

ÉMISSIONS LIÉES AUX MOBILITÉS QUOTIDIENNES À PARTIR DE DONNÉES DEEM

Périmètre d'analyse et variabilité des résultats

Introduction

Dans le cadre d'une démarche d'éclairage des enjeux de décarbonation des mobilités urbaines, un travail exploratoire a consisté à exploiter une base de données harmonisée d'enquêtes portant sur les déplacements des habitants de 19 métropoles françaises ayant fait l'objet, depuis 2013, d'une Enquête Mobilité Certifiée Cerema (EMC²) et d'un Diagnostic Énergie Émissions des Mobilités (DEEM) associé. Lors de de ces enquêtes, la collecte de données auprès des ménages interrogés a lieu sur un périmètre établi de manière ad-hoc pour chaque enquête. Ce périmètre s'appuie largement sur le ressort territorial de l'Autorité Organisatrice des Mobilités (AOM), et est de ce fait souvent plus large que le territoire strict de la métropole (au sens administratif).

Lors de l'exploitation des données issues de ces enquêtes, s'est donc naturellement posé la question du périmètre et de la population d'études à retenir : ensemble des habitants de l'aire d'enquête ou restriction aux habitants de l'aire métropolitaine seulement ; mobilisation d'un zonage comparable, suivant les typologies de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) en fonction de l'aire d'attraction des villes ou de l'aire urbaine, ou bien zonage administratif (ville-centre de la métropole, reste de l'aire métropolitaine, extérieur de la métropole). L'objet de cette note technique est de restituer les éléments de réflexion occasionnés par la question du périmètre d'analyse et de la population d'intérêt à retenir dans le cadre de ce travail exploratoire.

I. Documenter de façon standardisée les déplacements des Français : les Enquêtes Mobilités Certifiées Cerema

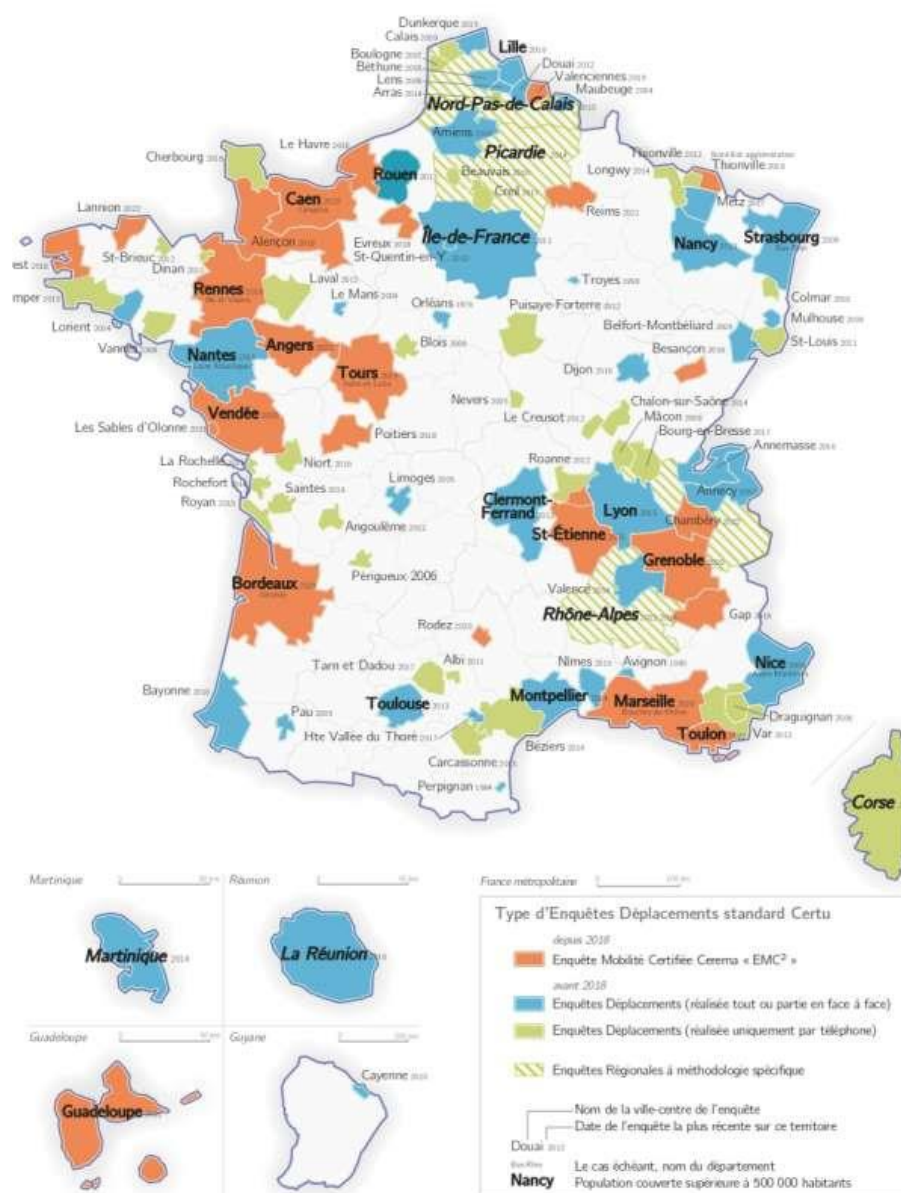
Les Enquêtes Mobilités Certifiées Cerema (EMC²) et les Diagnostics Énergie Émissions des Mobilités (DEEM) sont deux méthodologies harmonisées d'enquête et de diagnostic développées par le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema). La richesse et la particularité de ces enquêtes réside dans cette standardisation, qui permet notamment le croisement des pratiques de mobilité et des émissions générées par celles-ci de manière comparable. Cet enjeu de comparabilité à des fins de diagnostic est crucial pour pouvoir documenter rigoureusement l'évolution dans le temps d'indicateurs de pratiques de mobilité ou de volume d'émissions générées, et par ailleurs pour calculer et comparer ces indicateurs au sein de différentes agglomérations.

