



SERVICE PUBLIC FÉDÉRAL
MOBILITÉ ET TRANSPORTS

Big Data - Analyse des déplacements en Belgique



www.mobilit.belgium.be

.be

Big data – Analyse des déplacements en Belgique par des données issues de la téléphonie mobile

Introduction

Les données permettant d'analyser la mobilité sont nombreuses. Les plus courantes sont issues d'enquêtes, mais d'autres types de données sont également utilisées. Citons celles de la D.I.V., ou les recensements qui sont depuis 2011 issus de différentes bases de données administratives et ne nécessitent donc plus d'interroger le citoyen.

Parmi les données recherchées dans le domaine de la mobilité, figurent les données de flux. On cherche à savoir combien de personnes se déplacent d'un endroit à un autre, si possible avec quel mode de transport et à quel moment de la journée. En dehors des déplacements domicile-travail qui sont bien couverts par différentes sources, les flux de personnes sont relativement mal connus en Belgique. Des enquêtes peuvent donner ce type d'informations. Mais les grandes enquêtes de mobilité sont complexes à organiser et ne peuvent se réaliser que sur des échantillons de la population relativement limités, qui ne permettent pas une analyse fine des flux de personnes.

En mobilité comme dans d'autres domaines, les « big data » sont de plus en plus utilisées pour compléter les sources de données habituelles. Comme d'autres institutions¹, le SPF Mobilité et Transports a commencé à tester et analyser des données de type « big data ». Vu l'intérêt des données sur les flux de personnes et le manque de sources permettant leur évaluation, le choix s'est porté sur les données de téléphonie mobile. En l'occurrence, celles de l'opérateur de télécommunication Orange. Un aperçu de la méthodologie est disponible en annexe.

Plus de 12 millions de déplacements intercommunaux par jour

Les données recueillies permettent d'estimer le nombre moyen de déplacements intercommunaux² par jour à 12,7 millions. Ce nombre est très proche de celui obtenu sur base de l'enquête Monitor sur la mobilité des Belges (12,2 millions), même si la définition de déplacement est différente (voir méthodologie).

Le nombre de déplacements varie selon le type de jours et monte à presque 14,5 millions durant les jours ouvrés scolaires.

La plus grande partie (86%) de ces déplacements ont une distance inférieure à 30 kilomètres. Les déplacements dépassant 30 kilomètres sont au nombre de 1,76 million un jour moyen.

| | Nombre de déplacements par jour | % |
|------------------|---------------------------------|-------|
| <15 kilomètres | 8426 | 66,2% |
| 15-30 kilomètres | 2548 | 20,0% |
| 30-60 kilomètres | 1227 | 9,6% |
| >60 kilomètres | 536 | 4,2% |

Tableau 1 : Nombre moyen de déplacements intercommunaux par jour, par distance (en milliers de déplacements)

Les déplacements entre régions

Les déplacements de et vers la Région de Bruxelles-Capitale représentent 9% de l'ensemble des déplacements intercommunaux : presque 10% les jours ouvrés scolaires contre 7,7% le week-end. Cela représente 1,4 millions de déplacements durant les jours ouvrés scolaires, 1 million de ou vers la Flandre, et 400.000 de ou vers la Wallonie.

¹ Voir par exemple *Big data et statistiques : un recensement tous les quarts d'heure...* (Statistics Belgium, Proximus et Eurostat)

² Avec origine et destination dans deux communes différentes.

