

ESTIMATION DE LA MOBILITE INFRAREGIONALE

Rapport final



IWEPS - Institut Wallon de l'évaluation, de la prospective et de la statistique

06 octobre 2022



Titre	ESTIMATION DE LA MOBILITE INFRAREGIONALE
Client	IWEPS
Personne de contact adjudicateur	Julien Juprelle j.juprelle@iweeps.be T + 32 81 46 84 38
Soumissionnaire	Tractebel (Tractebel Engineering S.A.) Boulevard Simon Bolivar 34-36 - 1000 Bruxelles T +32 9 240 09 11 - mobility@tractebel.engie.com
Personne de contact soumissionnaire	Charlemagne Danoh Charlemagne.danoh@tractebel.engie.com
Date	06/10/2022
Numéro de version	5
Numéro du projet	P.019040

QUALITÉ

HISTORIQUE DU DOCUMENT

Version	Date	Remarques
1	21/06/2022	Observations du comité de suivi
2	06/07/2022	Observations du comité de suivi
3	29/08/2022	Observations du comité de suivi
4	16/09/2022	Validation
5	06/10/2022	Rapport final définitif

RESPONSABILITE DOCUMENT

Auteur(s)	Charlemagne Danoh, Pauline Journieux, Charlotte Engelen, Gauthier Blicq, Séverine Guisset, Mathieu Nicaise, Sabine Limbourg.	Date 06/10/2022
Vérificateur(s) du document	Charlemagne Danoh, Pauline Journieux, Charlotte Engelen, Gauthier Blicq, Séverine Guisset, Mathieu Nicaise, Sabine Limbourg	Date 06/10/2022

INFORMATION DU FICHIER

Nom du fichier	Estimation de la mobilité infrarégionale en Wallonie
Dernière sauvegarde	06/10/2022

TABLE DES MATIÈRES

1.	Contexte, objectifs et méthodologie de l'étude	3
1.1	Contexte	3
1.2	Objectif	3
1.3	Méthodologie	4
2.	Cadrage de l'étude	5
2.1	Compréhension de l'étude	5
3.	Définition des concepts	8
3.1	Notion d'échelle infrarégionale	8
3.2	Notion de l'échelle géographique pour les données mesurées	8
4.	Enjeux des données pour caractériser les flux de déplacements à l'échelle infrarégionale	12
4.1	Données nécessaires à l'analyse de la mobilité infrarégionale	12
4.2	Importance des données pour la maîtrise des flux de déplacements de personnes	14
4.3	Importance des données de trafic pour la maîtrise des flux de déplacements de marchandises	15
5.	Phase 1 - Inventaire des données et méthodologies existantes et potentielles permettant d'obtenir des informations sur les flux de déplacement	17
5.1	Enseignements des analyses documentaires et rencontres avec les acteurs de la mobilité	17
5.2	Inventaire global des sources de données	18
5.3	Inventaire détaillé des données pour une analyse de la mobilité infrarégionale	20
5.4	Analyse critique des sources de données disponibles en Wallonie au regard de l'estimation de la mobilité infrarégionale	45
5.5	Les Big data relatifs à la mobilité	45
5.6	Les comptages et appareils physiques de mesures	47
5.7	Enquêtes et données administratives officielles	48
5.8	Conclusion partielle	49
6.	Conclusions & Recommandations pour la Phase 2	51
6.1	Conclusions	51
6.2	Recommandations et pistes de réflexion en vue du développement d'une méthode d'estimation de la mobilité à l'échelle infrarégionale	51
7.	Phase 2 – Méthodologies et outils nécessaires pour obtenir de manière régulière des données et des indicateurs pour déterminer/suivre les flux de déplacements	52
7.1	Hypothèses de travail	52
7.2	Approche et mise en œuvre graduelle d'une plateforme centralisée de données	53
7.3	Principes de la conception de la base de données	56

7.4	Les composantes de la méthodologie _____	57
7.5	Les relations entre besoins/données/sources de données _____	63
7.6	Cas d'application potentielle « Test » avec les données de Nivelles _____	65
8.	Conclusions générales _____	98
9.	Annexes _____	99
9.1	Annexe 1 - Inventaire global des sources de données _____	99
9.2	Annexe 2 - Autres expériences de sources de données _____	106
9.3	Annexe 3 - Bibliographie _____	114
9.4	Annexes 4 – Enquête CEREMA _____	115

1. CONTEXTE, OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

1.1 Contexte

La Wallonie, à travers sa déclaration de politique régionale (DPR) 2019-2024 s'est dotée d'une triple ambition : sociale, écologique et économique. Cette triple ambition appelle l'adoption d'un plan de transition sociale, écologique et économique, instrument de mise en œuvre global de la politique wallonne.

La mobilité est l'un des piliers de la transition écologique, qui se traduit par la vision FAST 2030 et par la Stratégie Régionale de Mobilité (SRM). La SRM se compose de deux volets : le volet I pour la mobilité des personnes (adopté en 2019) et le volet II pour les marchandises (adopté en 2020).

Selon la DPR, le Gouvernement wallon veut mettre en place un pilotage agile permettant de dégager une vision de la transition à court, moyen et long terme. Ce pilotage comprendra des indicateurs permettant de mesurer, à intervalle régulier, l'impact des actions du Gouvernement et les besoins prospectifs à moyen et long terme.

Tenant compte de ces éléments stratégiques et du projet de mise en place d'un système statistique wallon (inter-fédéralisation des statistiques), l'IWEPS et le SPW Mobilité Infrastructures ont décidé d'élaborer un tableau de bord de la mobilité (TBM). Ce tableau de bord servira de référentiel commun pour la collecte des données, leur centralisation et leur analyse afin d'assurer un monitoring de la mobilité régionale tant au niveau des personnes que des marchandises.

Cette vision régionale du TBM devra s'appuyer sur une démarche infrarégionale de collecte de données pour affiner les caractéristiques de déplacements afin de mieux apprécier les dynamiques territoriales et de proposer des politiques de mobilité qui assurent une transition écologique.

Ainsi, au vu de l'importance de l'évolution de la répartition modale attendue par la vision FAST2030 et de la SRM pour une mobilité durable en Wallonie, la présente étude proposera des méthodologies et outils de collecte de données afin de définir et de développer des indicateurs pertinents pour le suivi régulier des caractéristiques des flux de déplacements de personnes et de marchandises à travers la Région à une échelle infrarégionale.

1.2 Objectif

L'étude s'intègre dans le cadre de la mesure de la mobilité infrarégionale. L'objectif principal poursuivi est de :

- Réaliser un inventaire des données et méthodologies existantes et potentielles permettant d'obtenir des informations sur les flux de déplacements (de tout ordre et de tout type) à un niveau d'échelle infrarégionale pertinente ;
- Proposer et détailler des méthodologies et outils nécessaires pour obtenir de manière régulière des données et des indicateurs pour déterminer/suivre les flux (de déplacements) à un niveau infrarégional (notamment dans les zones urbaines, dans les zones périurbaines et dans les zones rurales ainsi que les flux d'échanges entre ces zones), avec une caractérisation de ces flux, a minima par le mode utilisé.

Ainsi, la présente recherche vise à développer des méthodologies, des outils de collecte et de construire des indicateurs pour caractériser les flux (demande de déplacements, avec a minima le mode et moyen de transport utilisés, l'origine, la destination, la durée, le moment de la journée et le jour de la semaine, et la distance parcourue).

L'étude permettra d'enrichir la connaissance sur les dynamiques de mobilités mises en œuvre dans la région à l'échelle infrarégionale, tant en termes de mobilité des personnes que de marchandises.

1.3 Méthodologie

Au regard de cet objectif, l'approche méthodologique adoptée s'articule autour de deux phases :

- Phase 1 : Inventaire des données et méthodologies existantes et potentielles permettant d'obtenir des informations sur les flux de déplacement;
- Phase 2 : Méthodologies et outils nécessaires pour obtenir de manière régulière des données et des indicateurs pour déterminer/suivre les flux de déplacements.

La première phase est une phase de diagnostic et de recherche d'informations sur les pratiques de collecte de données à l'échelle infrarégionale. En effet, afin de se forger une idée sur ces méthodes de collecte de données, il sera question d'investiguer tout ce qui est disponible en termes de données de trafic, des techniques actuelles d'obtention de ces données, d'identifier ce qu'il est possible de faire avec ces données pour la caractérisation de la mobilité au niveau infrarégional.

La seconde phase de l'étude mettra l'accent sur le développement d'une méthodologie pour mesurer de manière régulière les flux de déplacements infrarégionaux sur base des enseignements de l'état existant et prospectif de la mobilité infrarégionale. Des cas d'application potentielle seront effectués.

Le présent rapport final est dédié à l'élaboration de la Phase 2 tout en reprenant les étapes essentielles de la Phase 1.

2. CADRAGE DE L'ÉTUDE

L'importance des questions soulevées par l'analyse de la mobilité infrarégionale nécessite d'apporter des précisions sur le contenu de l'étude et ses limites ainsi que les hypothèses adoptées pour mener l'étude.

2.1 Compréhension de l'étude

En effet, au regard de l'intérêt suscité par l'ensemble des parties prenantes, et face à des questions très opérationnelles de la mise en œuvre de la méthodologie, qui plus est conceptuelle, il nous a semblé utile d'apporter des précisions pour cadrer les attentes de l'étude.

2.1.1 Précisions sur l'objet de la mission et des livrables attendus

- Objet de la mission

Il est mentionné à la page 4/21 du cahier des charges que le présent marché de services porte sur l'étude des éléments utiles pour appréhender la mobilité à un niveau infrarégional.

L'objectif est de développer les outils/méthodologies adéquats pour fournir un premier état des lieux en termes de données, d'instruments les plus à même de circonscrire les transports et la mobilité à un niveau infrarégional.

- Éléments de contexte

Il ressort de la page 14/21 du cahier des charges, plusieurs éléments de contexte dont le manque d'une vision claire sur les données à utiliser à l'échelle infrarégionale ainsi que les instruments de collecte de ces données. **Au niveau infra/intrarégional, il manque cependant un état des lieux exhaustif de l'existant** (quelles données sont à utiliser, sont nécessaires ? Quels instruments permettent de les collecter ? Comment faire correspondre des données de type différent et provenant de sources différentes ?). Il importe donc de développer une façon de faire pour avoir un état régulier de la situation en vue de guider la politique de mobilité.

- Méthodologie & Programme de travail

Le cahier des charges indique à la page 15/21 que le but principal du projet est de :

1. **Réaliser un inventaire des données et méthodologies** existantes et potentielles permettant d'obtenir des informations sur les flux de déplacement (de tout ordre et de tout type) à un niveau d'échelle infrarégionale pertinente;
2. **Proposer et détailler des méthodologies et outils nécessaires** pour obtenir de manière régulière des données et des indicateurs pour déterminer/suivre les flux (de déplacements) à un niveau infrarégional (notamment dans les zones urbaines, dans les zones périurbaines et dans les zones rurales ainsi que les flux d'échanges entre ces zones), avec une caractérisation de ces flux, a minima par le mode utilisé.

Il est mentionné plus loin à la même page que **l'objet de la présente recherche vise à développer des méthodologies, des outils de collecte et de construire des indicateurs pour caractériser les flux** (demande de déplacements, avec a minima le mode et moyen de transport utilisés, l'origine, la destination, la durée, moment de la journée et jour de la semaine, et la distance parcourue). **Cela permettra, entre autres, de déduire les parts modales à un niveau d'échelle infrarégionale pertinente, en zones urbaines, périurbaines et rurales ainsi qu'entre ces différentes zones.**

- Les prestations attendues de la part du prestataire

Il est présenté à la page 16/21 du cahier des charges les différents livrables attendus :

1. **Faire un inventaire des données et des modes de collecte ;**
2. **Détailler les sources de données possibles ;**
3. **Fournir un rapport intermédiaire ;**
4. **Fournir une méthodologie adéquate pour une mesure précise et récurrente des flux de déplacements** à un niveau infrarégional en vue de leur analyse ; le prestataire fournira les éléments utiles à la mesure, les techniques sous-jacentes au système à mettre en place (interface, processus de génération de tableaux, ...) ;
5. **Réaliser un « test » de la méthodologie et des indicateurs** sur une zone géographique déterminée avec l'accord du comité de suivi permettant d'une part d'évaluer la facilité de mise en œuvre et d'avoir un résultat et d'autre part de s'assurer que ce qui est proposé par le prestataire est applicable et réaliste ;
6. **Fournir un rapport final** décrivant les travaux réalisés pour obtenir les modes de collecte et les méthodologies à utiliser pour l'estimation de la mobilité à un niveau infrarégional en Wallonie :
 - § les éléments de la recherche visés dans les items ci-dessus ;
 - § l'approche mise en œuvre et la description de la méthode utilisée (les hypothèses, les sources et données utilisées), ...
 - § le mécanisme de collecte/comptage et de centralisation des informations adéquat pour la région et permettant un constat récurrent et une prise en charge par les services régionaux ad hoc.
 - § une première analyse de la mobilité infrarégionale à partir d'une liste d'indicateurs élaborée en accord avec l'IWEPS.

2.1.2 Interprétation du cahier des charges

Au regard de l'objet de la mission, motivé par un contexte de manque d'informations sur la disponibilité d'outils et de données pouvant caractériser la mobilité à l'échelle infrarégionale, nous comprenons que, la présente mission consiste à développer les outils/méthodologies adéquats pour fournir **un premier état des lieux** en termes de données, d'instruments les plus à même de circonscrire les transports et la mobilité à un niveau infrarégional.

Il s'agit dès lors d'une **recherche qui vise à développer des méthodologies, des outils de collecte et de construire des indicateurs** pour caractériser les flux à un niveau infrarégional.

Les **propositions de démarches méthodologiques sont conceptuelles et théoriques**. Elles serviront à l'IWEPS de se forger une idée sur l'existant et de s'approprier les approches de ce premier état des lieux, pour élaborer des outils pratiques en vue d'appréhender la mobilité à l'échelle infrarégionale dans un deuxième temps.

Pour ce faire, il a été proposé successivement :

- Un **inventaire** des outils/instruments existants de collecte de données à l'échelle infrarégionale ;
- Une **analyse des sources des données adéquates pour l'évaluation de la mobilité à l'échelle infrarégionale** ;
- Sur base de cette analyse, trois (3) sources de données ont été identifiées pour assurer la **précision** des données collectées en vue de l'analyse de la mobilité infrarégionale ;
- Il n'est pas demandé d'effectuer une collecte de données. L'exercice se veut théorique et pertinent. Une **méthodologie conceptuelle** de collecte de données de ces 3 différentes sources a été élaborée. Leur complémentarité a été également analysée. La méthodologie a été développée en deux étapes. La première, la plus importante au regard de l'objet de la mission, est l'élaboration d'une **démarche permettant d'obtenir des données précises à partir d'instruments de collecte adéquats pour une analyse de la mobilité infrarégionale**. Ainsi pour chaque besoin de mobilité possible à analyser, les données précises et indicateurs à utiliser ont été identifiés. La seconde étape est relative à une suggestion de mise en œuvre d'une base de données centralisées pour stocker et partager ces données avec les acteurs impliqués dans la mobilité infrarégionale. A cet effet, une proposition de composantes essentielles de base de données géoréférencées et multi-acteurs a été faite pour assurer le **stockage et la récurrence** des données. La centralisation des données nécessite **davantage de concertation** entre les parties prenantes en matière de mobilité en Wallonie (préférence d'instruments de collectes de données, choix de la plateforme opendata la plus optimale...) et d'études plus approfondies ;
- Des **cas d'application potentielle** ont été élaborés pour illustrer le fonctionnement de la méthodologie ;
- Des recommandations ont été faites pour les **étapes ultérieures de mise en œuvre pratique de la méthodologie**.

3. DÉFINITION DES CONCEPTS

3.1 Notion d'échelle infrarégionale

Conformément au cahier des charges (p. 15-16), l'échelle infrarégionale se rapporte aux zones urbaines, périurbaines et rurales.

3.2 Notion de l'échelle géographique pour les données mesurées

Les données, peu importe la méthode de mesure, sont géoréférencées, c'est-à-dire qu'il est toujours possible de les localiser et de les représenter géographiquement à l'aide de coordonnées géographiques (« X » et « Y », « Latitude » et « Longitude »). L'entité géographique la plus grande dans le cadre de la mobilité infrarégionale est la Région wallonne. Il est important que toutes ces entités géographiques soient compatibles entre elles afin de pouvoir faire des agrégations de données vers une entité géographique supérieure (Commune vers Arrondissement). En effet, partir d'une donnée générale et la distribuer de manière fine vers des entités géographiques inférieures (Région vers Commune par exemple) est possible mais avec l'utilisation d'hypothèses de travail, celles-ci souvent sujettes à discussion.

Ci-dessous une figure illustrant les entités géographiques de la plus fine à la plus globale.

En vert, les entités géographiques administratives officielles.

La notion de quartier peut être différente en fonction des villes et communes. Dans certains cas il s'agit de la dénomination d'une ancienne commune (avant la fusion), dans d'autres cas d'une dénomination historique avec une structure du bâti et/ou socioéconomique semblable, dans d'autres cas cela peut être une zone délimitée par des barrières physiques.