En pratique, les EMC² visent à reconstituer de manière fiable et précise les déplacements d'un échantillon représentatif de la population d'un territoire, généralement centré autour d'un

noyau urbain, pour un jour ouvrable moyen de semaine, hors vacances scolaires. Par la suite, pour chaque déplacement recensé dans une enquête EMC², le DEEM estime de façon homogène, à l'aide de modèles européens d'émissions préconisés par l'Agence européenne de l'environnement (modèle COPERT), les consommations énergétiques, les émissions de polluants locaux et les émissions de GES liées à ces mobilités.

Un élément de variabilité, non pas statistique mais spatial, réside dans le fait que le périmètre de l'aire d'enquête varie, en premier lieu suivant la taille de l'agglomération et le bassin de vie des habitants. Ainsi, pour un travail visant à documenter les pratiques de mobilités des habitants de 19 métropoles (peuplées de 200 000 à près de 2 millions d'habitants - en excluant le Grand Paris), le périmètre d'enquête varie du strict territoire de la métropole (enquête de Lille, 2016) à celui du département (enquête de Bordeaux-Gironde, 2022).

Figure 1 Couverture territoriale des enquêtes-déplacements et typologie des enquêtes



Source : Cerema, 2021

Par ailleurs, outre la contrainte que le périmètre intègre au moins le ressort territorial de l'Autorité Organisatrice des Mobilités (AOM), il n'existe pas de règle standardisée permettant de définir précisément ce périmètre d'enquête. Celui-ci est le résultat d'un processus décisionnel de la part de la maîtrise d'ouvrage (la collectivité locale, principalement à travers son AOM) qui commande l'enquête. Si d'un point de vue politique, il est souhaitable que l'adaptation du périmètre d'enquête réponde en premier lieu aux spécificités du territoire et aux besoins de son AOM, cela pose néanmoins des difficultés en termes de comparabilité de l'emprise spatiale des différentes enquêtes dans le cadre d'une analyse comparative. Cette réflexion sur la dimension spatiale des enquêtes analysées a amené à interroger le caractère hétérogène des enquêtes, dont le périmètre peut varier non seulement en termes de surface géographique (nombre d'hectares couverts) mais également en termes de typologies de zones couvertes (variation de densité de population ou de distance à la ville-centre des communes couvertes etc.).

II. Le choix d'un périmètre et d'une populations d'études

Lors de la production d'une synthèse portant sur les mobilités quotidiennes et les émissions de gaz à effet de serre associées à cette mobilité au sein de 19 métropoles françaises, deux questions se sont posées d'entrée de jeu : sur les déplacements de quelle population, et au sein de quel périmètre géographique, support des déplacements, centrer l'analyse pour que celle-ci soit comparable d'une enquête à une autre ?

Une première distinction visant à éclairer le choix de la population d'études a été guidée par les approches possibles du DEEM (Verry et al., 2017) : le « DEEM résident » porte sur l'ensemble des déplacements des habitants d'un territoire donné, y compris leurs déplacements en dehors du territoire d'étude, tandis que le « DEEM territoire » considère l'ensemble des déplacements (et des émissions de gaz à effet de serre associées) prenant place à l'intérieur d'un périmètre, y compris par les non-résidents de ce territoire (mobilité voyageurs, transport de marchandise, flux internes, transit etc.). Dans le cas de la synthèse produite, le choix à effectuer concernant la population d'études était plus restreint, dans la mesure où celui-ci portait simplement sur l'intégration, ou non, des déplacements de la population de la zone d'enquête hors métropole. Pour des raisons de comparabilité, rendue complexe par la définition ad-hoc des « zones d'enquêtes », le choix a finalement été fait pour la fiche synthétique de ne retenir que les déplacements des habitants de la métropole, dans une approche « DEEM résidents ». Les impacts de ce choix sur les résultats présentés sont discutés en partie 3.