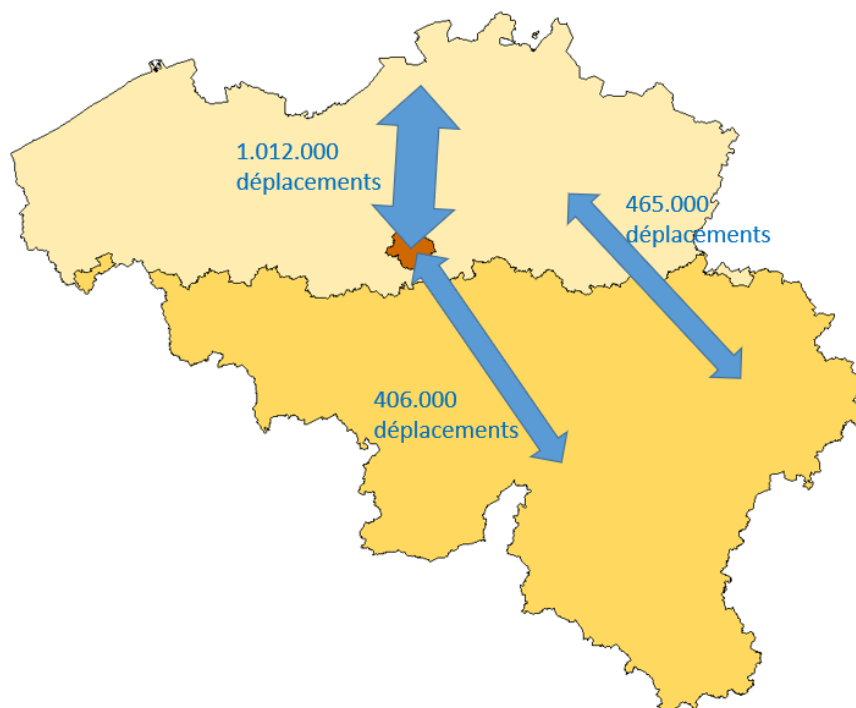


Figure 1 : Nombre de déplacements par jour entre régions (jour ouvré scolaire)

Les déplacements entre les régions bruxelloise et flamande sont plus nombreux qu'entre régions bruxelloises et wallonnes, mais cette différence n'est due qu'aux déplacements de courtes distances. Plus de 800.000 des déplacements entre Bruxelles et la Flandre durant un jour ouvré scolaire moyen ont en effet une distance inférieure à 30 kilomètres, en grande partie vers et depuis le Brabant flamand. Si on se limite à observer les déplacements dont la distance excède 30 kilomètres, il y a autant de déplacements entre Bruxelles et la Flandre qu'entre Bruxelles et la Wallonie : environ 210.000 vers et depuis chaque région pour un jour ouvré scolaire moyen.

Le nombre de déplacements entre régions flamande et wallonne n'est pas non plus négligeable : 465.000 durant un jour moyen, dont 57% de distances inférieures à 30 kilomètres.

| | Total | Bruxelles ↔ Flandre | Bruxelles ↔ Wallonie | Flandre ↔ Wallonie |
|---------------------------|--------|---------------------|----------------------|--------------------|
| Ouvré scolaire | 14.487 | 1.012 | 406 | 465 |
| < 30 kilomètres | 12.503 | 801 | 193 | 264 |
| > 30 kilomètres | 1.984 | 211 | 213 | 201 |
| Ouvré non scolaire | 11.178 | 701 | 283 | 399 |
| Samedi | 11.970 | 661 | 268 | 412 |
| Dimanche | 9.683 | 515 | 226 | 362 |
| Moyenne | 12.733 | 823 | 334 | 428 |

Tableau 2 : Nombre moyen de déplacements intercommunaux par jour (en milliers de déplacements)

La tableau 3 montre en détails le nombre de déplacements liés aux cinq plus grandes villes belges, c'est-à-dire les déplacements qui entrent ou sortent de celles-ci. Les zones d'Anvers, Charleroi et Gand correspondent aux limites de ces trois communes. La zone urbaine de Liège comprend les communes d'Ans, Beyne-Heusay, Fléron, Herstal, Liège, Saint-Nicolas et Seraing. Enfin, Bruxelles reprend le territoire de l'ensemble des 19 communes de la Région bruxelloise. Ces résultats sont évidemment fortement dépendant de la taille des limites communales. C'est à Bruxelles que le nombre de déplacements est proportionnellement le plus important durant les jours ouvrés scolaires.

| | Jour ouvré scolaire | Moyenne | Population 2019 (en milliers) |
|-----------|---------------------|---------|-------------------------------|
| Anvers | 972 | 837 | 526 |
| Bruxelles | 1.418 | 1.157 | 1.214 |
| Charleroi | 379 | 330 | 202 |
| Gand | 591 | 496 | 263 |
| Liège | 554 | 478 | 383 |

Tableau 3 : Nombre de déplacements intercommunaux par jour et par ville (entrées et sorties, en milliers de déplacements)

Les entrées et sorties des grandes villes

Les cartes ci-dessous montrent la provenance et l'origine des déplacements de et vers les cinq plus grandes villes belges. Une représente le nombre de déplacements en valeur absolue. L'autre prend en compte la population des communes pour donner une autre image de l'intensité des déplacements vers et depuis Bruxelles.