Deux exemples : dans le cas de la commune de Liège, **les quartiers** sont des agrégations des secteurs statistiques et il est donc faisable d'agréger des données statistiques. Par contre, dans le cadre de la commune de Namur, les quartiers ne correspondent pas tous à une agrégation de secteurs statistiques.

Point	Donnée récoltée en un point, par exemple un comptage ponctuel. La donnée récoltée au niveau d'un point est d'office compatible avec l'ensemble des autres entités géographiques
Section de voirie	Par exemple un comptage tronçon (O/D) sur une section de voirie.
Secteur Statistique (Sstat)	Par exemple des données statistiques récoltées au niveau du secteur statistique (enquête census)
Quartier	Certaines communes récoltent des données par quartier. La notion de quartier peut évoluer en fonction des communes. Il s'agit dans la majorité des cas à l'agrégation du secteur statistique. WalStat diffuse également certains indicateurs au niveau des quartiers statistiques wallons. https://walstat.iweps.be/walstat-infra.php.
Zonage Bigdata (zonage proximus par exemple)	Il s'agit d'un zonage utilisé par les opérateurs téléphoniques. Celui ci peut être différent par opérateur et n'est pas toujours compatible avec les limites administratives officielles. Des précautions d'usage sont donc requises en cas d'agrégation.
Code Postal	- Une table de correspondance "Code Postal" et "Code INS" (Commune) existe et permet de faire le lien entre les deux entités géographiques. - Un shapefile est disponible pour les traitements en SIG.
Commune	Il s'agit de l'entité géographique la plus répandue pour les analyses statistiques. Chaque commune dispose d'un code INS.
Arrondissement	- C'est l'entité géographique disposant de statistique au niveau européen (niveau NUTS) - Les données communales peuvent être agrégées à ce niveau.
Province	Entité géographique regroupant les arrondissements.
Région	Entité géographique regroupant les provinces.

Les shapefiles géographiques en vert ainsi que les données statistiques correspondantes s'emboîtent parfaitement.

Quelques précautions sur l'analyse géographique

Les zonages « Quartier », « big data » et « code postaux » ne sont pas forcément compatibles entre eux. Pour faire des analyses et des agrégations de données, il est indispensable de faire un contrôle sur la compatibilité de ces trois zones. Ce contrôle peut être effectué visuellement directement dans un logiciel SIG en superposant les trois couches.

Un relevé de flux sur une section de voirie n'est pas forcément à l'intérieur d'un même secteur statistique, de la commune voire d'une autre entité géographique supérieure. Le comptage Origine/Destination (O/D) de cette section peut de ce fait soit être considéré comme « transit » soit comme « interne » à une zone en fonction du zonage considéré.

L'analyse est dépendante du nombre d'entités géographiques définies. Certains zonages sont adaptés d'une année à l'autre, par exemple avec la fusion de communes. Lorsque le zonage est adapté, plusieurs précautions tant sur le traitement que sur l'analyse des données sont nécessaires, en particulier pour faire des comparaisons historiques.

Tables d'attribut et visualisation cartographique des entités géographiques les plus fines, dans le cadre de l'analyse des données infrarégionales

Afin de disposer d'une lisibilité correcte dans le rapport, les tables d'attributs présentés ci-dessous sont des extraits traités des tables d'attributs originales (version originales disponibles sur https://finances.belgium.be/fr/experts_partenaires/donnees-ouvert-patrimoine/jeux-donnees/unites-administratives)

Table d'attribut pour l'entité géographique « Secteur Statistique »

Chaque secteur statistique dispose d'un code INS unique. Ci-dessous un extrait de la table d'attribut du shapefile « Secteur Statistique ».

FID	Shape *	OBJECTID	Cs012011	Nis 012011	Sec012011	CS102001	C5031991	C5031981	Sector nl	Sector fr	Gemeente	Commune	Arron
12231	Polygon	12234	57081V032	57081 V032	57081 V032	57081V032	57081V032	57081V032	BRUYERE - EPINETTE	BRUYERE - EPINETTE	TOURNAI	TOURNAI	Doornik
12232	Polygon	12235	57081V043	57081 V043	57081 V043	57081V043	57081V043	57081V043	VAL DE LA RESIDENCE	VAL DE LA RESIDENCE	TOURNAI	TOURNAI	Doornik
12233	Polygon	12236	57081V052	57081 V052	57081 V052	57081V052	57081V052	57081V052	AUMERIE	AUMERIE	TOURNAI	TOURNAI	Doornik
12234	Polygon	12237	57081V081	57081 V081	57081 V081	57081V081	57081V081	57081V081	ORMONT	ORMONT	TOURNAI	TOURNAI	Doornik
12235	Polygon	12238	57081V091	57081 V091	57081 V091	57081V091	57081V091	57081V091	FOLIE	FOLIE	TOURNAI	TOURNAI	Doornik
12236	Polygon	12239	57081V101	57081 V101	57081 V101	57081V101	57081V101	57081V101	LA TOMBE-CENTRE	LA TOMBE-CENTRE	TOURNAI	TOURNAI	Doornik
12237	Polygon	12240	57081V112	57081 V112	57081 V112	57081V112	57081V112	57081V112	LA TOMBE	LA TOMBE	TOURNAI	TOURNAI	Doornik
12238	Polygon	12241	57081V12-	57081 V12-	57081 V12-	57081V12-	57081V12-	57081V12-	LA TOMBE - FAUBOURG DE TOURNAI	LA TOMBE - FAUBOURG DE TOURNAI	TOURNAI	TOURNAI	Doornik
12239	Polygon	12242	57081V134	57081 V134	57081 V134	57081V134	57081V134	57081V134	SAULCHOIR	SAULCHOIR	TOURNAI	TOURNAI	Doornik
12240	Polygon	12243	57081V172	57081 V172	57081 V172	57081V172	57081V172	57081V172	CONSTANTIN	CONSTANTIN	TOURNAI	TOURNAI	Doornik
12241	Polygon	12244	57081V283	57081 V283	57081 V283	57081V283	57081V283	57081V283	BREUZE	BREUZE	TOURNAI	TOURNAI	Doornik
12242	Polygon	12245	57081V40-	57081 V40-	57081 V40-	57081V40-	57081V40-	57081V40-	MONT-SAINT-AUBERT-CENTRE	MONT-SAINT-AUBERT-CENTRE	TOURNAI	TOURNAI	Doornik
12243	Polygon	12246	57081V482	57081 V482	57081 V482	57081V482	57081V482	57081V482	GRAND REJET - LA GOUDINIÈRE	GRAND REJET - LA GOUDINIÈRE	TOURNAI	TOURNAI	Doornik
12244	Polygon	12247	57081V491	57081 V491	57081 V491	57081V491	57081V491	57081V491	TREU DES VEAUX - BOURDEAU	TREU DES VEAUX - BOURDEAU	TOURNAI	TOURNAI	Doornik
12245	Polygon	12248	57081W00-	57081 W00-	57081 W00-	57081W00-	57081W00-	57081W00-	RUMILLES-CENTRE	RUMILLES-CENTRE	TOURNAI	TOURNAI	Doornik
12246	Polygon	12249	57081W01-	57081 W01-	57081 W01-	57081W01-	57081W01-	57081W01-	DRUGUET	DRUGUET	TOURNAI	TOURNAI	Doornik
12247	Polygon	12250	57081W09-	57081 W09-	57081 W09-	57081W09-	57081W09-	57081W09-	BOIS DE SAINT-MARTIN	BOIS DE SAINT-MARTIN	TOURNAI	TOURNAI	Doornik
12248	Polygon	12251	57081W10-	57081 W10-	57081 W10-	57081W10-	57081W10-	57081W10-	VERTE FEUILLE	VERTE FEUILLE	TOURNAI	TOURNAI	Doornik

Table de correspondance code postal (extrait)

Chaque code postal dispose d'un code INS unique.

Code Postal	Nom	Code INS	Nom	Région
7332	Sirault	53070	SAINT-GHISLAIN	Wallonie
7333	Tertre	53070	SAINT-GHISLAIN	Wallonie
7334	Villerot	53070	SAINT-GHISLAIN	Wallonie
7340	Wasmes	53082	COLFONTAINE	Wallonie
7387	Roisin	53083	HONNELLES	Wallonie
7041	Havay	53084	QUEVY	Wallonie
7040	Quévy-le-Petit	53084	QUEVY	Wallonie
7711	Dottignies	54007	MOUSCRON	Wallonie
7712	Herseaux	54007	MOUSCRON	Wallonie
7700	Mouscron	54007	MOUSCRON	Wallonie
7783	Bizet	54010	COMINES-WARNETON	Wallonie
7781	Houthem (Comines)	54010	COMINES-WARNETON	Wallonie
7780	Komen-Waasten	54010	COMINES-WARNETON	Wallonie
7782	Ploegsteert	54010	COMINES-WARNETON	Wallonie
7784	Warneton	54010	COMINES-WARNETON	Wallonie
7090	Steenkerque (Ht.)	55004	BRAINE-LE-COMTE	Wallonie
7850	Petit-Enghien	55010	ENGHIEN	Wallonie
7110	Strépy-Bracquegnies	55022	LA LOUVIERE	Wallonie

Table d'attribut du shapefile « Commune »

Ci-dessous un extrait de la table d'attribut du shapefile « Commune » : chaque commune dispose d'un code INS unique, celui-ci pouvant être associé à la fois à un arrondissement, à une province et à une région.

FID	Shape *	IDCOM	INSCODE	NOM1 *	NOM2	NEWFIELD1	ARR	X COORD	Y COORD	X	Y
403	Polygon	404	62027	DALHEM		62027	62	248277,87495	157282,075	5,757529	50,721239
404	Polygon	405	62032	ESNEUX		62032	62	234318,075	137520,92005	5,567656	50,537857
405	Polygon	406	62038	FLERON		62038	62	242894,45505	146040,975	5,682846	50,615793
406	Polygon	407	62051	HERSTAL		62051	62	237446,27495	152663,33005	5,605217	50,682054
407	Polygon	408	62060	JUPRELLE		62060	62	232637,65	156619,23495	5,544967	50,715975
408	Polygon	409	62063	LIEGE	LUIK	62063	62	236977,77	146637,19505	5,589581	50,632329
409	Polygon	410	62079	OUPEYE		62079	62	239969,0401	157086,625	5,640025	50,721519
410	Polygon	411	62093	SAINT-NICOLAS		62093	62	232000,60505	147470,23005	5,524914	50,632807
411	Polygon	412	62096	SERAING		62096	62	231370,40005	142506,745	5,514652	50,58957
412	Polygon	413	62099	SOUMAGNE		62099	62	246257,61005	147842,82005	5,729955	50,633358
413	Polygon	414	62100	SPRIMONT		62100	62	242525,40495	134755,07	5,66543	50,51976
414	Polygon	415	62108	WISE	WEZET	62108	62	243053,445	159852,41	5,686373	50,739884
415	Polygon	416	62118	GRACE-HOLLOGNE		62118	62	225100,90495	147932,35495	5,43842	50,638253
416	Polygon	417	62119	BLEGNY		62119	62	244759,73495	152208,19005	5,707526	50,675204
417	Polygon	418	62120	FLEMALLE		62120	62	225452,63005	143097,54505	5,439753	50,597505
418	Polygon	419	62121	NEUPRE		62121	62	229377,31995	137847,09505	5,486444	50,544468
419	Polygon	420	62122	TROOZ		62122	62	242881,00764	140923,95005	5,706265	50,568778
420	Polygon	421	63001	AMEL	AMBLEVE	63001	63	278767,395	116465,79505	6,179843	50,346179
421	Polygon	422	63003	AUBEL		63003	63	255357,27	155135,31005	5,849795	50,700976
422	Polygon	423	63004	BAELEN		63004	63	268119,67	142871,41505	6,043157	50,583705
423	Polygon	424	63012	BULLINGEN	BULLANGE	63012	63	288260,74	123247,93505	6,312602	50,396456
424	Polygon	425	63013	BUTGENBACH	BUTGENBACH	63013	63	281105,0749	129071,23	6,207867	50,464937

Table d'attribut pour le shapefile « Arrondissement »

Chaque arrondissement dispose d'un code unique, correspondant aux deux premiers chiffres du code INS.

FID	Shape *	ARR	X COORD	Y COORD	area
0	Polygon	11	4,5046	51,2811	1003,645538
1	Polygon	12	4,52519	51,0753	512,569705
2	Polygon	13	4,9492	51,25065	1360,038955
3	Polygon	21	4,36939	50,83653	162,666755
4	Polygon	23	4,27151	50,85161	948,670366
5	Polygon	24	4,84724	50,89079	1168,538489
6	Polygon	25	4,58246	50,66993	1096,517204
7	Polygon	31	3,21963	51,20172	656,941775
8	Polygon	32	2,88026	51,02215	366,2098
9	Polygon	33	2,85056	50,85024	553,375574
10	Polygon	34	3,31686	50,82077	406,945069

Il existe une classification européenne « NUTS » (Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques). Les shapefiles utilisés lors des analyses géographiques sont compatibles entre eux afin de réaliser des analyses statistiques sur la même base géographique pour chaque pays européen. La classification NUTS n'est pas pertinente ici car elle recoupe en grande partie les découpages déjà proposés (provinces, arrondissements, etc.). Le niveau le plus fin « NUTS » est au niveau de l'arrondissement pour la Belgique, tandis que les LAU (Local Administrative Units) correspondent aux communes. De plus amples informations sur les « NUTS » sont disponibles sur <https://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco/geodata/reference-data/administrative-units-statistical-units/nuts>.

4. ENJEUX DES DONNEES POUR CARACTERISER LES FLUX DE DEPLACEMENTS À L'ÉCHELLE INFRARÉGIONALE

Au regard du cahier des charges (p.16), la présente étude a, entre autres, pour objectif d'affiner la connaissance de la mobilité en Wallonie à travers une meilleure évaluation de la mobilité à l'échelle infrarégionale.

Dans une optique d'analyse de la mobilité, les besoins en données sont importants pour alimenter les 3 piliers d'une stratégie de décarbonation du secteur de transport :

1. « Avoid » : réduction des transports et des distances parcourues
2. « Shift » : report modal sur des modes décarbonés
3. « Improve » : amélioration de l'efficacité du transport routier subsistant (remplissage, motorisation, écoconduite, etc.).

Pour ce faire, nous proposons dans ce chapitre, à partir de zones infrarégionales de la Région (urbaine, périurbaine ou rurale) d'identifier d'abord les différents types de flux ainsi que les données nécessaires pour caractériser ces flux. Ensuite, nous mettons en évidence leur importance tant au niveau des transports de personnes que des marchandises avant l'élaboration de l'inventaire des sources de données disponibles à leur production.

4.1 Données nécessaires à l'analyse de la mobilité infrarégionale

Afin de faire ressortir de manière exhaustive les données nécessaires à l'analyse de la mobilité infrarégionale, nous basons notre réflexion sur les besoins de mobilité. En effet, tant en ingénierie de trafic ou en gestion de trafic, tout comme en planification multimodale des transports, le besoin permanent d'informations concernant les flux de déplacements à travers différents réseaux (routier, ferroviaire, fluvial, aérien), différentes entités géographiques ainsi que des données sur leur condition d'écoulement, leur genèse et leur destination, met en évidence la place prépondérante des données en matière d'analyse des enjeux de mobilité.

Les données pour caractériser les flux de déplacement sont multiples et variables dans le temps et dans l'espace. Elles mesurent aussi bien les échanges entre zones que les caractéristiques propres aux déplacements.

Ainsi en zone urbaine, périurbaine ou rurale, nous distinguons les échanges de flux qui peuvent exister ainsi que leurs caractéristiques.

ECHANGES ENTRE ZONES

Les échanges entre zones rurales ou/et urbaines sont caractérisés par 3 types de trafics : les trafics internes aux zones, les trafics d'échanges et les trafics de transit.

Trafic interne – traduit le trafic à l'intérieur d'une zone géographique donnée. Son importance est liée au degré de mixité des fonctions socio-économiques de la zone.

Trafic d'échanges – met en évidence les flux de déplacements ayant soit leurs origines soit leurs destinations dans une zone donnée.

Les interactions entre zones permettent d'adapter les politiques de mobilité et de développement d'infrastructures de transports.

Trafic de transit – traverse la zone d'étude sans s'y arrêter.

Exemple d'échange de flux dans une aire d'étude :
commune; bassin de mobilité; agrégat de communes

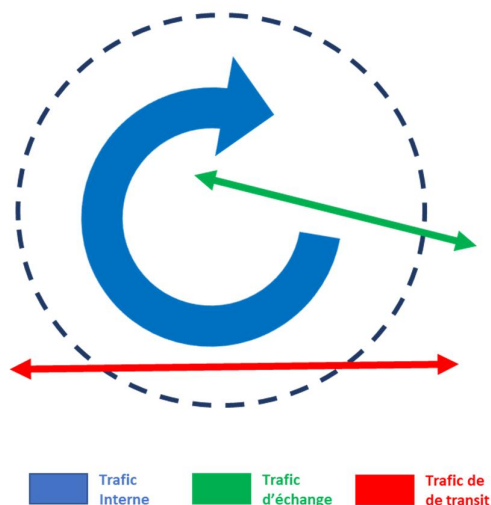


Figure 1: Diversité de flux de déplacements (source : Tractebel, 2022)

Ces échanges permettent entre autres, de déterminer les dynamiques territoriales.