La seconde difficulté concerne la portée spatiale de l'analyse : à quel territoire circonscrire l'analyse, celui de la ville-centre, de la métropole, de l'aire d'enquête ? Ou bien à l'ensemble des déplacements de la population d'études retenue, même extérieurs à (ou en échange avec) l'aire d'enquête ? Par ailleurs, quelle typologie utiliser pour décrire les déplacements (en fonction de leur zone d'origine et de destination) ? L'enjeu de définition d'unités géographiques cohérentes nous a d'abord amené à envisager de mobiliser les catégories statistiques établies par l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE). Il existe en effet différents regroupements de territoires (appelés zonages) définis par l'INSEE, nous nous intéresserons ici à trois d'entre eux. Jusqu'en 2020, l'INSEE mobilisait deux zonages complémentaires pour définir les zones urbaines : un zonage en unités urbaines (définition des agglomérations urbaines sur le plan morphologique, suivant le bâti continu) et un zonage en aires urbaines (définitions des agglomérations urbaines et leur couronne périurbaine, cette dernière étant définie par les mobilités domicile-travail). Afin notamment d'homogénéiser la statistique spatiale en Europe en s'alignant sur les critères internationaux (concept de *cities* et d'aires urbaines fonctionnelles utilisés par Eurostat et l'Organisation de coopération et de développement économiques - OCDE), le zonage en aires urbaines a laissé place en 2020 à un zonage d'études suivant l'aire d'attraction d'une ville. Celle-ci est définie par un ensemble de communes, d'un seul tenant et sans enclave, qui définit l'étendue de l'influence d'un pôle sur les communes environnantes. Très concrètement, une aire est composée d'un pôle (défini à partir de critères de population et d'emploi) et d'une couronne

constituée de communes dont au moins 15% des actifs travaillent dans le pôle. Au sein du pôle, on distingue la commune-centre, le reste du pôle et son aire d'influence : leur définition dépend des critères de population totale, de densité et de nombre d'emploi. Cette évolution a fait l'objet de plusieurs articles (Cailly et al., 2020; Stébé, 2021) en saluant les progrès (mise en évidence de l'influence des grandes villes étrangères frontalières en France comme Bâle, Genève, Sarrebruck etc.) ou les limites (définition en creux des espaces ruraux, analysés comme majoritairement en relation avec l'urbain). En effet, selon cette nouvelle définition et à partir du recensement de 2017, 93 % des Français vivent dans l'aire d'attraction d'une ville (51 % dans les pôles et 43 % dans les couronnes). Un temps envisagé, la mobilisation de ce zonage INSEE a finalement été écartée, notamment du fait d'une trop faible représentativité statistique des échantillons d'enquête pour certaines enquêtes et certaines catégories d'aires d'attraction des villes.