On constate notamment que la majorité des déplacements liés à Bruxelles se font de et vers les communes proches de Bruxelles. Plus de la moitié des relations se font avec le Brabant flamand, et une grande partie avec la zone RER (75% des déplacements).

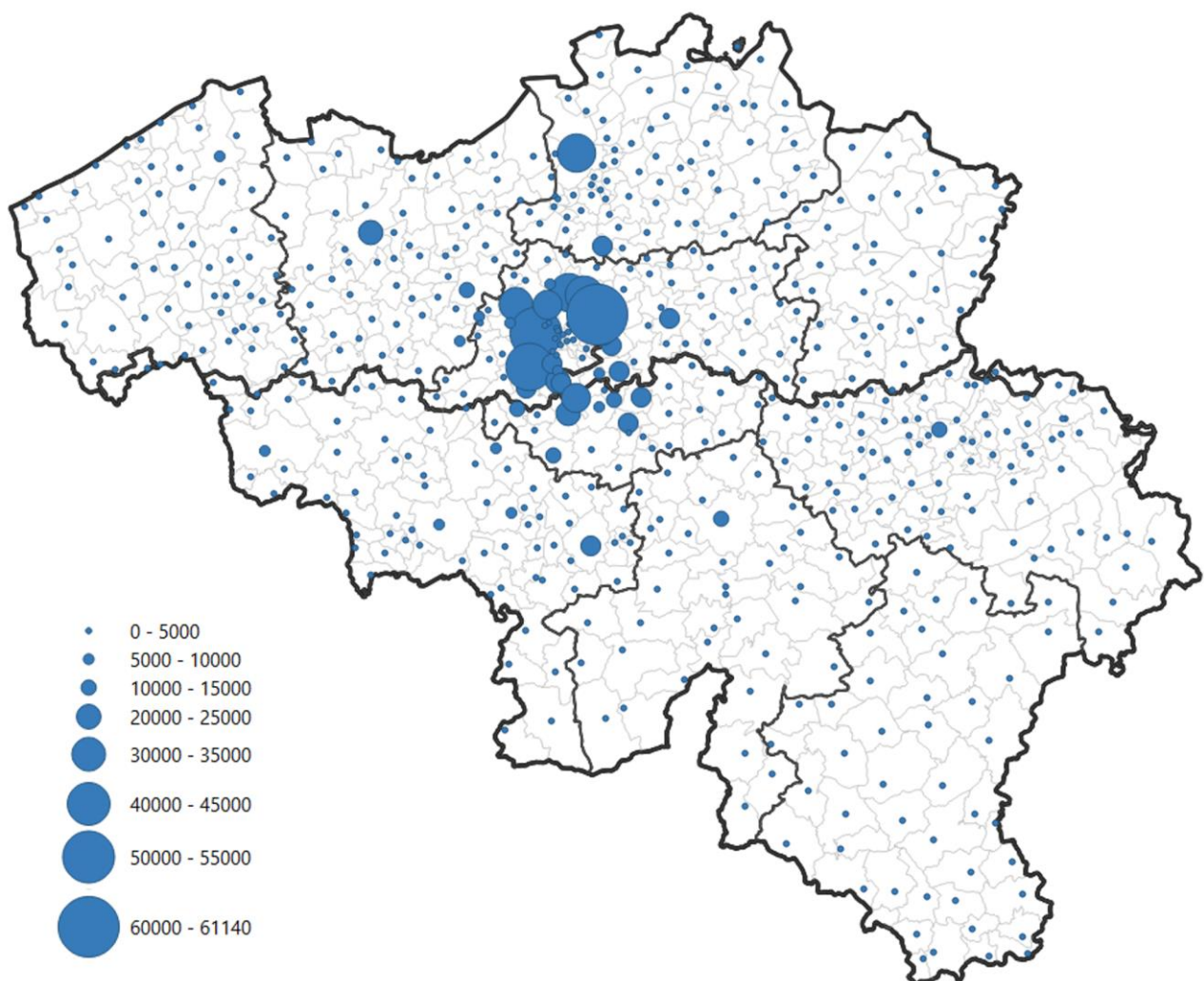
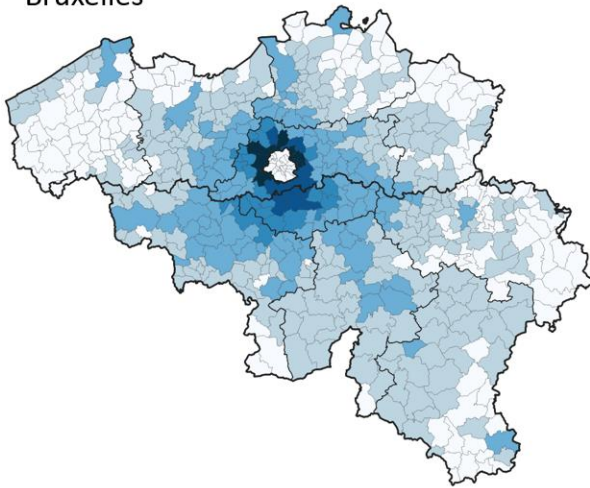
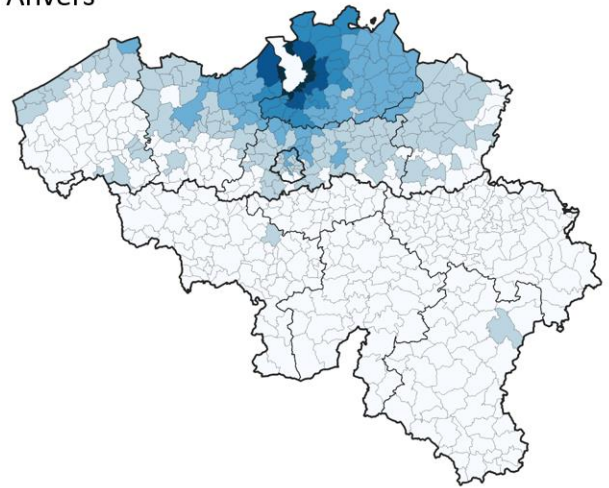