CARACTÉRISTIQUES PROPRES AUX DÉPLACEMENTS

Les caractéristiques propres aux déplacements se déclinent par le motif, la durée, le mode (voiture, poids lourd, transport en commun, vélo et piéton), la distance, les origines et destinations... Elles contribuent à appréhender les pratiques de déplacements et à proposer des solutions pour une mobilité durable et adaptée aux besoins à satisfaire. Les données essentielles sont énumérées ci-après, avec la distinction quand cela est nécessaire, entre les transports de personnes et de marchandises.

- **Distance parcourue** – tant au niveau des flux de personnes que de marchandises, la distance parcourue redevient un facteur clé de planification urbaine et de transport durable. Une analyse fine par classe de distance peut influencer les politiques de mobilité en faveur des modes moins polluants.
 - o **Personnes**
 - § Distinction entre déplacements de moins de 5 kilomètres et plus de 5 kilomètres ;
 - § Distance liée à la chaîne de déplacement... ;
 - o **Marchandises,**
 - § Tournée de distribution (distance totale parcourue, distance parcourue entre chaque livraison...) ;
 - § Trace directe (Aller et Retour).
- **Temps de parcours** – ce facteur demeure un indicateur important pour l'évaluation de l'accessibilité. Il est indispensable en matière d'analyse de mobilité. Cet indicateur est souvent associé à **l'horaire des déplacements** (heure de pointe du matin et du soir ou heures creuses) ;

- **Motifs/objectifs de déplacement** – la connaissance des raisons de déplacements permet de mieux adapter les solutions de mobilité des biens et des personnes ;
 - o **Personnes**
 - § Déplacement domicile-travail ;
 - § Déplacement professionnel (autre que domicile-travail) ;
 - § Déplacement domicile-école ;
 - § Loisirs/Courses/Services...
 - o **Marchandise**
 - § Déplacement international en rapport avec les zones infrarégionales ;
 - § Déplacement national, transport interne à la Belgique en rapport avec les zones infrarégionales ;
 - § Déplacement urbain. On entend par « Urbain » toutes livraisons au sein d'une commune, dans l'agglomération d'une commune ;
 - § Dernier kilomètre. On entend par « dernier kilomètre » le transport dans les cœurs de ville.
- **Origine et destination** – elles permettent d'identifier les forces d'attraction socio-économiques et éducatives entre entités géographiques ;
- **Mode de transport utilisé** – cet indicateur permet d'appréhender la répartition modale et de fait, de pouvoir contrôler les modes dominants afin de contenir leurs impacts environnementaux ;
 - o **Passagers**
 - § Modes actifs (à pied, vélo...) ;
 - § Transport en Commun (TEC, SNCB) ;
 - § Voiture particulière ;
 - o **Marchandises**
 - § Vélo / vélo cargo ;
 - § Véhicule utilitaire ;
 - § Camionnette ;
 - § Poids lourds selon les diverses classes (porteurs, semi-remorque, double-pont...) ;
 - § Transport ferroviaire ;
 - § Transport fluviale.

En termes de changement de comportements de mobilité, ce qui est important est le mode par classe de distance, par type de déplacement, par motif, etc. Il est donc important de croiser différentes sources d'informations pour en ressortir l'indicateur le plus précis et adapté.

4.2 Importance des données pour la maîtrise des flux de déplacements de personnes

La connaissance et la disponibilité de données pouvant caractériser les flux de déplacement de personnes sont nécessaires pour élaborer et développer les plans stratégiques durables de mobilité, les modèles de trafic ainsi que servir de base de données pour le suivi et la gestion de trafic.

Plans de mobilité et de développement d'infrastructures

- La conception de schémas de transports, tels les plans de déplacements urbains (Plan Régional de Mobilité, Plan Urbain de Mobilité - PUM, Plan Communal de Mobilité - PCM...) ;
- Une politique cyclable ;
- La programmation puis la production d'infrastructures ;

- La gestion des infrastructures routières ou des entreprises de transports collectifs et des autres modes ;
- La tarification des déplacements urbains ;
- L'organisation et la gestion des interfaces ou pôles d'échanges entre les différents modes de transports...

Modélisation des transports

- § La prévision de la demande ;
- § La représentation de l'offre ;

Suivi et gestion de trafic en temps réel

- § Les systèmes de gestion de la circulation ;
- § La gestion des flottes de véhicules commerciaux ;
- § Les systèmes d'information à l'utilisateur ;
- § Les systèmes de contrôle des véhicules...

4.3 Importance des données de trafic pour la maîtrise des flux de déplacements de marchandises

Les modes de transport sont rarement interchangeables. Des conditions d'accès aux réseaux, de volume, de distance, de stabilité des flux, de régulation et cadre légal, etc. génèrent une équation économique qui détermine des domaines de pertinence pour les différents modes. Ainsi, par exemple, voie d'eau et fret ferroviaire trouvent d'autant mieux leur pertinence quand les volumes sont élevés et stables, les distances importantes, la contrainte temps n'est pas trop prépondérante, etc.

Pour les autorités publiques, l'enjeu est notamment de pouvoir identifier les flux routiers qui pourraient être transférés vers le rail, la voie d'eau, ou une combinaison des modes. Ces flux pourraient ensuite être ciblés par des programmes d'accompagnement au report modal. L'enjeu est identique à l'échelle locale pour la cyclo-logistique : si plusieurs études ont démontré que, de manière générale, celle-ci pouvait efficacement répondre à 25 à 50 % des livraisons, encore est-il nécessaire de pouvoir identifier les flux concrets concernés dans le territoire étudié.

A cet égard, **une connaissance fine de la répartition modale** (par classe de distance, par type de produit, par bassin industriel ou économique, etc.) est un enjeu fondamental en matière de transport de marchandises.

Les écueils sont cependant bien réels :

- Il n'existe pas un marché du transport de marchandises, mais de multiples marchés obéissant à des logiques économiques et de choix parfois différents ;
- Les données sont rares, fragmentées, et souvent considérées comme confidentielles. Les intermédiaires du transport (commissionnaire ou « freight forwarder ») ont d'ailleurs en quelque sorte fait de la connaissance des flux leur gagne-pain, alors que les chargeurs ou transporteurs agissent dans un contexte de concurrence féroce ;
- Ainsi par exemple le contenu des véhicules est rarement connu (exception : transport fluvial en Wallonie).

Des évolutions récentes apportent toutefois de nouvelles potentialités :

- La digitalisation de la chaîne du transport, qui génère avec elle une grande quantité de données, potentiellement valorisables à condition de dépasser les limites liées à des standards de communication communs, à la disponibilité d'interface d'agrégation et de valorisation, à la confidentialité et à la qualité ;
- L'introduction progressive de « bilans carbone », qui permettent de mettre en lumière la géographie des flux de transport et les modes utilisés. Mais là aussi des questions d'accès à ces données, de standardisation et de valorisation se posent.

En résumé, face à l'importance des données pour la caractérisation des flux de déplacement tant au niveau des transports de personnes que de marchandises, **les sections qui suivent analysent la disponibilité ou non de ces données à travers un inventaire des méthodes de collecte existant en Région wallonne mais aussi en Belgique**. Des recherches ont été aussi faites en dehors de la Belgique pour éventuellement mettre en évidence d'autres types de collecte de données applicables au niveau infrarégional en Wallonie. Cette approche permet d'apprendre des bonnes pratiques en matière de collecte de données en Belgique et au-delà.

5. PHASE 1 - INVENTAIRE DES DONNÉES ET MÉTHODOLOGIES EXISTANTES ET POTENTIELLES PERMETTANT D'OBTENIR DES INFORMATIONS SUR LES FLUX DE DÉPLACEMENT

Afin de collecter les données nécessaires à l'analyse de la mobilité infrarégionale, nous avons procédé à un inventaire global et complet des méthodes de collecte de données pouvant caractériser les flux de déplacements à un niveau infrarégional en Wallonie. L'élaboration de l'inventaire s'est basée sur une analyse documentaire d'études de production de données existantes, de la recherche sur les outils utilisés au niveau du SPW, des interviews avec les acteurs directement impliqués (différentes directions du SPW et du Brabant Wallon) dans la coordination et le suivi de la mobilité infrarégionale. Aussi, dans l'optique de transposer certaines solutions expérimentées en dehors de la Wallonie, des investigations à l'échelle régionale, fédérale et à l'étranger ont été effectuées.

5.1 Enseignements des analyses documentaires et rencontres avec les acteurs de la mobilité

Il ressort de l'exploitation des documents consultés (voir annexe bibliographique) et des échanges avec les acteurs impliqués dans la mobilité en Wallonie que plusieurs sources de données et initiatives existent en matière d'analyse et de suivi de mobilité à l'échelle infrarégionale.

Ces sources de données et initiatives se déclinent de la manière suivante :

- Transports de personnes :
 - o Observations des pratiques « vélo » (voir l'étude IWEPS en cours sur l'estimation de la mobilité infrarégionale) ;
 - o Fréquentations des lignes du TEC via l'exploitation des données de la billettique et des études ponctuelles d'analyses de lignes ainsi que des montées et descentes ;
 - o Fréquentations des lignes de la SNCB ;
 - o Enquêtes déplacements ponctuelles et locales souvent menées par des universités et bureaux d'études ;
 - o Utilisation des données relatives aux déplacements domicile – école secondaire depuis la commune d'origine jusqu'à l'établissement (données ponctuelles, et non annuelles)
 - o Recours accru à l'utilisation des données d'objets embarqués tel Flowcheck (Floating Car Data – FCD) dans le Brabant Wallon et au niveau de la Région ;
 - o Utilisation des données « Proximus » ou « Orange » (Floating Mobile Data – FMD), par exemple pour le PUM de Liège.
 - o Utilisation de comptages classiques ponctuels sur certains axes routiers secondaires pour des études spécifiques
 - o Utilisation des caméras Telraam par exemple dans certaines communes de Liège et de Namur
 - o Données de comptage issues du centre PEREX et qui se limitent au réseau SOFICO

- Transports de marchandises :

- o Route - la disponibilité des données ViaPass pour les poids lourds à travers les OBU (On Board Unit) mais uniquement sur le réseau SOFICO,
- o Voie navigable - la disponibilité des données mensuelles de transports de marchandises à travers la déclaration des bateliers
- o Chemin de fer - la disponibilité des données de marchandises via Infrabel et les opérateurs ferroviaires
- o Terminaux et zones portuaires : données d'utilisation sur déclaration des exploitants (concessionnaire)

Ainsi, plusieurs sources de données sont effectivement utilisées pour traiter des questions de la mobilité infrarégionale. Bien que ces sources existent, plusieurs difficultés sont liées à la disponibilité de données pour une analyse régulière de la mobilité infrarégionale :

- Certaines sources de données de déplacement de personnes sont disponibles mais :
 - o dans différents entités publiques (fréquentation des transports en commun, données socio-économiques et administratives via le Censur et ONSS) et privées (Opérateurs de téléphonie mobile ou de GPS) ;
 - o dans des formats et échelles différents ;
 - o Aussi avec des temporalités différentes (enquête avec collecte en 2018 vs données en temps réel ce qui rend difficile de comparer/fusionner)
- Il y a un manque de données régulières d'enquêtes de déplacement à l'échelle locale et de données de comptages sur les voiries secondaires et communales. Ces données sont souvent obtenues pour des besoins spécifiques. A titre d'exemples :
 - o enquêtes locales de déplacement en zones urbaines ou rurales
 - o comptages routiers sur les axes secondaires ou communaux en Wallonie.
- Concernant les données relatives aux transports de marchandises
 - o Entièrement disponibles pour le transport fluvial mais très partielles et difficilement accessibles pour les transports ferroviaires et routiers.

Il n'existe pas de plateforme multi-sources agrégée et unique pour faciliter l'obtention de ces données afin de suivre de manière régulière l'évolution de la mobilité infrarégionale.

Les paragraphes ci-après illustrent l'inventaire obtenu après consultation des différents acteurs et présentent de manière détaillée certaines sources de données nécessaires à la production de données à l'échelle infrarégionale.

5.2 Inventaire global des sources de données

L'échelle infrarégionale ne pouvant être dissociée de la région, voire du pays, nos investigations se sont étendues à plusieurs entités utilisatrices et productrices de données telles que les différents services du SPW impliqués dans l'obtention des données et le SPF Mobilité et Transport ainsi que les sources de données Infrabel, SNCB, TEC, Bureau fédéral du Plan, les opérateurs de téléphonie mobile, chargeurs logistiques importants et opérateurs logistiques majeurs.

Un inventaire global des méthodes de collecte de données a ainsi été élaboré. Le tableau reprend les méthodes disponibles à l'échelle infrarégionale, en Wallonie et en Belgique tant pour les transports de personnes que de marchandises. L'**Annexe 1** illustre l'inventaire global.

Au regard de cet inventaire, une attention particulière a été portée à certaines sources de données pour lesquelles un réel potentiel existe pour produire des données nécessaires à des analyses de la mobilité infrarégionale. Ainsi, selon les informations que nous avons pu collecter et celles qui sont disponibles, une description détaillée reprend les points ci-dessous :

- *Description de la source de données*
- *Régularité d'obtention des données (fréquence, périodicité)*
- *Format des données*
- *Description des informations/données fournies (unité d'observation ; indicateurs mesurés clairement définis et sans ambiguïté)*
- *Pertinence des données au regard de l'analyse de la mobilité infrarégionale (trafic interne, trafic d'échange, trafic de transit, O/D, horaire de déplacement, intensité, temps de parcours, mode utilisé, motif de déplacement).*
- *Benchmark si possible, par exemple avec d'autres régions ou pays...*
- *Disponibilité de la donnée rapidement après la collecte*
- *Données utilisables sans traitement*
- *Représentatif - si échantillon (ou si sous-groupe de la population d'intérêt)*
- *Fiabilité des données (méthode de collecte de la donnée : subjectivité, échantillonnage, fiabilité des sources de données, taille d'échantillon globale et pour les niveaux géographiques d'intérêt)*
- *Niveau géographique (Section de rue à section de rue, Secteur statistique, Quartier, Code postal, Zone « opérateurs téléphoniques », Communal, Arrondissement, Province)*
- *Exemple d'image, illustration, tableau*
- *Mise en œuvre de la source de données*
 - § *Coût de la source de données*
 - § *Délai de mise en œuvre*
- *Autres / commentaires*

5.3 Inventaire détaillé des données pour une analyse de la mobilité infrarégionale

5.3.1 Méthode de collecte de données de flux de personnes

5.3.1.1 Comptage

5.3.1.1.1 TRADEMEX

Comptage - TRADEMEX									
Description de la source de données	Régularité du déploiement de la source (fréquence, périodicité)								
TRADEMEX est une source de données de comptage produite et gérée par le Centre PEREX. Les équipements de comptage (cameras ANPR, boucles électromagnétiques, données TomTom et données Coyotes) servent à alimenter la source de données. Le projet TRADEMEX est déployé sur le réseau SOFICO. <table border="1"><thead><tr><th>Gestionnaire de réseau</th><th>Longueur (kilomètres)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Les communes</td><td>70.000</td></tr><tr><td>Région wallonne</td><td>7.000</td></tr><tr><td>SOFICO</td><td>2.700 (876 km d'autoroutes, 1.455 km de routes nationales, environ 400 km d'échangeurs)</td></tr></tbody></table> Figure 2 : Répartition des routes en Wallonie selon les gestionnaires de réseau, source Sofico.	Gestionnaire de réseau	Longueur (kilomètres)	Les communes	70.000	Région wallonne	7.000	SOFICO	2.700 (876 km d'autoroutes, 1.455 km de routes nationales, environ 400 km d'échangeurs)	Les infrastructures de comptages étant installées, les comptages sont effectués de manière continue.
Gestionnaire de réseau	Longueur (kilomètres)								
Les communes	70.000								
Région wallonne	7.000								
SOFICO	2.700 (876 km d'autoroutes, 1.455 km de routes nationales, environ 400 km d'échangeurs)								

Format des données	Description des informations/données fournies (unité d'observation ; indicateurs mesurés clairement définis et sans ambiguïté)
Format non communiqué	Les données issues de TRADEMEX se déclinent comme suit : · Intensités de trafic par classe de véhicule · Vitesse et temps de parcours par tronçon Les données O/D ne sont pas disponibles avec cette technique.
Pertinence des données au regard de l'analyse de la mobilité infrarégionale (trafic interne, trafic d'échange, trafic de transit, O/D, horaire de déplacement, intensité, temps de parcours, mode utilisé, motif de déplacement.	Benchmark (en fonction de la pertinence de la donnée), par exemple avec d'autres régions ou pays...
Le réseau de la Région wallonne et des communes ne dispose pas à ce jour d'infrastructures de mesures permanentes du trafic. L'information n'est donc pas disponible via TRADEMEX à l'échelle infrarégionale	Plusieurs administrations étrangères des Travaux Publics/Ponts et Chaussées ont adopté des systèmes de contrôle et d'information du trafic sur les autoroutes et voies nationales (Projet CITA au Luxembourg ; Projet AGORRA en France). Au niveau local, le projet européen Opticities a pour but de développer et de tester des outils ITS particulièrement innovants dans le contexte urbain : outils de collecte de données innovants, régulation de trafic multimodal en temps réel, information multimodale en temps réel, outils stratégiques d'aide à la décision, via la plateforme de modélisation des transports multimodaux Aimsun (Opticities Métropole de Lyon et de la ville de Birmingham).
Disponibilité de la donnée rapidement après la collecte	Données utilisables sans traitement
TRADEMEX fournit les données en continue (toutes les 5 minutes) et pourrait, constituer une véritable base de données de trafic routier en Wallonie.	oui