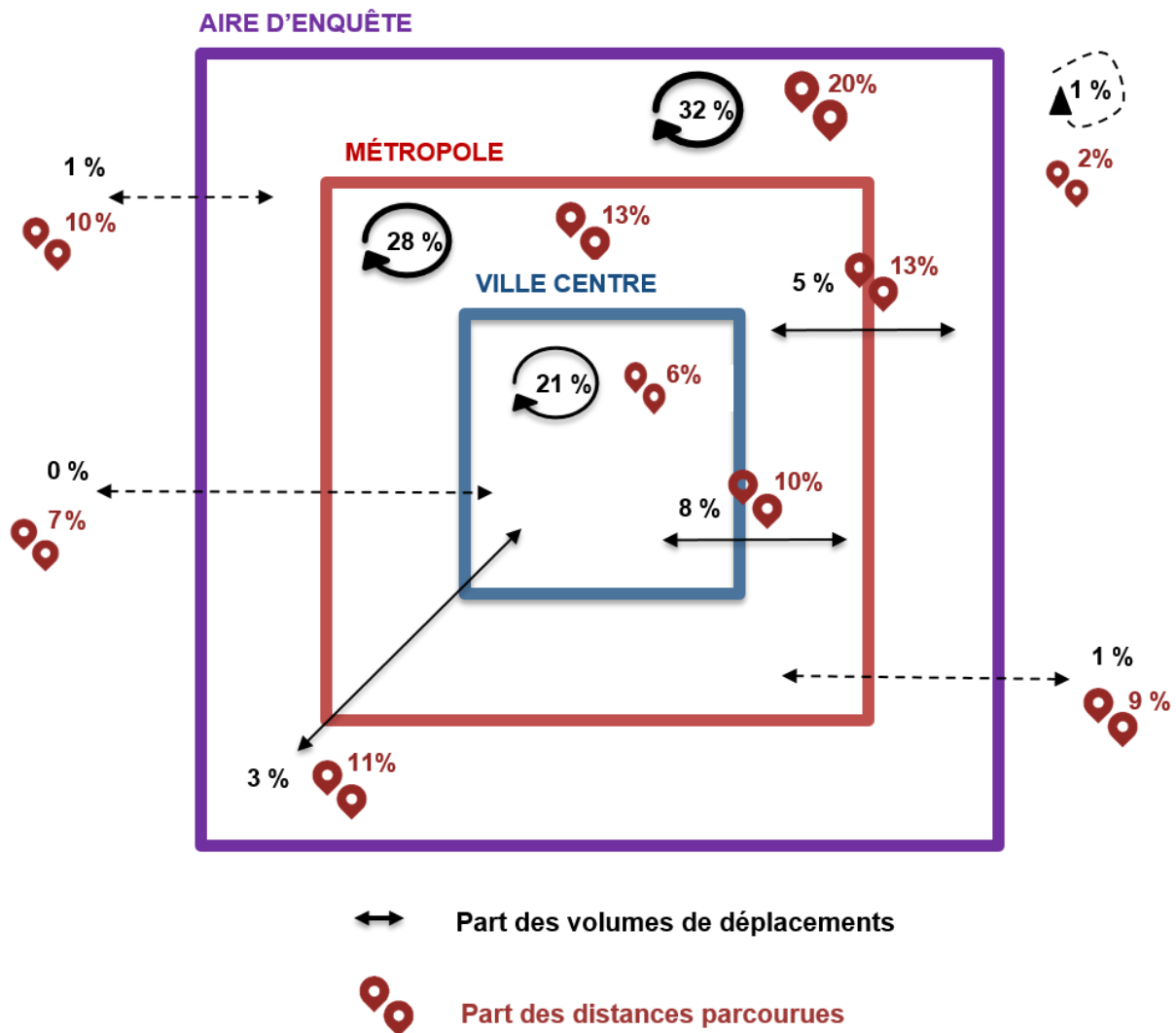
Une autre approche, inspirée des zonages INSEE, aurait pu consister à catégoriser les communes des métropoles où résident les habitants interrogés lors de l'enquête en fonction de différentes variables d'intérêt : densité, distance à la ville-centre, densité de l'offre de transports collectifs etc. In fine, le périmètre retenu pour la fiche synthétique s'est appuyé sur les catégories administratives et notamment le rattachement d'une commune à la métropole étudiée. Ce choix de centrer l'analyse sur les déplacements des métropolitains avec une typologie de déplacement définie en fonction du statut administratif de la commune (ville-centre, reste de la métropole, extérieur de la métropole) était notamment justifié par le fait que 16 des 19 métropoles étudiées sont Autorités Organisatrices de la Mobilité (AOM) sur leur territoire, et disposent donc de l'ensemble des leviers d'actions pour agir sur l'organisation des mobilités quotidiennes de leurs habitants. Pour autant, le périmètre des enquêtes s'appuyant sur le ressort territorial de l'AOM, la distinction, au sein des zones « extérieures à la métropole », entre une zone d'enquête hors métropole et l'extérieur de la zone d'enquête peut apporter des éléments supplémentaires pour caractériser plus finement les déplacements des habitants du bassin de mobilité et donc les enjeux en termes d'organisations des mobilités quotidiennes pour les autorités locales.

III. Différentes approches, différents résultats

Afin d'illustrer notre propos, nous choisissons d'adopter successivement trois approches et typologies distinctes afin de mesurer, à partir d'enquêtes EMC² centrées sur 19 métropoles, les flux de déplacements et distances parcourues dans le cadre de différents types de déplacements.

La première approche est également la plus complète. Il s'agit de mesurer et inclure dans la typologie l'ensemble des déplacements (y compris les déplacements exclusivement extérieurs au périmètre d'enquête ou les déplacements d'échange avec cet extérieur) de l'ensemble des habitants du périmètre de l'enquête EMC². En plus des déplacements en lien avec l'extérieur de la zone d'enquête et des déplacements exclusivement externes, la zone d'enquête elle-même est séparée en trois sous-périmètres : la ville-centre, le reste de la métropole hors ville-centre et le reste de l'aire d'enquête hors métropole.

Figure 2 Schéma représentant les déplacements des habitants des zones d'enquêtes EMC² centrées sur 19 métropoles – Typologie 1



Source : Base Unifiée des EMC² 2022, traitement Cerema. Champs : Ensemble des déplacements de l'ensemble de la population enquêtée dans 19 EMC².

Lecture : 21% des déplacements effectués par les personnes enquêtées sont réalisés dans la ville centre, ces déplacements représentent 6% des km parcourus quotidiennement par la population enquêtée.