Figure 2 : Nombre de déplacements ayant pour origine ou destination Bruxelles

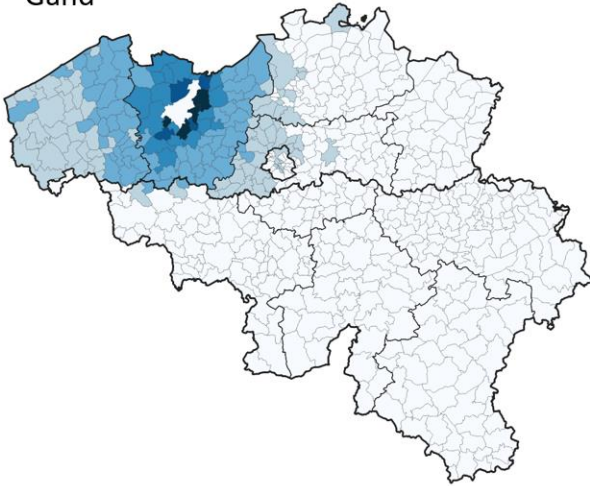
Bruxelles



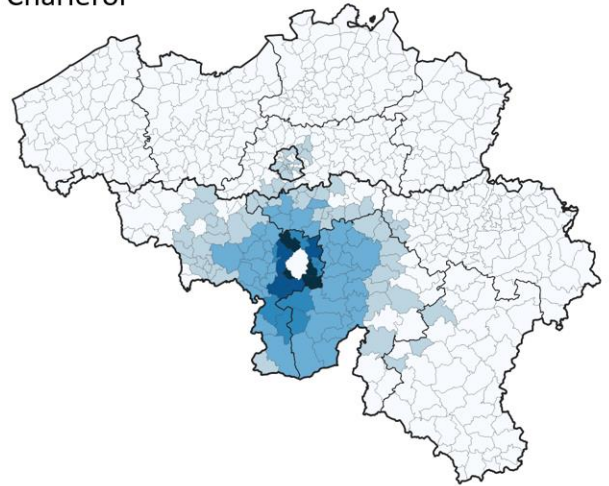
Anvers



Gand



Charleroi



Liège

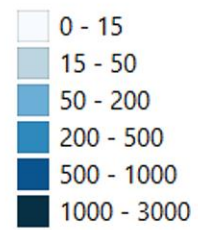
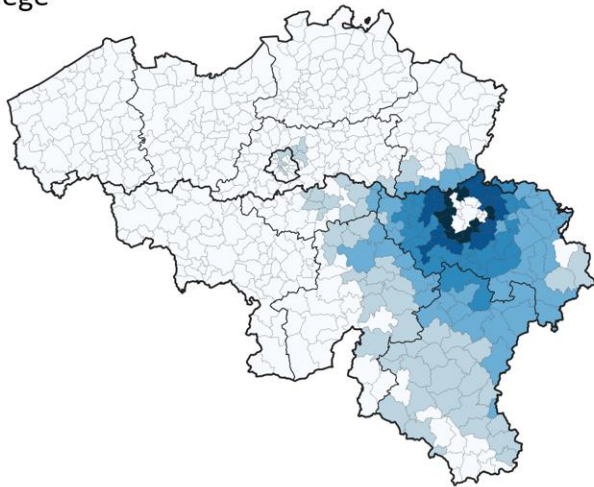