Représentatif - si échantillon (ou si sous-groupe de la population d'intérêt)	Fiabilité des données (méthode de collecte de la donnée : subjectivité, échantillonnage, fiabilité des sources de données, taille d'échantillon globale et pour les niveaux géographiques d'intérêt) Précaution d'usage (traitement et analyse)
	Les données issues de TRADEMEX sont généralement fiables : Marge d'erreur de 5% pour les poste de comptage Marge d'erreur de 5-7% pour les cameras ANPR
Niveau géographique (Section de rue à section de rue, Secteur statistique, Quartier, Code postal, Zone « opérateurs téléphoniques », Communal, Arrondissement, Province)	
Section de route	
Mise en œuvre de la source de données Coût de la source de données	Mise en œuvre de la source de données Délai de mise en œuvre
Les postes les plus importants en termes de coûts sont l'énergie et la télécommunication, ensuite viennent les boitiers.	Quelques années
Autres commentaiers	
Le centre PEREX réfléchit à des propositions de déploiement progressif de surveillance et de collecte de données sur le réseau SPW et communal à travers des sources Coyote et TomTom.	
Exemple d'illustrations, cartes, graphiques	

5.3.1.1.2 TELRAAM

Comptage - Telraam	
Description de la source de données	Régularité du déploiement de la source (fréquence, périodicité)
Telraam est un système peu onéreux de comptage de trafic à domicile à l'aide de caméras placées à la fenêtre. Développé en 2018 par Waanz.in, Transport & Mobility et Mobiel 21 à Louvain (Leuven), Telraam permet d'identifier des données anonymes de trafic : piétons, deux-roues, voitures et « autres véhicules » ; mais aussi des données sur la vitesse moyenne des véhicules.	Une fois la caméra installée, Telraam fait des comptages en continu en période diurne.
Format des données	Description des informations/données fournies (unité d'observation ; indicateurs mesurés clairement définis et sans ambiguïté)
Format informatique (exploitable sous Excel, .csv , .xlsx,...)	Données anonymisées du trafic (piétons, vélos, deux roues motorisés, voitures et autres véhicules) uniquement en journée car ces caméras ne disposent pas de système infrarouge. Indication sur la vitesse V85.
Pertinence des données au regard de l'analyse de la mobilité infrarégionale (trafic interne, trafic d'échange, trafic de transit, O/D, horaire de déplacement, intensité, temps de parcours, mode utilisé, motif de déplacement.	Benchmark (en fonction de la pertinence de la donnée), par exemple avec d'autres régions ou pays...
Cette donnée ne fournit le trafic que dans une seule rue et donc ne permet pas de faire des analyses des flux entre communes, ni entre secteurs statistiques (sauf si la rue est entre deux communes ou entre deux secteurs statistiques).	La Flandre (Anvers, Gand, Louvain, Rumbeke, Schaerbeek et Waregem et d'autres communes flamandes en font la demande) a une forte expérience dans l'utilisation des caméras Telraam. La ville de Bruxelles passe aussi à Telraam pour évaluer la qualité de vie de ses quartiers d'une part et d'autre part évaluer les plans de circulation mis en place dans le cadre des mailles apaisées (plan Goodmove).

Les données Telraam peuvent être utilisées pour suivre l'évolution du trafic à l'échelle **infrarégionale et alimenter les modèles de trafic à des échelles locales et donc opportun pour des évaluations de la mobilité à l'échelle infrarégionale.**

En Wallonie, Liège Métropole en a fait l'expérience. La Métropole passe aujourd'hui de 40 à 240 dispositifs pour le comptage du trafic dans 24 de ses communes. Gembloux dispose de 20 caméras. L'ISseP vient de signer des commandes de caméras Telraam pour l'analyse de trafic afin d'évaluer l'impact sur la **qualité** de l'air dans la commune de Namur.

A l'étranger, selon [Telraam : comptage citoyen du trafic urbain - MobiliDoc](#), le projet (connu sous le nom de WeCount) a essaimé à Madrid, Dublin, Cardiff et Ljubljana. Il a même eu les honneurs d'être couvert par la BBC, selon laquelle ces données pourront être utilisées dans un certain nombre d'initiatives sur le thème de la vitesse, du bruit, de la pollution de l'air, de la sécurité ou des déplacements actifs. "Espérons que cela replace les citoyens au centre du débat dans ces problématiques".

Disponibilité de la donnée rapidement après la collecte

Les données sont disponibles immédiatement par heure.

Les données sont envoyées sur une plateforme opendata, pouvant être téléchargée par tout le monde.

Il est possible de consulter toutes les données via un dashboard : ci-dessous quelques graphiques issus de la plateforme :



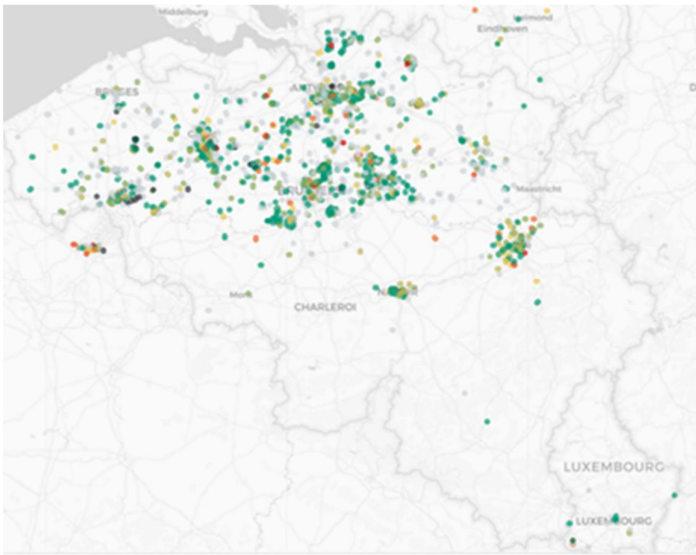
Données utilisables sans traitement

Les données brutes mesurées ont besoin d'un traitement « léger » pour être exploitables dans les analyses et études : traitement du fichier source vers un fichier de traitement pour faire les graphes, figures etc...

Les données sont consultables directement sur <https://www.telraam.net/> Ci-dessous un exemple de graphe généré par la plateforme.



Représentatif - si échantillon (ou si sous-groupe de la population d'intérêt)	Fiabilité des données (méthode de collecte de la donnée : subjectivité, échantillonnage, fiabilité des sources de données, taille d'échantillon globale et pour les niveaux géographiques d'intérêt) Précaution d'usage (traitement et analyse)
A l'échelle d'une rue, l'information est pertinente (sous réserve de fiabilité et des conditions exceptionnelles de trafic) A l'échelle d'une commune et de plusieurs rues comptées, ces données sont intéressantes pour visualiser des effets de trafic de transit en fonction des heures et jours. Cependant, les rues n'ont pas été sélectionnées par échantillonnage sur des caractéristiques contrôlées, mais selon le bon vouloir des participants. Il s'agit d'un échantillon « de convenance » qui n'est pas forcément représentatif de la circulation dans la commune ; un inconvénient moins problématique si la couverture des rues par Telraam est importante.	La récolte des données ne fonctionne pas de nuit, ce qui représenterait une difficulté si l'on veut analyser les heures de pointe du matin et du soir en hiver. Il n'y a pas d'informations sur l'état du trafic aux alentours (accident, déviation,...), ce qui peut engendrer un biais des données récoltées et analyses. Une certaine prudence dans les résultats est donc requise. Via le site web, il est possible de consulter des raisons possibles si un résultat « inattendu » est observé. https://telraam.zendesk.com/hc/fr/articles/360026050311-Impr%C3%A9cisions-possibles-avec-Telraam
Niveau géographique (Section de rue à section de rue, Secteur statistique, Quartier, Code postal, Zone « opérateurs téléphoniques », Communal, Arrondissement, Province)	
Section de rue. Si la rue passe d'une commune à l'autre ou d'un secteur statistique à l'autre, alors il est possible d'avoir un flux Origine/destination entre ces deux entités géographiques. Le comptage permet donc d'avoir un flux infrarégional. Ce cas de figure n'est cependant pas le plus répandu.	

Mise en œuvre de la source de données Coût de la source de données	Mise en œuvre de la source de données Délai de mise en œuvre
Entre 85€ et 127€ pour l'achat du Telraam personnel, sans support technique. Entre 250€ et 500€ pour les Collectivités, Autorités locales, Universités... Ce prix comprend divers supports possibles : Workshops, Formations et assistance technique ou uniquement formation technique.	Quelques jours après demande
Autres commentaires	
Pour tout contact : Kris Vanherle : kris.vanherle@telraam.net	
Exemple d'illustrations, cartes, graphiques	
	
Figure 3 : Localisation des cameras Telraam en Belgique, Source TELRAAM.NET	

5.3.1.1.3 Campagne de comptages classiques

Comptage - Campagne de comptages classiques	
Description de la source de données	ANPR
Ces campagnes sont utiles en attendant l'extension éventuelle de TRADEMEX aux routes régionales et communales. Il peut s'agir de comptages manuels et/ou automatiques réalisés dans le cadre de projets. Ces comptages peuvent se faire via des « tubes » ou selon la méthode des comptages directionnels. Pour la récolte de données, plusieurs méthodes existent. Pour chacune, le coût est différent ainsi que l'identification des biais : · Comptages sections : - o Comptages manuels - o Comptages par des tubes - o Comptages par boîtier électromagnétique - o Comptages par boucle électromagnétique - o Comptages par caméra ANPR - o Comptage par caméra CCTV avec visionnage ultérieur manuel. · Comptages directionnels : - o Comptages manuels - o Comptages par caméra ANPR - o Comptage par caméra CCTV avec visionnage ultérieur manuel. · Comptages « cordon » : - o Détection des flux entrants, sortants et en transit par caméra ANPR.	Les comptages peuvent se faire à tout moment de la journée comme de nuit et selon les besoins d'analyse. Comptage en continu ou ponctuel. En effet, le choix de la méthode du comptage dépendra des objectifs et de l'usage du comptage. Par exemple, pour la création d'une grille de feux, il est recommandé d'avoir un comptage directionnel complet. Pour les études à grande échelle, pour un contournement par exemple, un comptage par caméras ANPR est recommandé pour disposer d'une matrice O/D complète. (voir section suivante) Concernant le comptage section par caméra ANPR, il est possible d'avoir un relevé continu via les caméras ANPR fixes sur le réseau routier.
Format des données	Description des informations/données fournies (unité d'observation ; indicateurs mesurés clairement définis et sans ambiguïté)

En fonction du type du comptage, les données peuvent être sous format vidéo, audio, papier ou sous formats informatiques. Du traitement est donc nécessaire pour exploiter ces données et les analyser.	En fonction de la méthode utilisée, les données se déclinent soit en nombre de véhicules par type, soit en regroupement de type de véhicules, soit en UVP (Unité de véhicule particulier). Il est aussi possible de distinguer les modes de transports : camions / bus / voitures / motos, vélos... Pour certains types de comptage, il est également possible de disposer de la vitesse.
Pertinence des données au regard de l'analyse de la mobilité infrarégionale (trafic interne, trafic d'échange, trafic de transit, O/D, horaire de déplacement, intensité, temps de parcours, mode utilisé, motif de déplacement.	Benchmark (en fonction de la pertinence de la donnée), par exemple avec d'autres régions ou pays...
Ces données donnent des informations sur des secteurs de voiries et/ou au niveau d'intersections. Elles ne donnent pas une information directe sur les mouvements infra-régionaux sauf si la section de voirie et/ou l'intersection est à cheval sur plusieurs communes et /ou sur plusieurs secteurs statistiques. Les résultats fournissent une matrice O/D limitée à une petite échelle.	Ces campagnes de comptage sont utilisées dans tous les pays. De nombreux projets de mobilité, urbains,...utilisent ce genre de données pour chiffrer les flux de trafic sur des sections de route mais aussi pour disposer des flux directionnels aux carrefours et intersections.
Disponibilité de la donnée rapidement après la collecte	Données utilisables sans traitement
Oui. De l'ordre de quelques jours après le comptage.	Cela dépend du type de comptage, les données brutes ont en général besoin d'un pré-traitement.
Représentatif - si échantillon (ou si sous-groupe de la population d'intérêt)	Fiabilité des données (méthode de collecte de la donnée : subjectivité, échantillonnage, fiabilité des sources de données, taille d'échantillon globale et pour les niveaux géographiques d'intérêt) Précaution d'usage (traitement et analyse)

La représentativité de la donnée dépend de la durée de la période de la mesure et du choix de l'endroit où le comptage est effectué. Pour les comptages sections/electromagnétiques, il est recommandé de compter au minimum 1 semaine afin de prendre en compte la variation du trafic. Pour les comptages directionnels manuels, il faut disposer au minimum des heures de pointes du matin et du soir (le prix est plus important pour ces comptages en particulier s'ils sont réalisés en présentiel).	Pour l'ensemble de ces comptages, il est hautement recommandé d'avoir un regard critique sur les résultats. Il est possible que certains comptages soient faux / biaisés pour plusieurs raisons : · Le compteur (personne) met des résultats fictifs ou erronés · Caméras mal calibrées · Problème technique du compteur · Conditions de trafic (déviation, travaux, intervention d'urgence, contrôle routier,...)
Niveau géographique (Section de rue à section de rue, Secteur statistique, Quartier, Code postal, Zone « opérateurs téléphoniques », Communal, Arrondissement, Province)	
Section de rue et au niveau d'une intersection (rond-point, carrefour...) Si la rue passe d'une commune à l'autre ou d'un secteur statistique à l'autre, alors il est possible d'avoir un flux Origine/destination entre ces deux entités géographiques. Le comptage permet donc d'avoir un flux infrarégional. Ce cas de figure n'est cependant pas le plus répandu.	
Mise en œuvre de la source de données Coût de la source de données	Mise en œuvre de la source de données Délai de mise en œuvre
Dépend du type du comptage et de la période de récolte des données. Peut varier entre 500€ pour un comptage section dans une voirie pendant une semaine et 50.000€ pour une campagne de comptage complet (valeur	De l'ordre de quelques jours (selon aussi les autorisations demandées auprès de la commune, du SPW et de la Police).

maximale non définie, dépend du nombre, type et période de la campagne de comptage)

Autres commentaires

Exemple d'illustrations, cartes, graphiques

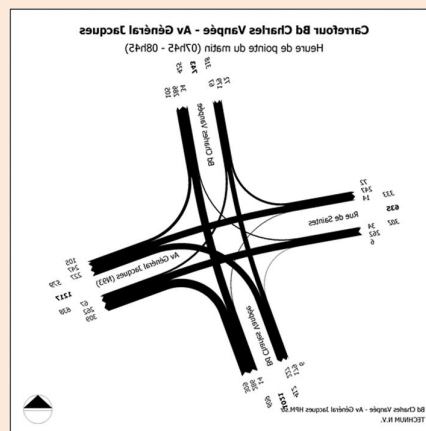


Figure 4 Illustration de comptage directionnels

Ci-dessus un exemple de résultats issus d'un comptage directionnel. Ce dernier a été réalisé par un compteur manuel (personne). La pose de caméra n'a pas été possible par manque de visibilité et d'infrastructure fixe pour poser les caméras. Ce comptage a été effectué uniquement aux heures de pointe du matin et du soir. Ce comptage ne permet pas de connaître le flux infrarégional (entre communes) mais il a permis de quantifier la saturation à ce carrefour.

5.3.1.2 Enquêtes de mobilité

Les enquêtes de déplacement sont des sources importantes de données. Elles fournissent non seulement les pratiques observées de déplacements mais aussi les freins aux déplacements ainsi que les préférences pour améliorer les conditions de ces déplacements. La régularité de ces enquêtes est donc nécessaire pour suivre l'évolution des pratiques de déplacements et anticiper les solutions pour une meilleure mobilité.

Pour ces raisons, des enquêtes de déplacement sont organisées et planifiées à des échelles régionales voire provinciales dans plusieurs pays à travers le monde. Toutefois ces enquêtes peuvent nécessiter des budgets importants, par exemple si des enquêtes en face-à-face avec intervention d'enquêteurs doivent être mises en œuvre, et ne sont pas toujours répliquables à l'échelle infrarégionale. Ainsi face aux enquêtes classiques de déplacements, l'alternative de recherches participatives pour la collecte de données de déplacement via des smartphones ou autres applications de géolocalisation s'avère donc comme des opportunités à analyser.

Nous présentons deux (2) exemples d'enquêtes réalisés en 2017 en Wallonie afin de s'en inspirer pour l'analyse de la mobilité infrarégionale.

5.3.1.2.1 MOBWAL

MOBWAL est une enquête de mobilité lancée en 2017 par l'IWEPS. Elle s'effectue en face à face. Il s'agit davantage d'une enquête sociologique sur la mobilité. Au-delà de la description des comportements de mobilité, l'enquête cherche à comprendre les comportements exprimés. MOBWAL permet de comprendre les caractéristiques multimodales des déplacements en Wallonie.