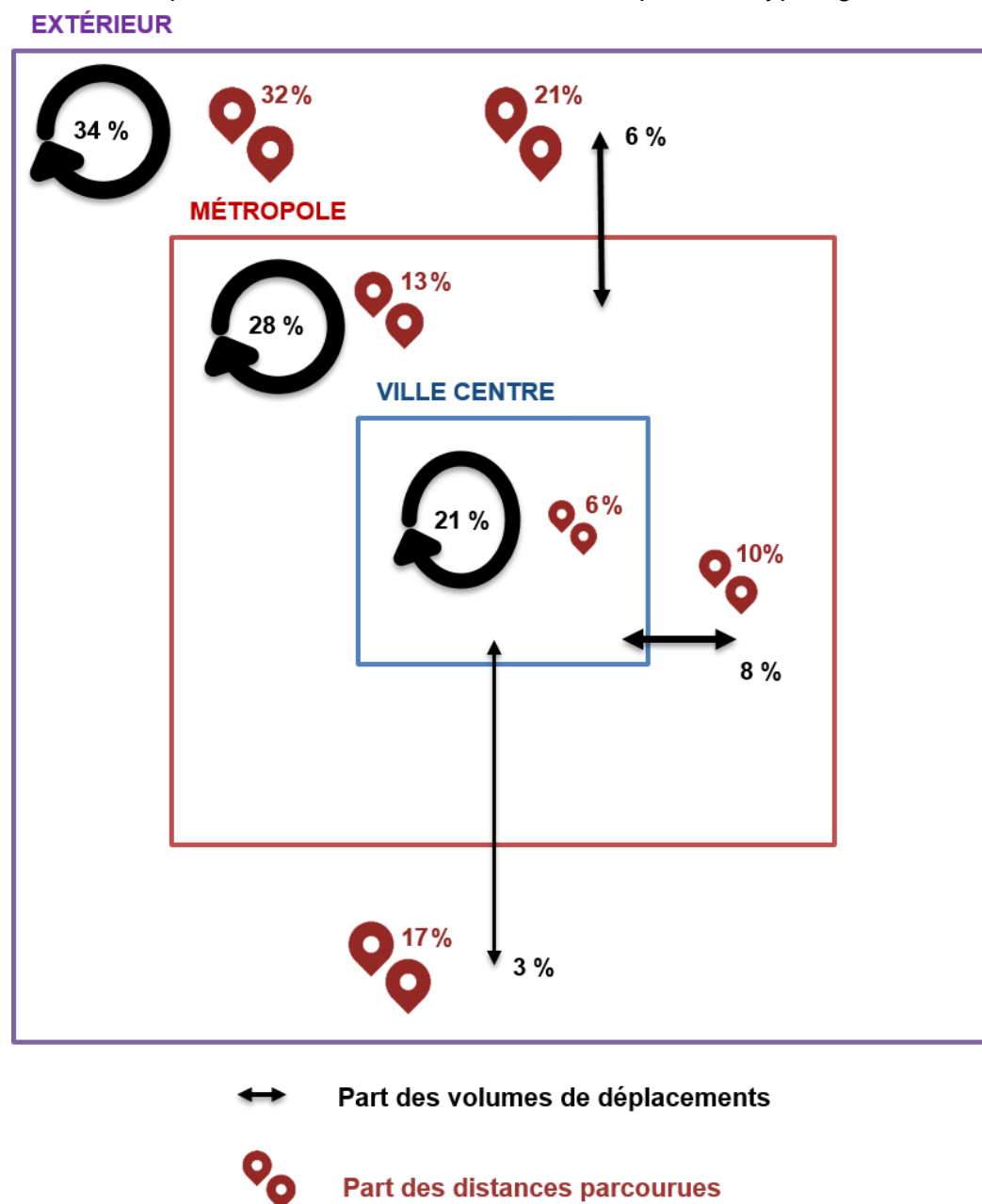
Cette première typologie nous renseigne sur les flux de déplacements et distances parcourues sur l'ensemble des bassins de mobilité incluant les 19 métropoles d'intérêt. Plusieurs constats s'imposent à la lecture de ce schéma :

- Plus d'un déplacement sur 5 est réalisé de la ville-centre vers la ville-centre, mais en distance parcourue, l'ensemble de ces déplacements ne représentent que 6 % des distances totales parcourues par les habitants des aires d'enquêtes considérées ;
- Les déplacements internes à la métropole dans son ensemble (autrement dit les déplacements internes à la ville-centre, d'échange entre ville-centre et le reste de la métropole ou internes au reste de la métropole) représentent au total 57 % des volumes de déplacements – dont la moitié interne au reste de la métropole – mais ces mêmes déplacements pèsent deux fois moins (29 %) en termes de distances parcourues ;
- La majorité des distances parcourues le sont d'une part en périphérie des métropoles mais au sein des bassins de mobilité considérés (près d'un tiers des déplacements et un cinquième des distances parcourues) et d'autre part en lien avec l'extérieur de ces mêmes bassins de mobilités (à peine 2 % des volumes de déplacements mais plus d'un quart des distances parcourues !).

Cette première approche est certes complète, mais également complexe du fait du nombre important de catégories de déplacement (10) et du caractère peu comparable de ce qu'est « l'aire d'enquête ». Comme précisé plus haut, celle-ci est définie de façon ad-hoc pour chaque enquête par sa maîtrise d'ouvrage et est censée couvrir le ressort territorial de mobilités du territoire concerné. Néanmoins, cette définition sur mesure ne correspondant pas, par définition, à une réalité administrative ou statistique comparable.