Figure 3 : Nombre de déplacements ayant pour origine ou destination chacune des cinq plus grandes villes belges, divisé par la population de la commune

Peu de déplacements d'une ville à une autre

En moyenne, 304.000 déplacements ont comme origine et destination deux (grandes) villes différentes, la définition de ville étant reprise de l'OCDE et comprenant, outre les 5 villes déjà citées plus haut, Bruges, Courtrai, Louvain, Malines, Mons, Namur et Ostende. Ce nombre monte à 369.000 durant les jours ouvrés scolaires. Plus de la moitié de ces déplacements ont comme origine ou destination Bruxelles.

Les déplacements entre grandes villes sont donc relativement marginaux puisqu'ils ne représentent que 2,4% de tous les déplacements intercommunaux (12,7 millions un jour moyen).

Des heures de pointe plus ou moins marquées selon les jours

Les données de téléphonie mobile permettent également de déterminer la grandeur des flux de personnes au cours de la journée. C'est l'heure de fin du déplacement qui est utilisée pour réaliser les figures suivantes, c'est-à-dire l'heure à laquelle la personne a été détectée pour la première fois dans la zone de destination.

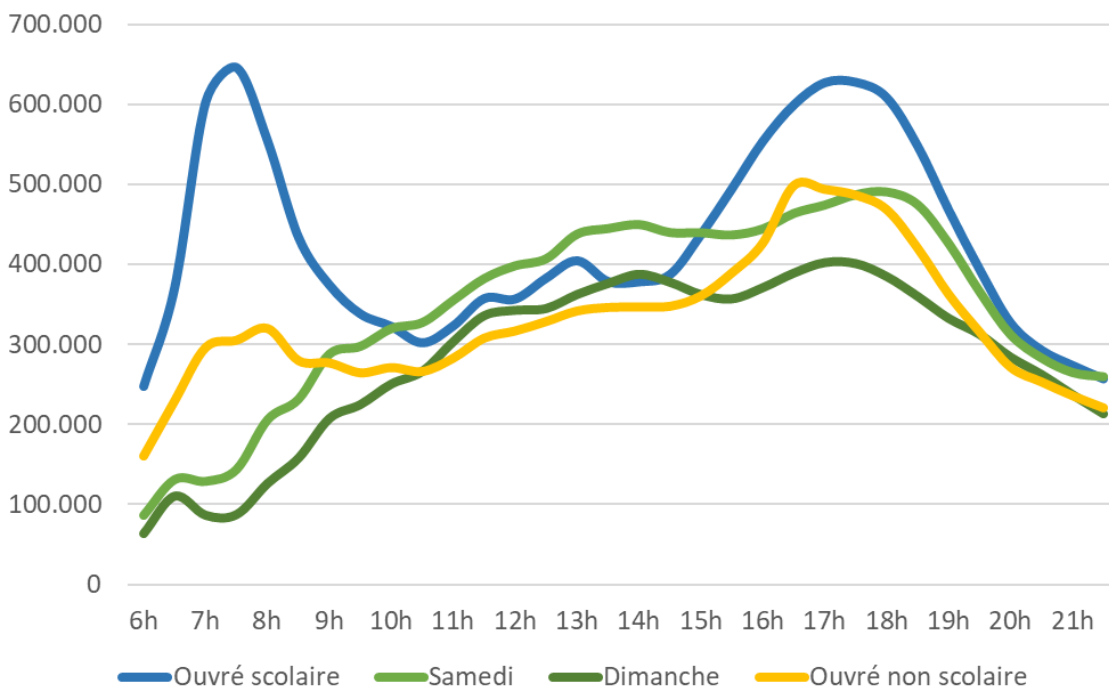


Figure 4 : Nombre de déplacements par demi-heure (heure d'arrivée) et par type de jour

