- Négative

> Bifurcations modales

- Vers la voiture
- Vers un mode alternatif
- Plus de pratique
- Moins de pratique

Brève présentation : Femme, 27 ans, en couple, sans enfants, doctorante, réside dans la commune de Grenoble (à la frontière avec Echirolles), Bac+5, permis de conduire (obtenu à 22 ans), moyens de transport : vélo (utilisé très rarement car location), abonnement TC.

Représentation des moyens de transport à la date d'entretien :
Voiture : pas du tout nécessaire en ville, polluante, dangereuse
Moto : très dangereux, bruyante, polluante
Transports publics : utile, dépendance vis-à-vis des horaires
Vélo : bonne pour la santé, sportif, utile, rapide
Marche : bonne pour la santé, écologique, pas trop sécurisée
Skate/trottinette : dangereux, pas pour se déplacer

Z.14. : Acte 14

	6 ans	12 ans	15 ans	18 ans	22 ans	25 ans	Date d'entretien
Trajectoire résidentielle	Appartement à 10km à pied du centre-ville de Grenoble					Bi-résidence - appartement à 10km à pied du centre-ville de Valence et logement de parents à Grenoble	Retour au domicile parental
Situation familiale							
Situation professionnelle	Scolarisée au premier degré	Scolarisée au collège	Scolarisée au lycée	Etudiante en informatique	Etudiante en informatique et salariée à mi-temps	Salariée en informatique	
Facilités/ perturbations	Proximité de rétablissement fréquenté Trajets domicile-école à pied avec des voisins Pratique du vélo-bus avec son père	Proximité de rétablissement fréquenté Proximité de parts à louer à la 37 entre à pied	Proximité avec les amis de TC Engagement de (travaillisme scolaire implique usage des TC	Récouverte du vélo techniques qui influent qualitativement Proximité des amis de TC	Proximité des amis de TC Permis de conduire et premiers copages avec accompagnement Pratique de la marche lors de vacances plusieurs séjours (Portugal, Espagne, Sénégal, ...)	Planning chargé et bi-résidentialité impliquant déplacements en voiture Réseau amical à Grenoble implique plusieurs déplacements à pied qu'à Valence	Prise de conscience récente des enjeux environnementaux à partir de films documentaires et discussions avec amis Proximité avec les amis de TC Mauvaises expériences en voiture (bouchons) à test solidés par labandon de la voiture La présence de pistes cyclables et la platitude de Grenoble facilitent les déplacements à vélo A subi trois vols de vélos
Valeurs/ ressources	Aime être à l'école	Le bus est utilisé qu'occasionnellement pour faire des achats dans des zones commerciales périphériques			Apprécie beaucoup les expériences de marche lors de séjours dans différentes villes Européennes	Compense le manque d'activité physique quotidienne par des activités sportives le week-end	Opte pour le covoiturage et le train pour déplacements lointains Prise de conscience récente des enjeux environnementaux avec une certaine influence sur les choix modaux
Vécu/ représentations	Déplacements à pied appréciés pour le contact avec le monde extérieur		Premières expériences de marche accompagnées sentiment de peur puis habitude	Les trajets à vélo sont perçus positivement et associés à la liberté, la rapidité et le bien-être	CA ++ Premières expériences de conduite accompagnées appréciées	Départ de la voiture en raison des bouchons vécus sur une période de presque un an	Les trajets à vélo sont perçus positivement (pratique, liberté, sport et bien-être) et plus rapides que la marche La marche est associée à la détente, la liberté, le calme, l'échange et la sociabilité. Elle est perçue comme un moyen de décompression, de réflexion et un moment pour soi Pratiques et utiles pour lire et se déplacer les jours où on est fatigué, mais déteste la promiscuité surtout en période d'été (mauvaises odeurs) La voiture est associée au bruit à la pollution et le stress

> Modes de transport

Marche, Roulés, Vélo, Dispose en voiture, Bus, Tramway, Métro, Tram, Voiture, Covoiture, Consulté accompagné, CA

> Représentations des modes

++ Positive, + Patagiale, - Négative, --

> Bifurcations modales

Vers la voiture, Vers un mode alternatif, Vers un mode pratique, Plus de pratique

<p>Brève présentation : Femme, 29 ans, célibataire, sans enfants, ingénieure en informatique, réside dans la commune de Saint Martin d'Hères, Bac+5, permis de conduire (obtenu à 23 ans), moyens de transport : vélo (utilisé de temps en temps), abonnement TC, voiture de service (utilisé dans cadre professionnel seulement)</p>	<p>Représentation des moyens de transport à la date d'entretien : Voiture : énervant, stressant, dangereuse pour la santé Moto : dangereux, liberté, vitesse Transports publics : pratique, cher, bonne accessibilité Vélo : pratique, contraignant (réparation + vols) Marche : liberté, calme, bien-être Skate/trottinette : équilibre, vitesse, danger</p>
--	--