La deuxième approche vise donc à dépasser cette limite en considérant le territoire administratif de chacune des métropoles étudiées. A nouveau, en termes de population d'intérêt, il s'agit de mesurer l'ensemble des déplacements de l'ensemble des habitants du périmètre de l'enquête EMC². Cependant, cette seconde typologie ne reconnaît que 3 zones (« effaçant » ainsi les frontières de la zone d'enquête) : la ville-centre, le reste de la métropole hors ville-centre et l'extérieur de la métropole. Autrement dit, cette dernière catégorie agrège le reste de l'aire d'enquête hors aire métropolitaine et l'extérieur de la zone d'enquête.

Figure 3 Schéma représentant les déplacements des habitants des zones d'enquêtes EMC² centrées sur 19 métropoles – Typologie 2



Source : Base Unifiée des EMC² 2022, traitement Cerema. Champs : Ensemble des déplacements de l'ensemble de la population enquêtée dans 19 EMC²

Lecture : 34% des déplacements effectués par les personnes enquêtées sont réalisés hors métropole d'enquête, ces déplacements représentent 32% des km parcourus quotidiennement par la population enquêtée.

Nous pouvons dresser à partir de ce schéma plusieurs constats additionnels :

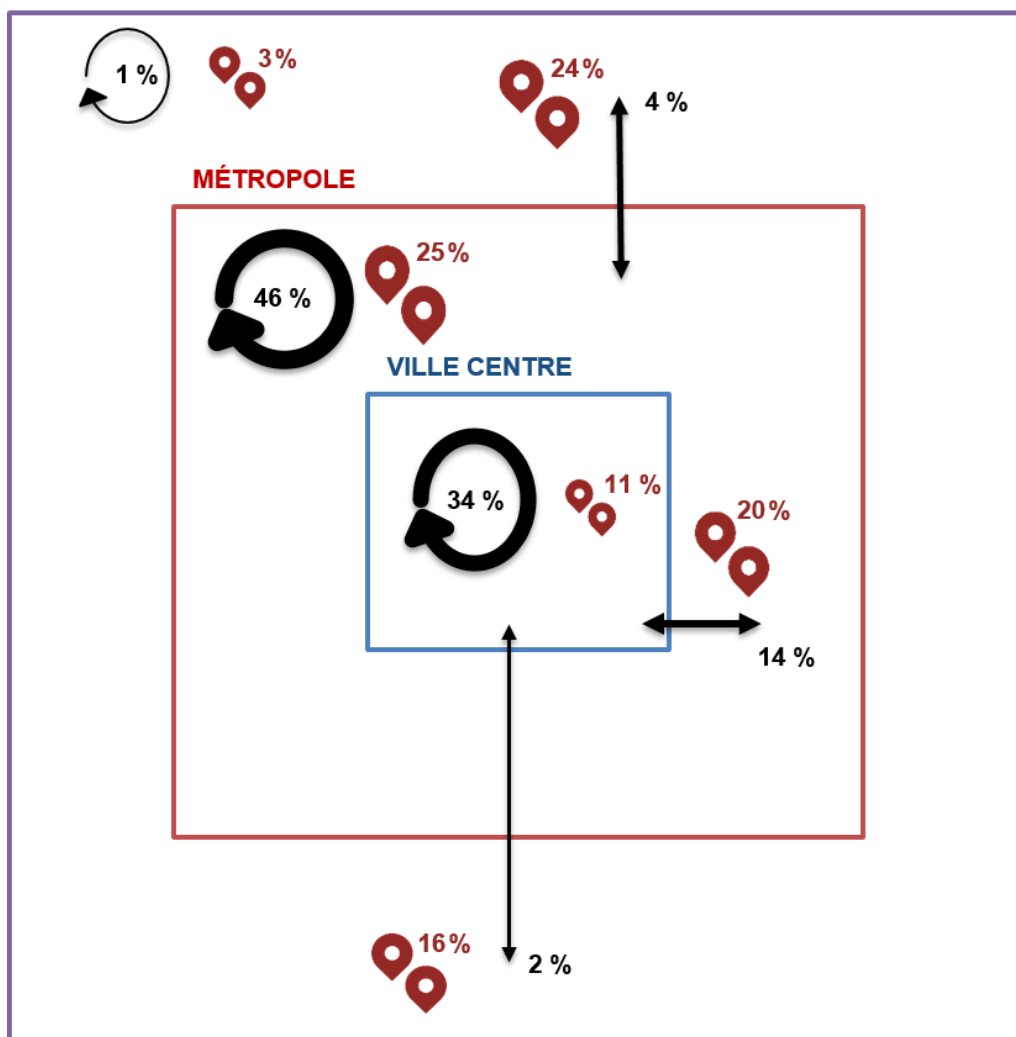
- Que ce soit depuis (ou vers) la ville-centre ou depuis (ou vers) la métropole, les déplacements d'échange avec les territoires hors métropole sont peu nombreux (respectivement 3 % et 6 % des déplacements) mais très consommateurs de distances (respectivement un sixième et un cinquième des distances parcourues).