La fréquence et la régularité de MOBWAL ne sont pas définies. Les résultats de l'enquête peuvent être consultés via le lien ci-dessous :

<https://www.iweps.be/projet/mobwal/>.

A l'échelle de la région wallonne, l'échantillon a une taille globale suffisante pour tirer des conclusions robustes. MOBWAL présente les comportements rapportés, attitudes, et motivations liés à la mobilité en Wallonie. Cependant, sa transposition en l'état au niveau infrarégional est problématique et peut produire des biais dans les résultats et analyses, la taille d'échantillon limitant fortement les analyses pour des sous-groupes géographiques.

Malgré sa portée régionale, MOBWAL pourrait servir de canevas de réflexion pour initier des **enquêtes locales et régulières de mobilité à des échelles plus locales de la Région**.

5.3.1.2.2 GPSWAL

Parallèlement à MOBWAL, l'IWEPS a également lancé en 2017 l'enquête GPSWAL. Il s'agit de la première enquête pilote de mobilité à l'échelle régionale par suivi GPS. L'enquête nécessite l'installation de l'application smartphone nommée « Connect IWEPS Edition ».

GPSWAL avait pour but d'obtenir un enregistrement plus optimal et exhaustif des déplacements.

Cependant, les résultats de cette enquête sont difficilement exploitables. La difficulté principale de l'étude a été le choix d'effectuer un échantillonnage sur base du registre national, avec des contraintes légales fortes qui ont mené à un taux de réponse particulièrement faible. En plus de ce très faible taux de réponse, plusieurs raisons techniques peuvent être invoquées, entre autres : l'autonomie des batteries de GSM de l'époque ; défaillance dans la localisation GPS ; indisponibilité fréquente des données Wi-Fi. Un réseau Wi-Fi permet de relier par ondes radio plusieurs appareils informatiques (ordinateur, routeur, smartphone, modem Internet, etc.) au sein d'un réseau informatique afin de permettre la transmission de données entre eux.

Avec l'avancée des données mobiles actuelles et le développement technologique des smartphones, la démarche de GPSWAL pourrait être revue et adaptée entre autres aux besoins locaux de déplacements.

L'aspect réglementation de la vie privée est un point important qui devrait être résolu afin de simplifier la collecte des données et permettre d'atteindre un taux de réponse satisfaisant.

Plus d'informations sont disponibles via le lien ci-dessous :

<https://www.iweps.be/projet/gpswal/>

Par ailleurs, plusieurs démarches de recherche participatives existent à ce jour. A titre d'exemple, l'application TRACEMOB (<https://lafabriquedesmobilites.fr/tracemob/> , démarche citoyenne, voir Annexes 2) permet de connaître et mesurer ses déplacements réels et les modes empruntés et de les partager avec l'organisation (collectivité, employeur, etc.) qui met en place l'application sur un territoire. Elle est disponible sur les stores Google et Apple.

Selon le lien <https://comptoir-du-libre.org/fr/software/445>, le logiciel est issu du logiciel libre e-mission et en reste très proche.

L'application est référencée sur France Mobilités <https://www.francemobilites.fr/solutions/traceur-mobilite-tracemob>

Elle est déployée en 2021 et 2022 par l'Agglomération de la Rochelle dans le cadre d'un projet Agremob, portant sur l'impact des comportements de mobilité sur les émissions de CO2 et la gestion des données personnelles, en partenariat avec la Fabrique des Mobilités.

Cette démarche nécessite des ressources plus limitées que d'autres méthodes de collecte de données, mais présente des inconvénients de représentativité discutable et de dépendance aux participants.

5.3.1.3 Big data

5.3.1.3.1 Données de mobilophonie (Floating Mobile Data - FMD)

Ces données sont fournies par les opérateurs de téléphonie mobile. Chaque opérateur couvre une part de marché plus ou moins importante, les données fournies sont donc partielles plutôt qu'exhaustives. Cette source de données **fournit le nombre de GSM passant d'une TACS¹ à l'autre avec la condition que ce GSM soit resté au moins 1h dans chacune des TACS**. Les TACS peuvent avoir des dimensions différentes en fonction de la couverture par les antennes gsm sur le territoire analysé (TACS de petite taille en zone urbaine dense, de plus grande taille en territoire rural). Ces différences peuvent avoir des conséquences sur la précision des données et leur disponibilité ; il ne sera en effet pas possible d'avoir des données d'une TACS ne couvrant qu'un nombre limité d'abonnés pour une question de respect de la vie privée).

¹ Technology Agnostic Cell Sectors – secteur formé par la triangulation des antennes-relais des opérateurs de téléphonie mobile

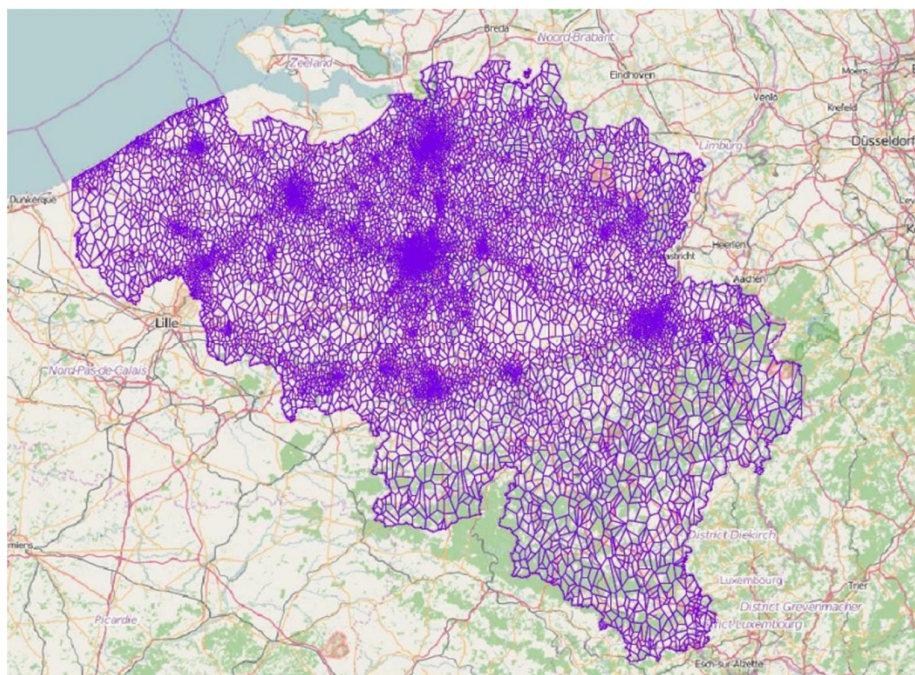


Figure 5 : répartition des TACS de Proximus - Source : Proximus 2019

Quand les TACS sont relativement petites, il est également possible d'avoir un biais dans les résultats. En effet, nous ne pouvons pas savoir avec exactitude quel est le trajet de chaque personne entre les deux zones enregistrées, en particulier si les personnes font des arrêts intermédiaires, nous ne disposons pas non plus du motif de déplacement.

Les données sont régulièrement disponibles et permettent de se faire une idée des conditions de circulation. Néanmoins pour des soucis de respect de la vie privée, les données sont effacées régulièrement, ce qui ne permet pas d'analyses historiques à posteriori si les données ne sont pas achetées régulièrement.

Il est également possible d'estimer les modes de transport selon des hypothèses ou regroupement avec d'autres données sur les pratiques de déplacements entre communes (enquête PDE / domicile travail par exemple). .

Les opérateurs ajustent les chiffres selon leur part de marché de manière globale (selon diverses sources, les opérateurs ont la possibilité d'ajuster les valeurs par commune). La méthodologie concernant les ajustements n'est pas connue. Les ajustements sont basés sur des hypothèses de chaque opérateur, celles-ci ne sont pas connues et peuvent différer d'un opérateur à l'autre.

Cette méthode a l'avantage d'être flexible, facile à mettre en œuvre et applicable à l'échelle infrarégionale, elle donne une image globale des déplacements à l'échelle infrarégionale. Il est possible d'obtenir les données pour diverses périodes de temps et pour différentes zones en fonction des besoins. Le prix variera en fonction de la demande.

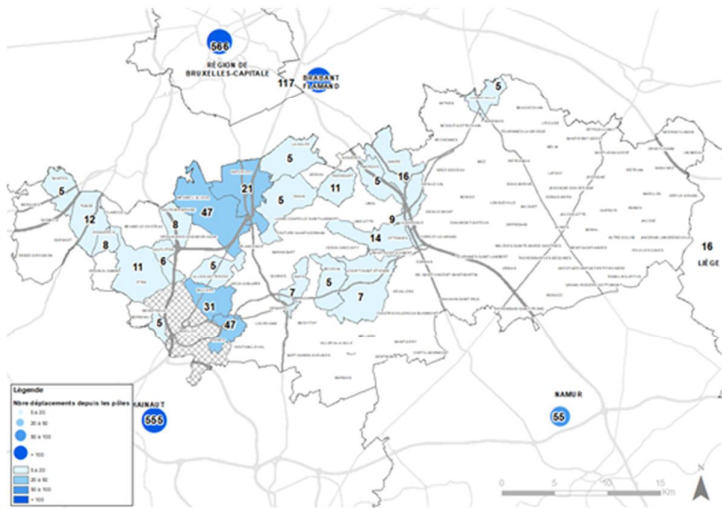
Points d'attention :

- La source de données ne permet pas directement de savoir quel est le mode de transport utilisé ;
- Le zonage est différent par rapport au zonage des communes ;
- Données effacées régulièrement ;
- Que deviennent des déplacements inférieurs à 1h dans la zone ?
- Données payantes ;
- Quelle est la méthode d'interpolation des résultats par rapport à la part de marché de l'opérateur ?

Ci-dessous quelques exemples issus des données Proximus dans le cadre du projet du PCM de Nivelles. Ces données ont été utilisées lors du diagnostic.

Extrait de la database d'input de Proximus

	A	B	C	D	E	F	G
1	Period	Time	Detail_Origin	Detail_Destini	number	Origin	Destination
2	Mardi	10--11	ROUX-MIROIR	BEAUVECHAIN	3	BW-E	BW-E
3	Mardi	09--10	DONGELBERG	BEAUVECHAIN	3	BW-E	BW-E
4	Mardi	04--05	DONGELBERG	BEAUVECHAIN	3	BW-E	BW-E
5	Mardi	20--21	LASNE-CHAPELLE-SAINT-LAMBERT	BEAUVECHAIN	3	BW-C	BW-E
6	Mardi	19--20	WAVRE	BEAUVECHAIN	9	BW-C	BW-E
7	Mardi	03--04	DONGELBERG	BEAUVECHAIN	3	BW-E	BW-E
8	Mardi	20--21	HUPPAYE	BEAUVECHAIN	3	BW-E	BW-E
9	Mardi	10--11	PIÉTREBAIS	BEAUVECHAIN	3	BW-E	BW-E
10	Mardi	20--21	BRAINE-L'ALLEUD	BEAUVECHAIN	3	BW-O	BW-E
11	Mardi	07--08	HAMME-MILLE	BEAUVECHAIN	3	BW-E	BW-E
12	Mardi	21--22	PIÉTREBAIS	BEAUVECHAIN	3	BW-E	BW-E
13	Mardi	08--09	GREZ-DOICEAU	BEAUVECHAIN	3	BW-E	BW-E
14	Mardi	11--12	BONLEZ	BEAUVECHAIN	3	BW-E	BW-E
15	Mardi	18--19	GREZ-DOICEAU	BEAUVECHAIN	3	BW-E	BW-E
16	Mardi	18--19	THOREMBAIS-LES-BÉGUINES	BEAUVECHAIN	5	BW-E	BW-E
17	Mardi	20--21	LA HULPE	BEAUVECHAIN	3	BW-C	BW-E
18	Mardi	19--20	NODEBAIS	BEAUVECHAIN	10	BW-E	BW-E
19	Mardi	10--11	BONLEZ	BEAUVECHAIN	3	BW-E	BW-E



5.3.1.3.2 Données issues de GPS (Floating Car Data – FCD) – Objet embarqué

BIG DATA – Données issues de GPS – Floating Car Data	
Description de la source de données	Régularité du déploiement de la source (fréquence, périodicité)
Ces données proviennent des systèmes embarqués dans les voitures tels que les GPS.	La source s'opère de manière permanente. Chaque système embarqué envoie de manière régulière un signal vers le système informatique de son opérateur. Cette périodicité dépend d'un opérateur à l'autre, celle-ci peut être de quelques secondes à l'unité horaire.
Format des données	Description des informations/données fournies (unité d'observation ; indicateurs mesurés clairement définis et sans ambiguïté)
Outil cartographique (shapefile, excel, .mxd,...) Tableaux Excel ou sous format .csv	Données suivantes sont fournies : Vitesse Temps de parcours Estimation des origines/destinations
Pertinence des données au regard de l'analyse de la mobilité infrarégionale (trafic interne, trafic d'échange, trafic de transit, O/D, horaire de déplacement, intensité, temps de parcours, mode utilisé, motif de déplacement.	Benchmark (en fonction de la pertinence de la donnée), par exemple avec d'autres régions ou pays...
Les FCD constituent des sources utiles et pertinentes au niveau infrarégional. Elles sont utiles pour identifier les éléments de diagnostic de circulation d'une zone donnée à la connaissance d'estimation des O/D nécessaire à la détermination (trafic interne, trafic d'échange, trafic de transit) ; les vitesses et temps de parcours.	Les FCD sont couramment utilisées dans les études de mobilité à travers le monde pour comprendre les conditions de circulation.

Disponibilité de la donnée rapidement après la collecte	Données utilisables sans traitement
Données disponibles immédiatement, après achat auprès des opérateurs. Possibilité de recevoir des données historiques (les données ne sont pas effacées contrairement aux FMD citées plus haut)	Non, un traitement est nécessaire par rapport à l'obtention des données brutes. Le gestionnaire des données se charge des traitements. Les données sont facilement visualisables par le biais des plateformes mises en place par les opérateurs.
Représentatif - si échantillon (ou si sous-groupe de la population d'intérêt)	Fiabilité des données (méthode de collecte de la donnée : subjectivité, échantillonnage, fiabilité des sources de données, taille d'échantillon globale et pour les niveaux géographiques d'intérêt) Précaution d'usage (traitement et analyse)
La part de marché de ces opérateurs ne représente qu'une partie des véhicules en circulation (10% pour Tom Tom, 3 à 5% pour Be Mobile) . Néanmoins, le caractère massif de ce type de données sur les axes routiers fortement utilisés permet d'assurer une fiabilité intéressante des analyses réalisées. Il y a lieu d'utiliser les FCD avec plus de précaution sur les axes faiblement empruntés pour une question de représentativité des données. Pas de distinction entre les types de véhicules ; Interprétation de la légende : notion « arrêté » par rapport à la notion « saturé »	Les traitements et hypothèses sous-jacentes ne sont pas connues ("boîte noire"). La légende est sujette à interprétation et plusieurs précautions d'usage sont nécessaires. Il arrive que la valeur indiquée ne corresponde pas du tout aux observations de terrain. Ces données ne fournissent pas le nombre et type de véhicules par segment de route. Les conditions de trafic ne sont pas connues au moment du relevé (déviation, accident,...)
Niveau géographique (Section de rue à section de rue, Secteur statistique, Quartier, Code postal, Zone « opérateurs téléphoniques », Communal, Arrondissement, Province)	
Segment de voirie	
Mise en œuvre de la source de données Coût de la source de données	Mise en œuvre de la source de données Délai de mise en œuvre
Relativement bon marché. Il dépend de l'aire géographique étudiée. Tarification en fonction des données fournies sur une zone précise, ou en fonction de l'analyse effectuée selon les opérateurs.	Assez rapide après demande auprès des gestionnaires de données

Autres commentaires

Ces données donnent une vue globale de la circulation et de la congestion sur le réseau viaire. Cependant, lors que nous allons dans une analyse détaillée, il arrive de s'apercevoir de certaines incohérences et d'éléments non concordants avec la réalité des observations de terrain. Pour une analyse des flux à l'échelle infrarégionale, cette source de données présente une opportunité pour une première compréhension des échanges de flux dans la zone à analyser.