La figure 4 montre l'évolution du nombre de déplacements au cours de la journée par type de jour. Durant les jours ouvrés scolaires, les pointes du matin et du soir sont très marquées, avec un pic entre respectivement 7h30 et 8h et entre 17h et 17h30 (heures d'arrivée). Celle du soir dure plus longtemps, étant donné qu'aux retours du travail s'ajoutent les déplacements dus à d'autres motifs moins générateurs de déplacements le matin. Le week-end, les déplacements augmentent en intensité au cours de la journée, et sont systématiquement plus nombreux le samedi que le dimanche. Enfin, durant les jours ouvrés non scolaires, les deux pointes sont présentes mais bien moins importantes que durant les jours ouvrés scolaires, sachant qu'il s'agit ici majoritairement de jours du mois d'août.

La figure 5 illustre les profils horaires de déplacements par jour de la semaine, pour les jours ouvrés scolaires. Lundi, mardi et jeudi ont des profils très similaires. Le mercredi se distingue avec un flux de personnes plus important sur l'heure de midi, lié aux déplacements domicile-école. Enfin, les déplacements sont plus nombreux les vendredis soir.

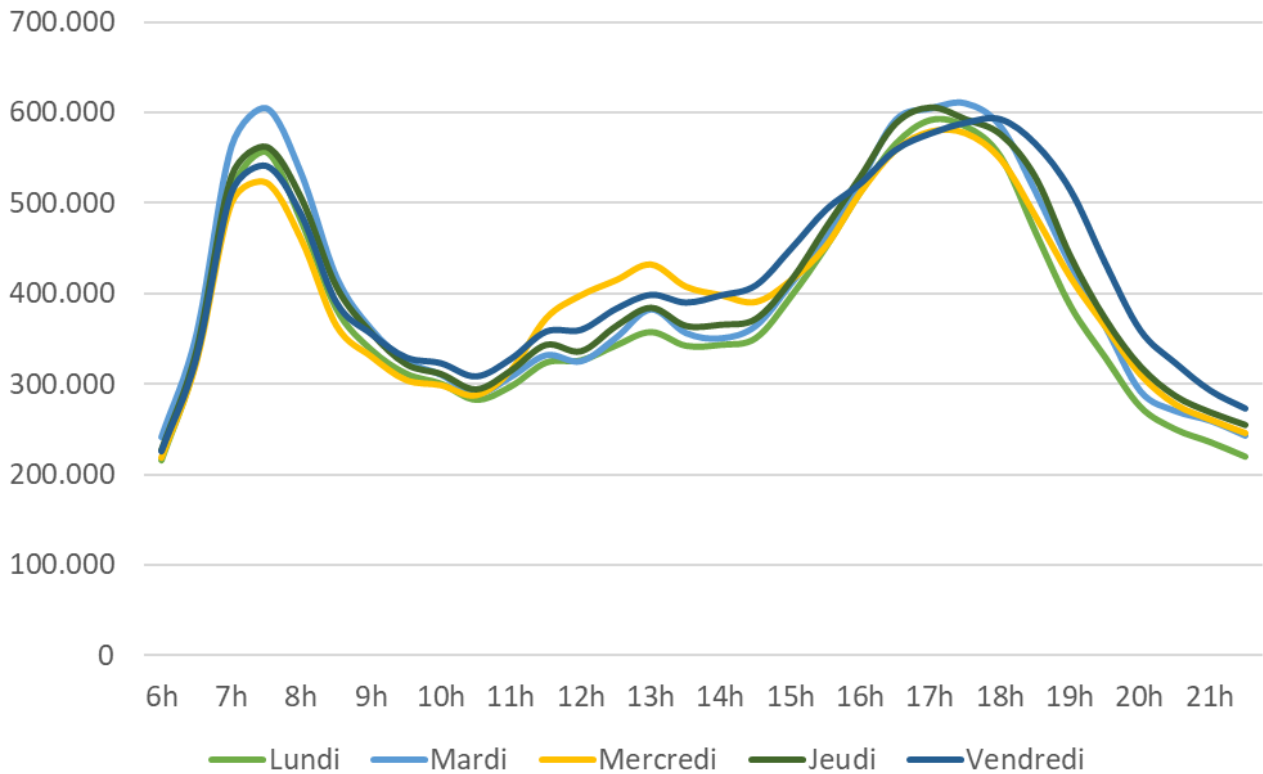


Figure 5 : Nombre de déplacements par demi-heure et par jour de la semaine

Le profil horaire des déplacements n'a bien entendu pas la même forme selon le type de flux. La figure 6 montre l'importance du phénomène de la navette vers Bruxelles. Durant l'heure de pointe du matin des jours ouvrés scolaires, le trafic entrant est jusqu'à trois fois plus important que le trafic sortant, avec un pic à 50.000 déplacements se terminant à 8h.