- Si considère l'ensemble des déplacements de l'ensemble des habitants du bassin de mobilité de ces métropoles, un tiers des déplacements comme des distances parcourues ont lieu à l'extérieur du territoire métropolitain. Il importe néanmoins de souligner l'impact de la population et du périmètre retenus pour cette approche : les déplacements pris en compte sont bien ceux de l'ensemble des habitants de la zone d'enquête, y compris ceux qui résident en dehors de la zone métropolitaine. Dès lors, il est naturel de trouver une proportion importante de déplacements (et de distances parcourues) dans cette zone « extérieure » à la métropole, puisqu'il s'agit en partie des déplacements de ces habitants interrogés dans la zone d'enquête mais hors métropole.

Une troisième et dernière approche consiste à retenir la même typologie de zones et de catégories de déplacement que précédemment, mais à restreindre la population d'étude aux habitants des 19 métropoles uniquement, c'est-à-dire aux habitants des communes rattachées administrativement aux métropoles considérées.

Figure 4 Schéma représentant les déplacements des habitants de 19 métropoles interrogés lors d'enquêtes EMC² centrées sur ces 19 métropoles – Typologie 3

EXTÉRIEUR



↔ Part des volumes de déplacements

📍 Part des distances parcourues

Source : Base Unifiée des EMC² 2022, traitement Cerema. Champs : Ensemble des déplacements de l'ensemble de la population résidant dans les métropoles et enquêtée dans 19 EMC²

Lecture : 46% des déplacements effectués par les personnes enquêtées et résidant au sein des métropoles sont réalisés dans la métropole hors ville centre, ces déplacements représentent 25% des km parcourus quotidiennement par la population enquêtée.

Les résultats présentés dans le schéma ci-dessus diffèrent dès lors de ceux présentés précédemment :

- Pour les habitants des zones métropolitaines, les déplacements internes à la ville-centre représentent désormais plus d'un déplacement sur trois mais seulement un dixième des distances parcourues ;

- Près de la moitié des déplacements réalisés par les métropolitains ont lieu au sein de la métropole mais en dehors de la ville-centre, néanmoins ces mêmes-déplacements ne représentent qu'un quart des distances parcourues ;
- Enfin, des déplacements peu nombreux comme ceux d'échange entre la ville-centre et l'extérieur de la métropole ou entre la métropole et l'extérieur de la métropole (respectivement 2 % et 4 % des déplacements) représentent au total 40 % des distances parcourues.

Ainsi, suivant la typologie de déplacement adoptée et la population d'étude, les résultats sur un territoire d'intérêt comme l'aire métropolitaine peuvent connaître des variations importantes : la part des déplacements entre ville-centre et le reste de la métropole, en termes de volumes de déplacements comme de distances parcourues, double dès lors qu'on s'attache à caractériser les déplacements des métropolitains plutôt que les déplacements des habitants de l'ensemble de l'aire d'enquête. Si ces écarts sont aisés à expliquer, il n'en reste pas moins qu'ils soulignent l'importance du choix de la population d'étude et des catégories spatiales utilisées, qui ont un impact direct sur les résultats mesurés, tous corrects, et donc sur les préconisations qui pourraient en découler.

Conclusion

« L'enjeu principal une fois que l'on admet que les données sont toujours des « obtenues » comme le disait Bruno Latour lorsqu'il observait le travail quotidien des scientifiques, c'est de comprendre dans quelles conditions elles deviennent malgré tout des « données » pour certains. »

Jérôme Denis, entretien avec [Nonfiction](#) (2018)

Le travail qui a occasionné la rédaction de cette note était initialement d'ordre statistique, et visait à décrire, pour 19 métropoles françaises, les caractéristiques des mobilités quotidiennes des habitants et les émissions de gaz à effet de serre associées. Néanmoins, l'établissement de différentes typologies pour décrire les déplacements de ces habitants et comparer les résultats d'une enquête à l'autre a très vite soulevé la question de la cohérence spatiale des analyses. Pour cette analyse comparative, une approche exclusivement statistique était en effet limitée, les différentes enquêtes EMC² analysées ayant été réalisées dans des territoires à la couverture spatiale et aux caractéristiques variées.

Le choix du territoire d'analyse, de son découpage en unités géographiques cohérentes et de la population d'études s'est donc révélé être un enjeu aussi bien en termes statistiques que géographiques. La présentation des résultats obtenus à partir de différentes typologies de déplacement et populations d'intérêt nous apprend en outre que ce même choix revêt également une importance pour la politique publique. En effet, en fonction de ce(s) choix, les résultats obtenus et la description des mobilités quotidiennes varient. Dans l'idée d'une politique publique basée sur des données dites probantes, ces différentes descriptions d'une réalité donnée, toutes correctes, éclairent l'importance pour l'analyste de documenter (et pour le praticien, de comprendre) les choix méthodologiques effectués et l'impact potentiel de ceux-ci sur les préconisations formulées. Ainsi, pour une puissance publique s'interrogeant sur les enjeux liés aux mobilités quotidiennes sur un bassin de mobilité donné, la première typologie lui apprendra qu'un tiers des déplacements comme des distances parcourues le sont en dehors du territoire métropolitain au sens strict et sans lien avec celui-ci. Le propos n'est plus le même dès lors qu'on s'intéresse aux mobilités quotidiennes des habitants métropolitains (dernière typologie) : les enjeux se concentrent alors dans ces territoires de la métropole hors ville-centre, où près de la moitié des déplacements ont lieu et consomment un quart des distances totales parcourues.