Exemple d'illustrations, cartes, graphiques

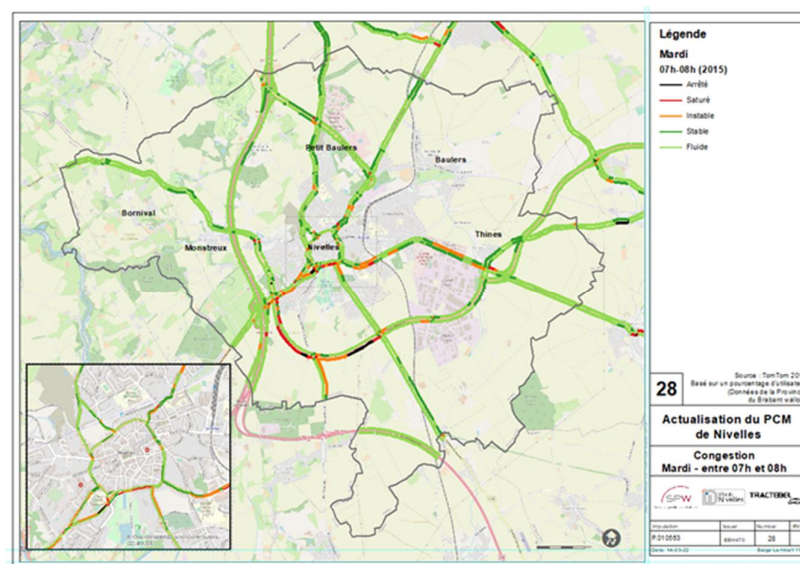


Figure : Exemple de données GPS issues du PCM de Nivelles, 2021 (source : Tractebel, 2021)

Ci-dessus un exemple de cartographie issu du modèle Excel-GIS avec les données TomTom montrant la « congestion » un mardi entre 07h et 08h (cartes utilisées lors de la phase de diagnostic du PCM de Nivelles). Plusieurs précautions d'interprétation de cette carte ont été mises en avant, dont l'interprétation de la légende. En effet la notion d'arrêt implique que les véhicules ne bougent pas. La différence entre « stable » et « fluide » est aussi ambiguë. Certains tronçons sont en classe « arrêté » alors qu'il n'y a aucune raison connue.

5.3.1.3.3 Données big Data – Exemple de Google

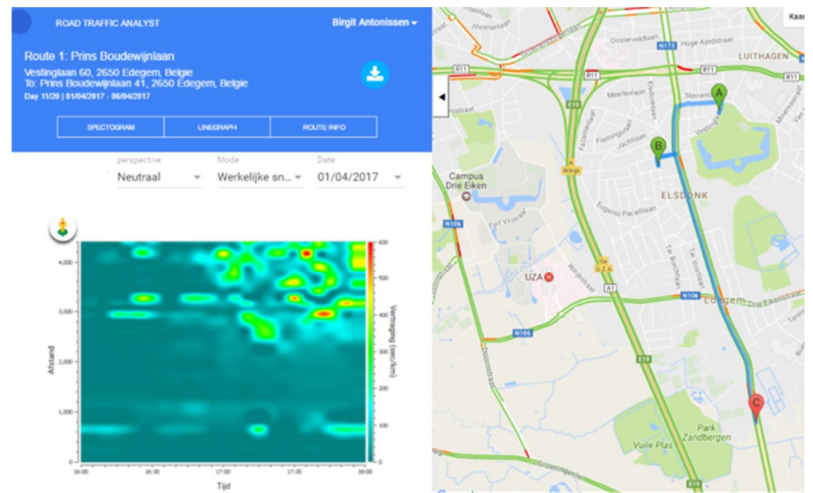
Via Google API “direction” entre un point A et un point B

Il est possible de déterminer le temps de parcours via 3 modes de transports :

- Transports en commun (minimum de correspondance ou le plus rapide)
- Routier (pessimiste, optimiste, normal)
- Vélo

Points d'attention :

- Ne donne pas un nombre de véhicules
- Méthode statistique non précisée (historisation...)
- Données payantes. Temps de parcours « théorique », qui ne prend pas forcément en compte les feux rouges, la difficulté de traverser certains carrefours, etc....



Issu d'une présentation de Localyse

Carte « Google Maps » :

Les Informations portant sur la saturation des voiries est disponible sur base d'un code couleur.

Points d'attention :

- Délimitation des couleurs non précisée
- Précision des données
- Ne donne pas un nombre de véhicules par segment de voirie
- Méthode statistique non précisée (historisation...)
- Données payantes (modèle "Freemium")

5.3.1.3.4 Données de validation du TEC

Plusieurs sources de données existent pour appréhender les fréquentations des lignes du TEC. On distingue les données relatives aux abonnements ; les données « tickets » lors des montées ; les comptages des montées et descentes ainsi que des analyses O/D pour mieux ajuster la planification des lignes et des correspondances.

Les résultats sont les suivants :

- Carte des montées par arrêts (ne donne pas d'indication sur les flux entre les communes).
- Carte O/D sur base des données d'abonnements
- Serpents de charge
- Ces sources d'information sont exploitables à un niveau local d'estimation de la mobilité.

Point d'attention

Puisque les validations se font uniquement en montée, pour disposer du point d'arrivée, il faudrait pouvoir faire un matching avec le numéro de l'abonnement lors du retour sur base d'hypothèses de précaution d'usage. Par exemple, il faut pouvoir identifier les personnes qui sont montées au retour là où elles sont descendues à l'aller. Il est possible que la personne monte à un autre arrêt ; il n'est pas évident de faire le matching et de disposer de données fiables.

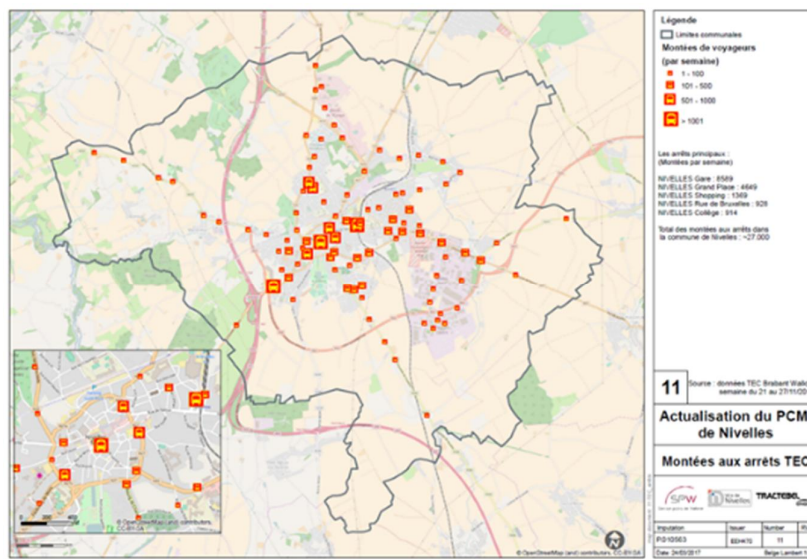


Figure 6 Exemple de cartes de montées aux arrêts de transport en commune issue du PCM Nivelles, 2021 (source : Tractebel, 2021)

5.3.1.3.5 Données passagers SNCB

Tout comme le TEC, la SNCB dispose de plusieurs instruments de collectes de données pour analyser ses flux de voyageurs. On dénombre les abonnements, les tickets et des comptages manuels effectués chaque année au mois d'octobre dans toutes les gares belges. La fiabilité des données collectées dépend de la taille de la gare ainsi que des enquêteurs. Un autre point d'attention est que ces données ne prennent pas en compte des aspects saisonniers, ni la variation horaire des montées/descentes. Il est possible de déterminer des cartes graphiques des montées par arrêts ainsi que des cartes O/D sur base des données d'abonnements et tickets individuels. A ces chiffres, il manque les données liées aux RailPass, GoPass... Ces types de billet permettent aux utilisateurs de mettre n'importe quelle gare de Belgique comme origine et comme destination. Un dernier point d'attention est que les données montées/descentes aux gares comptabilisent plusieurs fois certains passagers, ceux effectuant des correspondances.

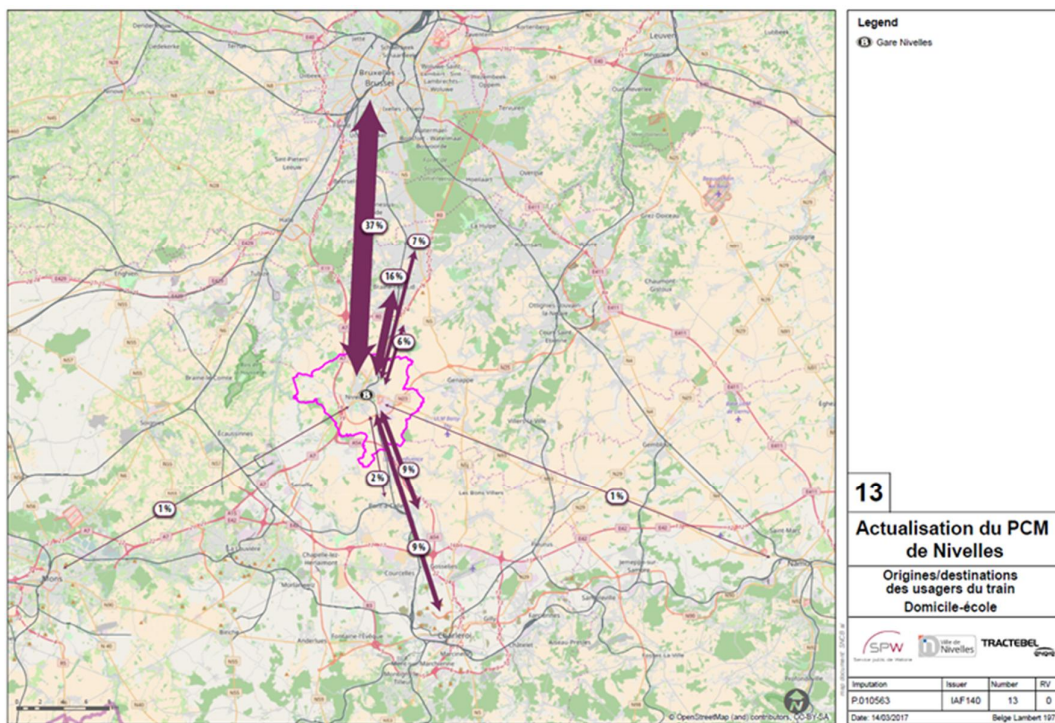


Figure 7: Exemple de cartes Origine/Destination des usagers du train, Domicile - Ecole issue du PCM Nivelles, 2021 (source : Tractebel, 2021)

5.3.2 Méthode de collecte de données de flux de marchandises

5.3.2.1 Données de comptage

5.3.2.1.1 Données ferroviaires Infrabel

Les principales données disponibles chez Infrabel sont les suivantes :

- Carte annuelle trafics (exprimée en moyenne journalière)
- Données « sillons » (commandés, réalisés, etc.)
- Données « trafic » issues notamment de déclarations des opérateurs ferroviaires (avec certains biais (tonnage fourni à Infrabel selon la bonne franchise des opérateurs et industriels) et double comptages, liées au modèle organisationnel (recomposition des trains) ou contractuel (sous-traitance par exemple))
- La conversion entre tonnes brutes et tonnes nettes est le plus souvent réalisée sur base de facteurs théoriques, ce qui peut constituer une perte de précision car ces facteurs de conversion diffèrent selon le type de produit transporté (lourd ou léger)
- Portail Open data avec différentes données (ponctualité, réseau, etc.)
- Projet de stations de pesage des wagons abandonné

Ces données peuvent être exploitées à l'échelle infrarégionale pour autant que le réseau ferroviaire y ait des stations.

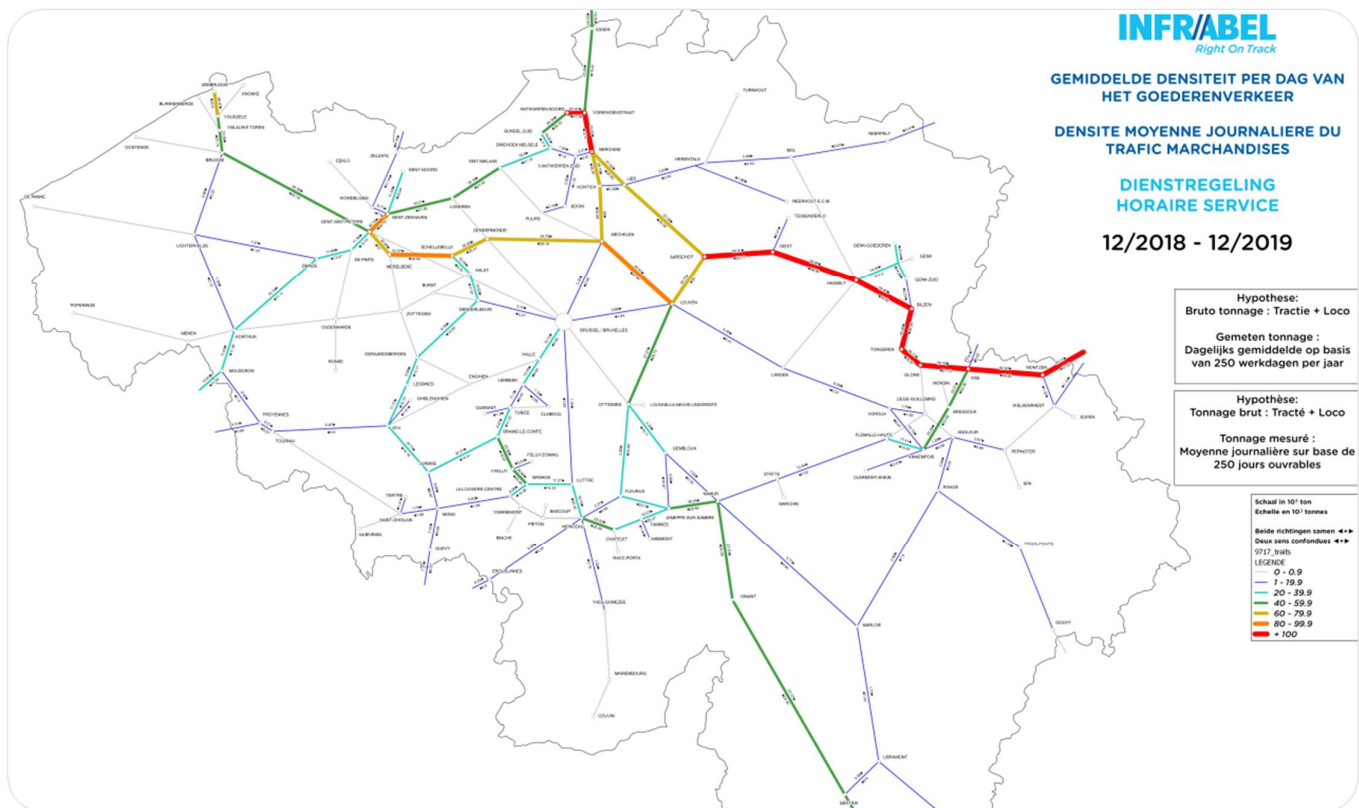
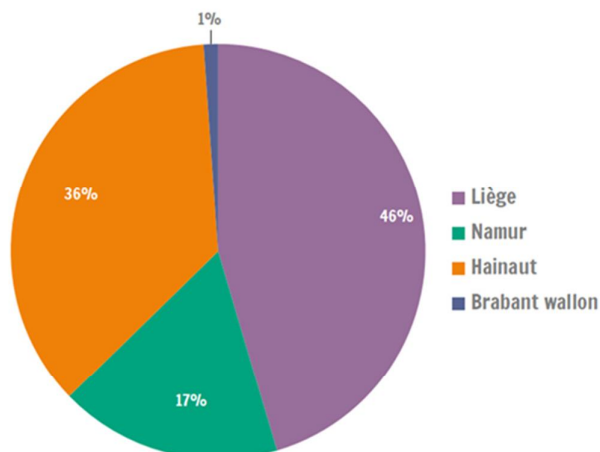


Figure 8 Carte de la densité moyenne journalière du trafic de marchandise issue de l'étude Infrabel (source : Infrabel)

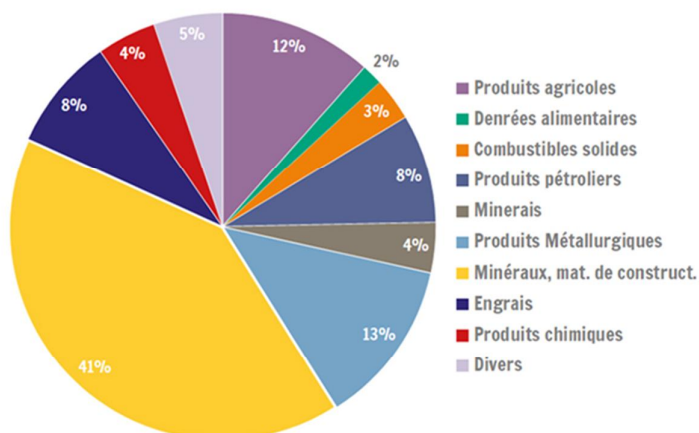
5.3.2.1.2 Données fluviales

La Direction des Etudes stratégiques et de la Prospective du SPW gère la production des données fluviales. Toutes les données sont identifiées : le nombre des navires, les ports/quais origine et de destination, la cargaison, la catégorie de marchandises, les distances entre point d'embarquement et de débarquement, le temps de transport...

Les données sont collectées à partir du document « permis de circulation » détenu et déclaré par tout bateau navigant en Wallonie (pour plus d'informations consulter : <http://voies-hydrauliques.wallonie.be>). Ces données sont disponibles tous les mois et exploitables selon des besoins régionaux et infrarégionaux. A titre d'exemple, les figures ci-dessous illustrent des analyses faites par l'IWEPS.



Répartition annuelle du trafic fluvial par province en 2021 (en tonnes-kilomètres), Source IWEPS



Trafic fluvial par catégories de marchandises transportées en Wallonie en 2021 (en tonnes), source IWEPS

Cependant, la base de données ne dispose pas des origines et destinations des pré et post acheminements des marchandises passant par ces ports.