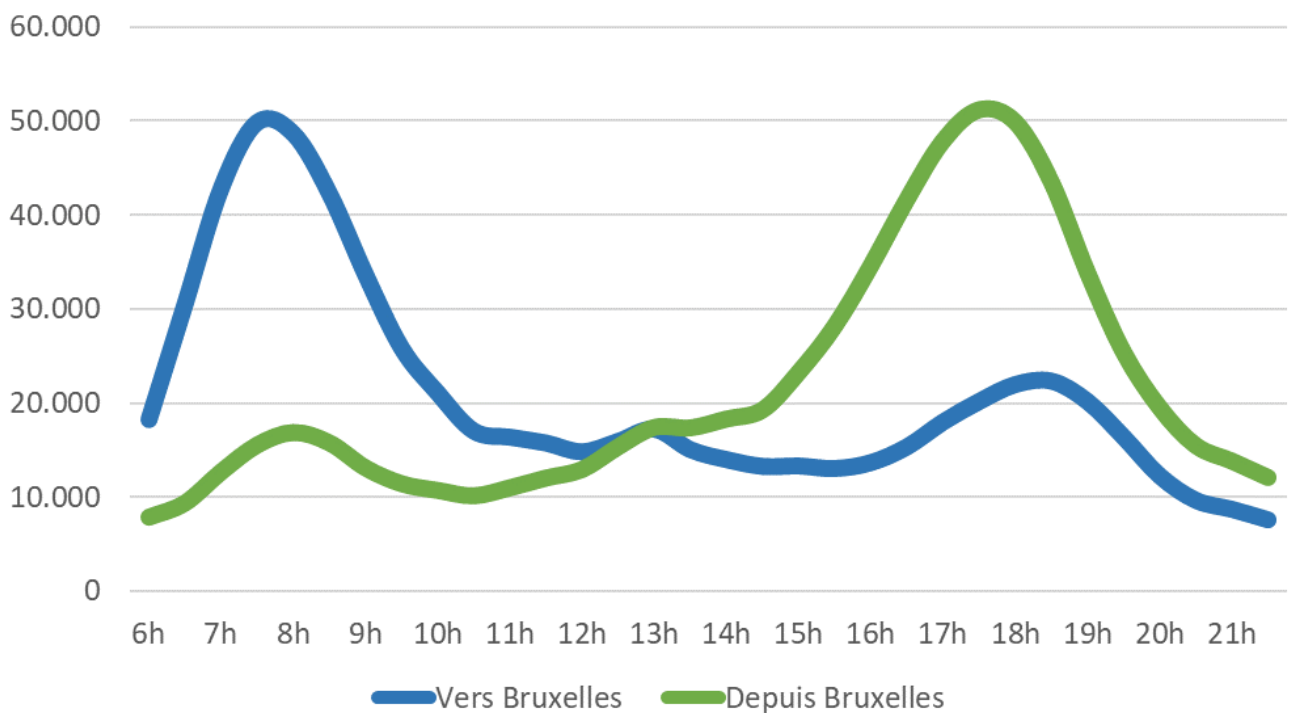


Figure 6 : Nombre de déplacements (en milliers) par demi-heure depuis et vers Bruxelles durant les jours ouvrés scolaires

Conclusions

Comme l'ont déjà constaté d'autres acteurs de la mobilité, les données de téléphonie mobile peuvent produire des données pertinentes pour évaluer les flux de déplacements. Le nombre de déplacements renseignés par Orange et le type de flux, tant au niveau géographique qu'au niveau horaire, correspondent globalement à ce qui était déjà renseigné par les enquêtes de mobilité.

La plus-value de ce type de données vient de la grande quantité d'informations recueillie, qui permet d'atteindre une précision d'analyse supérieure à celle d'enquêtes classiques. En contrepartie, les données obtenues sont basiques (dans ce cas, le nombre de déplacements par demi-heure). De plus, l'importance d'une série de biais est difficile à estimer.