Évidemment, la démarche exploratoire restituée ici est loin d'épuiser le champ de la réflexion sur l'aire géographique pertinente pour analyser la mobilité dite « quotidienne » des personnes. Des éléments de réponses possibles sont à trouver dans l'hybridation des savoirs issus de la statistique, de la géographie et de la sociologie.

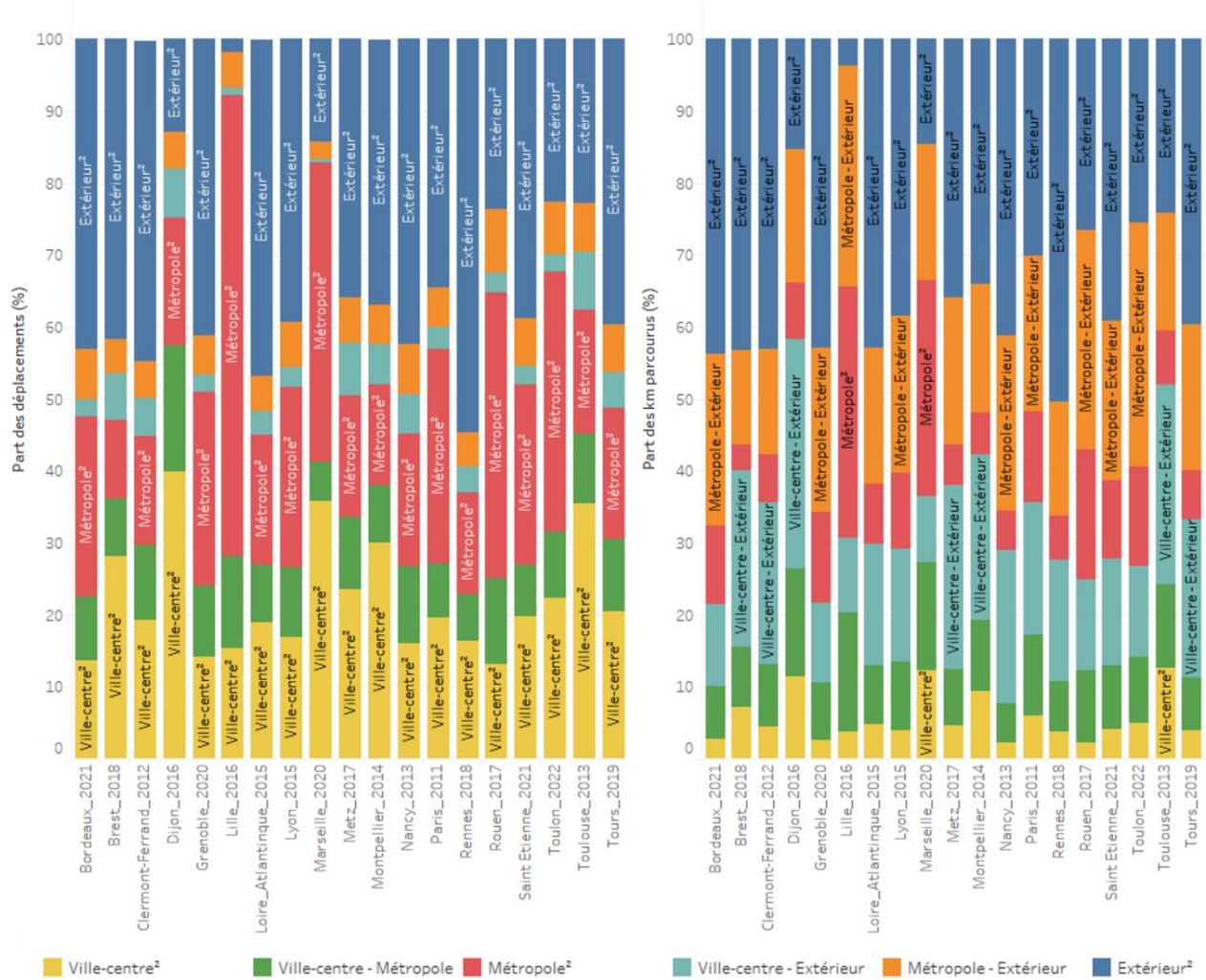
Annexes

Les données utilisées pour produire schéma et graphiques et les scripts d'analyse sont disponibles peuvent être fournis sur [demande](#).

Annexe 1 – Typologie 1 de déplacement des habitants de l'ensemble de l'aire d'enquête, désagrégation par enquête



Annexe 2 – Typologie 2 de déplacement des habitants de l'ensemble de l'aire d'enquête, désagrégation par enquête



Annexe 3 – Typologie 3 de déplacement des habitants de l'aire métropolitaine uniquement, désagrégation par enquête