5.3.2.2 Big Data

5.3.2.2.1 Données VIAPASS

Elles sont collectées par un système d'objet embarqué On Board Unit (OBU) pour chaque véhicule de plus de 3,5 tonnes. Chaque véhicule émet une information à intervalle de temps régulier sur sa position sur le réseau.

Il est possible d'obtenir les résultats suivants :

- Les origines et destinations de commune à commune (Belgique) via les données OBU
- Le nombre de camions par classe de tonnage
- Des informations sur le type de camion (par classe de tonnage et par catégorie de motorisation)

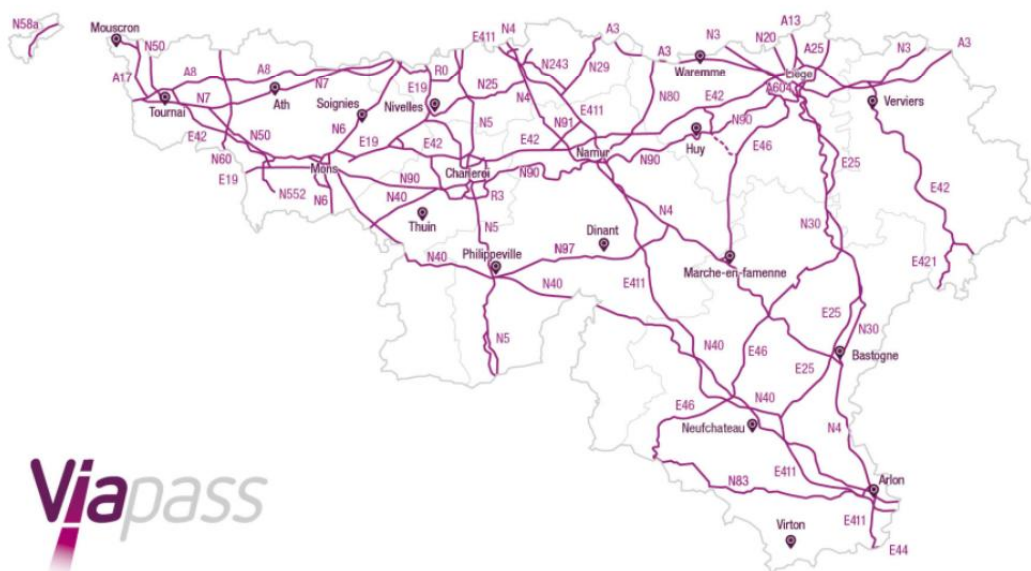
Ci-dessous un extrait des tableaux tarifaires et la carte des voiries de Wallonie sujette à la tarification. Nous pouvons voir dans les tableaux les classes de tonnage et les catégories de motorisation (<https://www.viapass.be/fr/downloads/cartes/>)

Prélèvement kilométrique pour poids-lourds

WALLONIE

— route à péage

OBU actif obligatoire sur toutes les routes en Belgique



[€ / km]	FLANDRE		
	3,5-12 TONNES	12-32 TONNES	> 32 TONNES
Euro 0	0,123	0,210	0,236
Euro 1	0,123	0,210	0,236
Euro 2	0,123	0,210	0,236
Euro 3	0,102	0,189	0,214
Euro 4	0,069	0,155	0,181
Euro 5	0,057	0,144	0,169
Euro 6	0,046	0,133	0,159

[€ / km]	WALLONIE (EX TVA)		
	3,5-12 TONNES	12-32 TONNES	> 32 TONNES
Euro 0	0,160	0,215	0,219
Euro 1	0,160	0,215	0,219
Euro 2	0,160	0,215	0,219
Euro 3	0,138	0,193	0,197
Euro 4	0,104	0,159	0,163
Euro 5	0,081	0,136	0,140
Euro 6	0,081	0,136	0,140

[€ / km]	ZONE URBAINE BRUXELLOISE*		
	3,5-12 TONNES	12-32 TONNES	> 32 TONNES
Euro 0	0,202	0,282	0,313
Euro 1	0,202	0,282	0,313
Euro 2	0,202	0,282	0,313
Euro 3	0,175	0,255	0,286
Euro 4	0,142	0,222	0,253
Euro 5	0,128	0,208	0,239
Euro 6	0,106	0,187	0,218

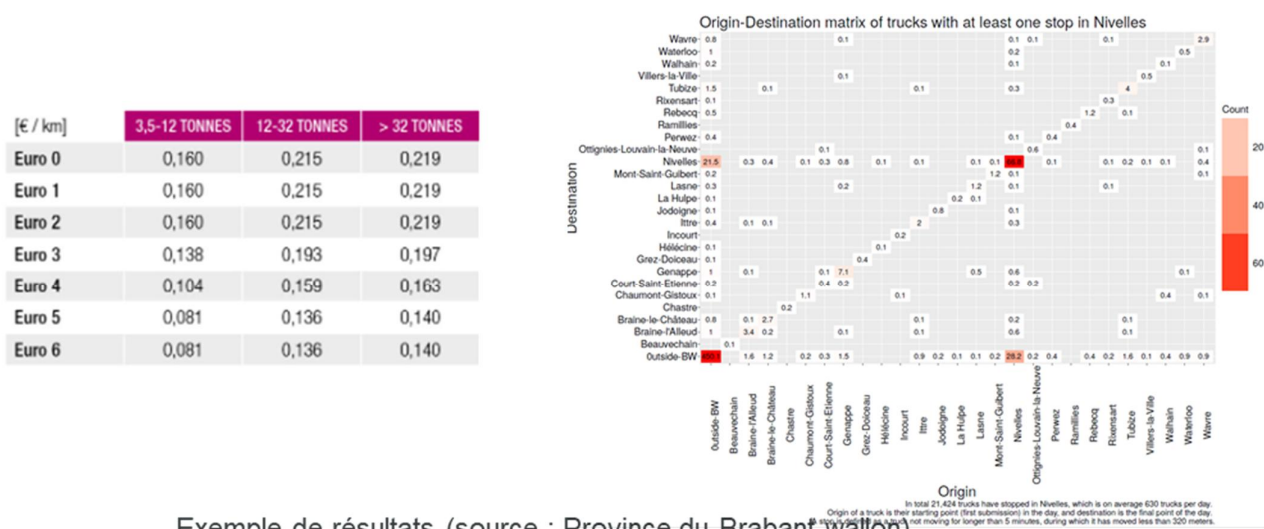
[€ / km]	BRUXELLES AUTOROUTE		
	3,5-12 TONNES	12-32 TONNES	> 32 TONNES
Euro 0	0,157	0,210	0,214
Euro 1	0,157	0,210	0,214
Euro 2	0,157	0,210	0,214
Euro 3	0,135	0,189	0,193
Euro 4	0,102	0,155	0,160
Euro 5	0,090	0,144	0,148
Euro 6	0,079	0,133	0,137

(*) Zone intra-urbaine Bruxelles = toutes les voies qui ne sont pas des autoroutes.
Viapass ed. 1/1/2022

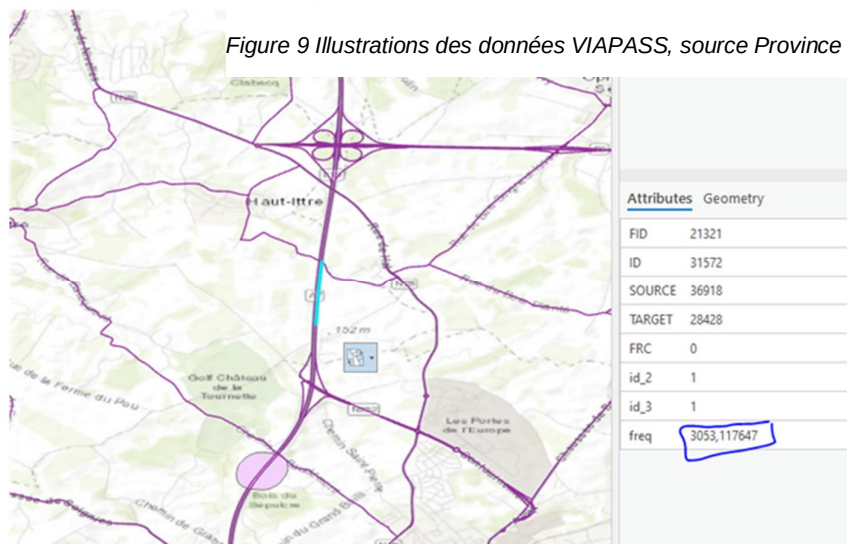
Points d'attention

- Chaque véhicule dispose d'un identifiant afin de pouvoir facturer la circulation du véhicule, celui-ci change plusieurs fois au cours de la journée pour des raisons de réglementation sur la protection des données ;
- Informations non disponibles sur :
 - le contenu du véhicule (volume, tonnage, mètre de plancher utilisé...), type de marchandise (conteneur, vrac, citerne...).
 - son mode d'organisation (tournée ou trace directe)
 - son motif (transport local, international, national)
 - Pas de connaissance si c'est un véhicule de ramassage des déchets, déménagement...
 - Limité au territoire belge, ou allemand (pour le système « LKW-Maut » en vigueur en Allemagne), alors qu'une part importante du trafic circule entre la Wallonie et les régions étrangères limitrophes.

Ci-dessous un extrait de données traitées (fournies par la Province du Brabant Wallon) montrant un exemple de rendu après traitement de la base de données de VIAPASS. Il est possible de connaître par segment de voirie le nombre et type de camions. Il est également possible de générer une matrice O/D entre les diverses entités géographiques.



Exemple de résultats (source : Province du Brabant wallon)



5.4 Analyse critique des sources de données disponibles en Wallonie au regard de l'estimation de la mobilité infrarégionale

Il ressort du tableau de l'inventaire global (**Annexe 1**) et de la description spécifique de certaines sources qu'il existe un grand nombre de données, avec des objectifs variés, issues de sources différentes permettant d'appréhender la mobilité infrarégionale et réduire ainsi le manque de données.

L'analyse fait également ressortir trois groupes de méthodes de collecte de données tant pour les personnes que pour les marchandises. Ces méthodes pourraient être exploitables à un niveau infrarégional. Il s'agit d'enquêtes, de comptages et de Big data.

Les données issues de sources de collecte de données administratives telles que Censur et l'ONSS ont aussi été répertoriées dans l'inventaire. Elles caractérisent les données de population et des emplois, nécessaires entre autres aux estimations de origines et destinations. Ces sources ne sont pas reprises dans la catégorisation faite plus loin dans le rapport. Cette catégorisation se limite aux sources de données « purement » de mobilité.

Dans ce chapitre nous analysons de manière succincte et concise ces sources de données capables d'enrichir la connaissance de la mobilité infrarégionale en Wallonie.

5.5 Les Big data relatifs à la mobilité

L'émergence des big data entraîne l'apparition de nouvelles techniques de collecte de données. Dans le domaine de la mobilité, les « big data » désignent un ensemble très volumineux de données numériques générées à partir de diverses sources dites « automatiques » ou « digitales » telles que les GSM, les signaux GPS, GPRS, Bluetooth, la billettique, les objets embarqués tels les OBU (système ViaPass) ainsi que toutes les données issues de la digitalisation des process de commandes et monitoring des transports.

Selon « T. Ermans et al, les big data et la mobilité de personnes, 2019 », les big data se prêtent bien à **l'estimation de données de flux**, qu'il s'agisse de volumes de personnes qui traversent un lieu ou d'individus suivis au cours du temps (données de téléphonie mobile et données des opérateurs de transport). De ce point de vue, leur grand avantage consiste en une échelle de mesure spatiale et temporelle particulièrement fine.

Pour les données GPS, produites par les acteurs du marché de l'aide à la navigation embarquée, la finesse temporelle est également bien présente. Sur les axes monitorés par des capteurs fixes où les données sont collectées de manière régulière et pour lesquelles un historique existe, les FCD ne vont pas apporter de plus-value sur les questions de temporalité, mais elles vont pouvoir donner des indications sur les trajets des véhicules comptabilisés (O/D).

Les FCD vont également être utiles pour des analyses ponctuelles sur des voiries où les points de comptages réguliers sont inexistant. Elles fourniront des données historiques permettant d'effectuer des comparaisons.

Par rapport à ces derniers, c'est l'exhaustivité et la granularité spatiales de la donnée GPS (les flux automobiles permettent de récolter une information sur l'ensemble du réseau routier) qui présentent le plus de potentiel, en élargissant le domaine d'analyse des congestions et des temps de parcours à des portions du réseau routier pour lesquelles on ne dispose pratiquement d'aucune information.

Les big data présentent les avantages et limites suivantes :

Atouts	Faiblesses
Objectif,	Côté « boîte noire » avec parfois peu d'informations sur les pré-traitements ou la manière dont les données sont collectées,
Données historiques disponibles (3 mois avant seulement pour les FMD),	Possible nécessité de renforcement de capacité des ressources humaines pour la prise en main des big data,
Souvent bon marché,	Pas d'information sur la représentativité/les possibilités de généralisation,
Disponibilité rapide,	Peu d'informations contextuelles (socio-démographiques ou sur les motivations), sauf pour les FMD (croisement de données effectuées par les opérateurs),
Massif (donc pas de problèmes de taille d'échantillon)	Moins bon marché une fois que la validation et le traitement des données sont pris en compte,
Mesure de phénomènes difficilement mesurables autrement	Renouvellement régulier des procédures de validation nécessaire et donc problématique pour les séries temporelles (https://mobilite-mobiliteit.brussels/sites/default/files/note_big_data-fr-final.pdf)

Opportunités	Menaces
Croisement avec les autres types de données pour compléter/renforcer les observations et analyses	Remplacement complet des autres données par les données Big Data (qui sont « à la mode » mais pas une solution miracle !) qui appauvrirait la richesse et la diversité des sources de données disponibles (cf. p. 22 rapport Bruxelles mobilité ci-dessus)

Ces données issues de big data sont payantes et disponibles quasi immédiatement.

Concernant les FCD, leur exploitation permet d'identifier les conditions de circulation, les points de congestion, le comportement du trafic en continu sur le réseau ainsi les indications sur la vitesse, le temps de parcours et l'estimation des origines et des destinations des flux analysés.

Malgré les limites que peuvent présenter les big data en termes de fiabilité des données fournies, elles ont l'avantage d'être disponibles immédiatement à toute échelle de la Région et à moindre coût en comparaison avec certaines autres sources de données pour répondre à l'analyse de la mobilité infrarégionale.

Les big data se présentent également comme **la solution de diagnostic privilégiée** offrant un aperçu global de la mobilité à étudier. Ses limites en termes de fiabilité de données pourraient être corrigées via l'usage des données de comptage telles que Telraam pour calibrer les données observées. L'ISSeP (Institut Scientifique de Service Public) dispose ainsi des données Flowcheck de Be Mobile et d'une vingtaine de boîtiers Telraam pour évaluer le trafic afin de déterminer son impact sur la qualité de l'air dans la commune de Namur, par exemple.

5.6 Les comptages et appareils physiques de mesures

Les comptages des trafics sont obtenus soit par observation ou soit par le biais d'équipements automatiques comme des caméras ANPR et des boucles électromagnétiques. Il existe aussi de nouveaux outils de comptage via des caméras à des échelles plus locales. A titre d'exemple, nous citons les caméras Telraam qui font des comptages à partir de la fenêtre. Elles permettent de reconstituer les flux sur les rues où elles sont installées. Globalement, les comptages sont utilisés pour plusieurs objectifs :

- **Quantifier les intensités de trafic sur les infrastructures de transport (VL, PL, vélo, bateaux, train...)** ;
- Valider les données d'enquêtes ;
- Calibrer les modèles de demande en transport ;
- Etablir les tendances d'évolution des trafics ;
- Evaluer les impacts des facteurs importants à la génération du trafic ;
- Déterminer les impacts environnementaux des équipements de transports...

Atouts	Faiblesses
Les comptages concernent tous les usagers des modes de transports : les véhicules motorisés (véhicules légers et véhicules lourds), mais également les cyclistes, les piétons, les usagers des transports en commun. Selon la méthode de comptage utilisée, les données fournies quantifient le trafic réel observé (intensité, vitesse, O/D...).	Données de comptage très peu disponibles à l'échelle infrarégionale
Les données fournies sont généralement fiables au regard de la situation existante.	

Opportunités	Menaces
Les données de comptage pourraient servir de moyen de validation et de calibration des données d'estimation de trafic issues de données mobiles, voire données issues d'objets embarqués.	Tendance à délaisser les comptages au profit des nouveaux outils (Données mobiles/Données via les objets embarqués).

Les données issues de comptage sont des données effectives et non estimées. Elles sont généralement crédibles et permettent de reconstituer le trafic existant. Dans un contexte d'évaluation de la mobilité infrarégionale, disposer de données de comptage est primordial pour s'assurer de la crédibilité des observations et de faciliter leur projection.

Ainsi, à défaut d'avoir des campagnes de comptages lourdes à travers toute une zone infrarégionale, il est opportun d'envisager des comptages ponctuels et réguliers sur des sections de routes et intersections à des fins d'évaluation de la mobilité locale.

De plus, pour pallier la mise en œuvre souvent complexe des équipements de comptage sur les axes voire réseau routier, les outils tels Telraam, cités plus haut, pourraient permettre aux autorités locales de disposer d'une méthode de collecte de données plus flexible et à moindre coût pour effectuer des comptages multimodaux.