Les big data permettent donc déjà aujourd'hui de produire certains résultats intéressants. Même si, elles ne sont pas prêtes à remplacer entièrement les sources statistiques habituelles. D'autres recherches et exploitation de ces données seront effectuées dans le futur, en cherchant à contrôler autant que possible les biais et erreurs qu'elles engendrent. Des croisements avec d'autres sources de données devraient également permettre de mettre en valeur leur intérêt.

Toutes les infos sur www.mobilit.belgium.be

Juin 2020

Auteur :

Service public fédéral Mobilité et Transports
Direction générale Politique de Mobilité durable et ferroviaire
Direction Mobilité – Service Études et Enquêtes
Email : stat.mob@mobilit.fgov.be

Annexe : méthodologie

Les données de téléphonie mobile ont l'avantage de permettre d'observer les déplacements d'une grande partie de la population, n'étant pas cantonnées à un seul mode de déplacements. La position d'un téléphone est estimée un certain nombre de fois par journée, en cas d'action de son propriétaire (appel ou SMS) mais aussi en cas de changement de localisation. L'utilisation de données mobiles permet de diminuer encore l'intervalle de temps entre deux détections. Orange indique ainsi une moyenne de 180 événements par jour et par téléphone mobile permettent de connaître la position d'un téléphone. La précision géographique dépendra du lieu. Elle peut se faire au niveau du quartier dans un milieu urbain, mais sera beaucoup plus limitée en milieu rural.

Comme les clients d'Orange ne représentent qu'une partie des utilisateurs de téléphones, une série de redressements statistiques sont nécessaires. Si le nombre de personnes concernées est énorme (presque 3 millions de cartes SIM), la représentativité de ce sous-ensemble de la population n'est pas assurée. Orange se base sur les données officielles de Statbel pour redresser les données obtenues afin de limiter les effets de la variation de ses parts de marché par commune. Ces corrections ne suffisent cependant pas. Elles ne tiennent, par exemple, pas compte de l'âge des utilisateurs des téléphones.

Les données utilisées sont entièrement anonymes. De plus, les données manipulées par le SPF Mobilité et Transports ne sont que des données agrégées. En particulier, le nombre de personnes (après corrections) s'étant déplacées d'un endroit à un autre n'est connu que si ce nombre est plus grand que 20. Quand le niveau de précision géographique et/ou temporelle est important, un certain nombre de déplacements disparaissent ainsi des statistiques, ce qui oblige à utiliser des niveaux d'agrégation plus élevés pour les retrouver. Le SPF a combiné plusieurs fichiers différents, jusqu'à produire une matrice origine-destination complète avec un niveau de précision suffisant.

Le SPF Mobilité et Transports a utilisé les données de 60 jours différents, des mois d'août, octobre et décembre 2018, et de mars 2019. Les moyennes présentées dans ce rapport ont été obtenues en pondérant les résultats de manière à ce que la proportion des types de jours (ouverts scolaire ou non scolaires, samedi et dimanche) corresponde à celle d'une année complète.

Plusieurs autres données ont été acquises par le SPF, y compris des données sur le transport de marchandises et des données donnant des informations sur le mode de transport. Dans ce rapport, seules des données sur le nombre de déplacements ont été utilisées.

Seuls les déplacements intercommunaux sont pris en compte, c'est-à-dire les déplacements dont l'origine et la destination ne sont pas situés dans la même commune. Dans certains cas et à cause du manque de précision du réseau d'antennes, des déplacements entre communes limitrophes ne peuvent être détectés. Le nombre de zones utilisées est ainsi de 566 (pour 589 communes officielles avant le 1^{er} janvier 2019).

L'utilisation des limites communales a pour conséquence que beaucoup de déplacements réalisés à l'intérieur de la Région de Bruxelles-Capitale sont pris en compte, au contraire par exemple des déplacements effectués à l'intérieur de la Ville d'Anvers.

La définition de déplacement diffère donc de celles utilisées dans les enquêtes de mobilité. Dans ces dernières, chaque déplacement est relié à un motif, quelle que soit la durée du déplacement. Dans les résultats présentés ici, on considère qu'il y a déplacement entre une commune A et une commune B si la personne est restée au moins une heure dans la commune A avant son déplacement, et une heure dans la commune B après.



SERVICE PUBLIC FÉDÉRAL
MOBILITÉ ET TRANSPORTS

www.mobilit.belgium.be