Il est cependant à rappeler que la représentativité des résultats fournis par Telraam dépend du nombre et de la répartition des participants, car il s'agit d'une démarche participative.

5.7 Enquêtes et données administratives officielles

Elles revêtent plusieurs formes. En face à face ou assistées par ordinateur ou GSM, les enquêtes de mobilité sont performantes et complètes mais peuvent nécessiter des ressources importantes. Les enquêtes en face-à-face et par téléphone en particulier, requièrent un temps de mise en œuvre, un budget et des ressources de traitement des données et d'analyse importants. Leur coût augmente aussi avec chaque enquête supplémentaire en raison de l'intervention d'enquêteurs. Les enquêtes en ligne nécessitent des ressources moins importantes et leur coût n'augmente pas forcément avec chaque enquête supplémentaire, mais elles ne sont pas toujours une option pour collecter des données à un niveau infrarégional.

Les enquêtes nécessitent un questionnaire reprenant les caractéristiques de déplacement. Elles sont validées à partir d'un échantillonnage représentatif de la population cible. Elles permettent de déterminer d'une part, les **caractéristiques socio-économiques** des populations enquêtées et d'autre part, leurs **pratiques multimodales de déplacements**.

Il est possible de déterminer entre autres les indicateurs suivants :

- Les origines/destinations
- Les motifs de déplacements
- Les horaires de déplacements
- Les modes de transports (VL, transport en commun, vélo, marche à pied)
- Les distances moyennes parcourues
- Les coûts de transports
- Les préférences et raisons des choix de mobilité.

En outre, d'autres données sont récoltées plus ponctuellement par les autorités de contrôle telles que la police, la douane, le fisc... Ces données récoltées ponctuellement tant géographiquement que temporellement fournissent cependant un grand nombre d'informations pertinentes dans les analyses de mobilité comme par exemple, la surcharge des poids lourds, le type de marchandise etc. Cette méthode de récolte de donnée ponctuelle peut être assimilée à une enquête par des autorités officielles « selon le type de données, leur quantité et leur fréquence de collecte ».

A l'instar des enquêtes mobilité certifiées Cerema en France (EMC²²), ces sources de données peuvent être adaptées à différentes échelles. Pour ce faire, un échantillon pertinent devrait être identifié, par exemple parmi les personnes résidentes dans la zone d'intérêt.

²² <https://www.cerema.fr/fr/activites/mobilites/connaissance-modelisation-evaluation-mobilite/observation-analyse-mobilite/enquetes-mobilite-emc2>

Ces enquêtes peuvent être caractérisées comme suit :

Atouts	Faiblesses
Permet de comprendre les aspects « qualitatifs » des déplacements (motivation, présence de passagers, marchandises, choix du mode, horaire ; durée, distance, lieu de résidence et d'emploi, etc.),	Coût et ressources nécessaires (en particulier pour la mise en œuvre d'enquêtes avec enquêteurs, en face-à-face ou par téléphone);
Représentatif d'une population d'intérêt ; connaissance des caractéristiques socio-économiques et éducatives des zones à analyser.	Subjectif (les personnes indiquent ce qu'elles pensent être la réalité mais peuvent se tromper ou mal évaluer leurs déplacements)
	Régularité de déploiement des enquêtes selon les besoins (tous les 10 ans pour les enquêtes générales de transport ou enquêtes ménages ; tous les 3 ans pour les enquêtes fédérales domicile-travail ; périodicité réduite pour des enquêtes spécifiques telles BeMob...)
	Les enquêtes de déplacement sont très peu réalisées à des échelles locales ce qui implique des manques lacunes dans les d'informations sur les pratiques et motivations de déplacement.
Opportunités	Menaces
Complémenter les données big data avec des données représentatives, disponibles par sous-groupes démographiques et prenant en compte les motivations des déplacements	Le coût limite souvent la récurrence et donc le caractère récent des données ;
	Taux de réponse généralement en baisse pour la plupart des enquêtes (tendance de long terme), ce qui peut limiter la représentativité

Bien que nécessitant souvent des ressources importantes, les enquêtes de déplacement représentent néanmoins la source centrale de connaissance des pratiques de déplacement. Autres expériences de sources de données (voir Annexes 2)

5.8 Conclusion partielle

Les enquêtes et collectes de données administratives, les comptages et l'exploitation des données issues des big data concourent différemment à l'évaluation de la mobilité selon les besoins et objectifs à atteindre. Leur utilisation peut être complémentaire en fonction des besoins à analyser.

- (a) **Les big data** (données de mobilophonie (FMD) ou de GPS (FCD), billettique...) offrent une vue globale spatiale et temporelle en fournissant des estimations des données de trafic qui permet de se forger une idée des problèmes de mobilité à résoudre. Elles se présentent comme un outil de diagnostic de la zone à étudier ;
- (b) **Les données de comptage** permettent quant à elles de corriger, calibrer et valider les observations à des fins d'évaluation et de prévision ;

- (c) **Les enquêtes de déplacements** qui offrent la base de la connaissance des motivations, pratiques et freins aux déplacements nécessitent des ressources relativement importantes pour leur déploiement. Elles peuvent, en accord avec les **autorités locales**, **être mises en œuvre de manière périodique** afin de servir de socle de comparaison aux tendances des déplacements futurs.

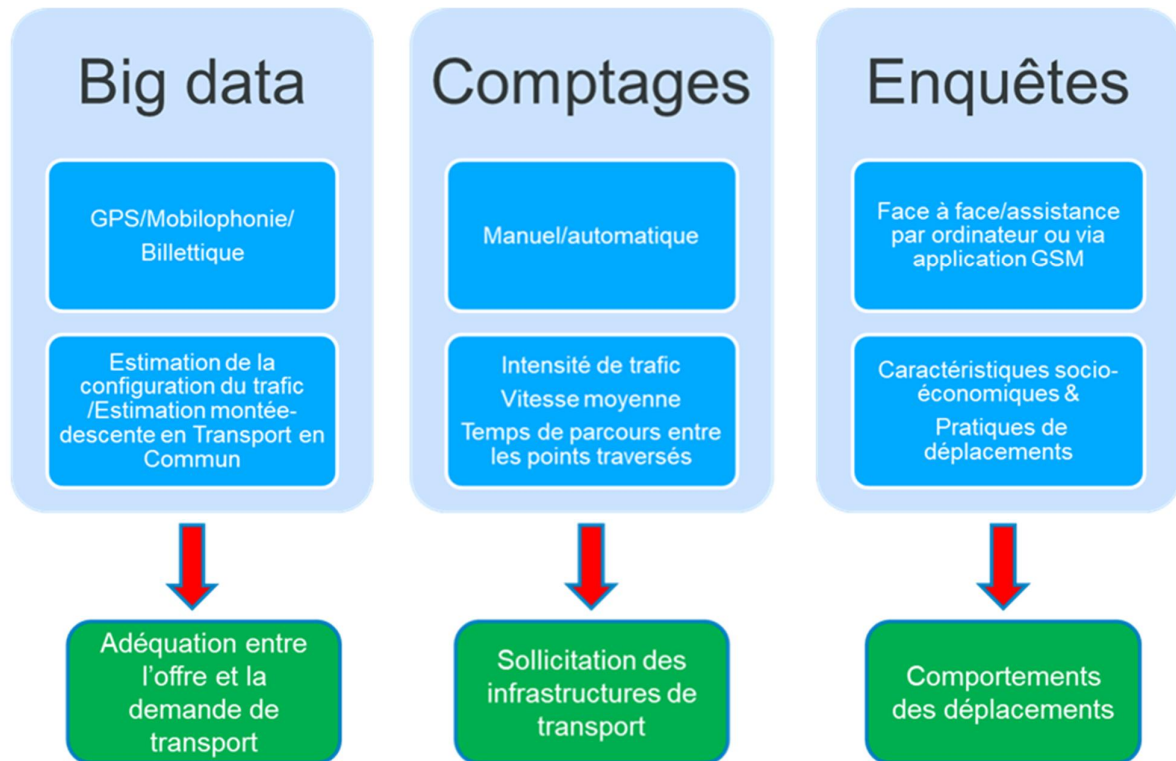


Figure 10: Trois catégories fondamentales de collecte de données de trafic et leur implication sur la mobilité, Tractebel

6. CONCLUSIONS & RECOMMANDATIONS POUR LA PHASE 2

6.1 Conclusions

En résumé, plusieurs sources de données et initiatives d'observation des déplacements existent (privées comme publiques), pour l'analyse de la mobilité infrarégionale en Région wallonne. Cependant, elles sont disponibles très souvent de manière éclatée. Elles bénéficieraient d'être intégrées et hébergées sur une plateforme centralisée afin d'avoir une vue d'ensemble pour faciliter leur accessibilité et leur utilisation.

Les principales sources collectées ont été regroupées sous trois (3) formes : Enquêtes, Comptage et Big data à des fins d'analyse de la mobilité infrarégionale.

En premier lieu, les big data (FMD, FCD, Billettique...) présentent l'avantage d'être rapidement disponibles à des échelles temporelle et spatiale diverses pour effectuer le diagnostic et identifier les enjeux et besoins de déplacements à satisfaire.

Néanmoins, face aux précautions potentielles à prendre à l'égard des estimations de la charge de trafic, il est opportun d'associer à l'analyse, des données provenant de comptage, pour conforter l'analyse. Les comptages fournissent des données généralement très fiables et ne devraient être abandonnées au profit des sources de données émergentes.

A cet effet, en plus des données classiques de comptage, l'expérience de **caméras Telraam** pourrait être vulgarisée par les autorités locales et appuyée par la Région. L'outil Telraam présente un instrument adapté et fiable de collecte de données à l'échelle infrarégionale au regard de son utilisation à travers de nombreuses villes en Belgique et en Europe.

Quant aux **enquêtes de déplacement de transport de personnes ou de marchandises**, elles représentent indéniablement la base de la connaissance des motivations, pratiques, freins et préférences de déplacements et sont la source prépondérante pour la détermination de la proportion des modes de transport utilisé (part modale). En revanche, elles peuvent nécessiter des ressources importantes en temps, budget et main d'œuvre. Pour cette raison, il est judicieux de convenir avec les autorités locales, les acteurs de la mobilité locale et régionale de définir un **cadre de développement et de validation d'enquêtes locales de déplacements** en définissant : objectifs, tailles des échantillons, contenu du questionnaire, périodicité, le stockage des données collectées...

Cependant, des réflexions spécifiques doivent être menées sur l'optimisation de l'utilisation de ces différents outils actuels et leur intégration, afin de répondre de manière cohérente toute demande d'analyse de la mobilité intrarégionale.

6.2 Recommandations et pistes de réflexion en vue du développement d'une méthode d'estimation de la mobilité à l'échelle infrarégionale

Comme évoqué précédemment, il s'agit de concevoir dans un premier temps, un cadre d'échanges qui permettrait aux acteurs de la mobilité locale et régionale, aux collectivités et autorités locales de concevoir une démarche partagée et une vision cohérente, multimodale pour le développement durable des espaces économiques et de vie à l'échelle infrarégionale.

La vision partagée aurait pour avantage de **mettre tous les acteurs aux mêmes niveaux d'information** sur le besoin d'avoir une plateforme commune de données **afin d'appliquer les mêmes principes pour l'analyse de la mobilité infrarégionale**.

Sur base de ce préalable qui nous semble nécessaire, les actions et pistes de réflexions suivantes serviront de base à la méthodologie pour l'estimation de la mobilité infrarégionale :

- Adopter une vision concertée des enjeux de la mobilité infrarégionale ;
- Concevoir un cadre pour le développement d'une base de données multi sources pour répondre aux besoins en analyse de la mobilité infrarégionale à partir des :
 - o Caractéristiques de la zone infrarégionale
 - § limite administrative ou non (urbaine, rurale, périurbaine)
 - o Caractéristiques des échanges dans la zone pour un agrégat de zones et son environnement
 - § Trafic interne
 - § Navettes entrantes et sortantes
 - § Trafic de transit
 - o Caractéristiques de flux pour chaque échange
 - § Personnes (O/D, motif, durée, mode, distances...)
 - § Marchandises (O/D, objectif de déplacements, durée, mode, distances...)
 - o Caractéristiques des sources (big data, comptage, enquêtes)
 - § Données à collecter et à générer en rapport avec la caractérisation des flux.
- Pistes de réflexion sur l'opportunité du développement d'un modèle multimodal de trafic pour soutenir des études de mobilité à l'échelle infrarégionale (Annexe 2)
- Pistes de réflexion sur l'évolution progressive du projet TRADEMEX pour en faire une véritable base de données capable non seulement d'alimenter le réseau SOFICO mais aussi le réseau SPW et communal.

7. PHASE 2 – MÉTHODOLOGIES ET OUTILS NÉCESSAIRES POUR OBTENIR DE MANIÈRE RÉGULIÈRE DES DONNÉES ET DES INDICATEURS POUR DÉTERMINER/SUIVRE LES FLUX DE DÉPLACEMENTS

7.1 Hypothèses de travail

- Les besoins à analyser sont relatifs aux caractéristiques des flux de déplacements. Ces caractéristiques peuvent représenter la répartition modale des flux dans une zone donnée, les échanges de flux dans la zone et ses environs (O/D), la charge de trafic... Ces différentes caractéristiques sont analysées à partir d'indicateurs qui représentent eux-mêmes des besoins. Ainsi dans notre méthodologie, nous considérons que les indicateurs seront considérés comme les besoins à analyser pour caractériser les flux de déplacements à partir de données précises.
- La mobilité étant en perpétuelle évolution et les besoins d'analyse étant multiples, la méthodologie proposée se veut évolutive et adaptative. Des besoins additionnels peuvent être intégrés aux analyses ainsi que les données car la recherche et l'innovation en sources de données sont en perpétuelles évolution.

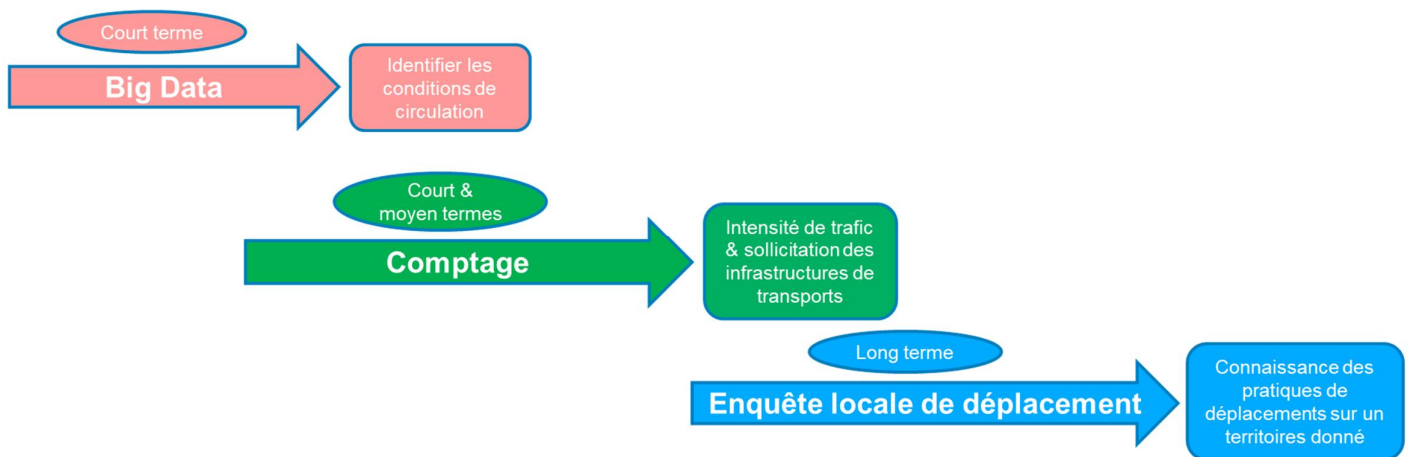
7.2 Approche et mise en œuvre graduelle d'une plateforme centralisée de données

La démarche consiste à être en mesure de répondre systématiquement aux besoins d'analyse des flux de déplacement à l'échelle infrarégionale.

Au regard du manque à priori de données de mobilité à cette échelle ou face à la dispersion des données disponibles, la méthodologie consiste à stocker et être capable de fournir régulièrement des données à chaque besoin d'analyse à travers le déploiement de sources de données adéquates.

Pour combler le manque de données, les données collectées par l'ensemble des acteurs stockées et centralisées dans un cadre défini à cet égard. Ces données devront également être géolocalisées, de préférence dans une projection géographique similaire (Lambert Belge 1972 étant la plus répandue), de manière à faciliter l'intégration et l'analyse des données.

La base de données générée pourrait être gérée par une entité régionale et accessible à l'ensemble des acteurs de la mobilité infrarégionale.



Complémentarité des sources de données pour une analyse complète et pertinente de mobilité

Développer de manière graduelle une base de données centralisée et gérée à un niveau régional

Stocker les données au fur et à mesure dans la base de données centralisée

Partager et communiquer la méthodologie aux autorités locales & acteurs de la mobilité infrarégionale

Il y a lieu de distinguer, dans la mise en œuvre progressive de la base de données, deux temporalités différentes pour la collecte des données :

Des données permettant la constitution d'un état des lieux de la situation de la mobilité infrarégionale à une période précise, qui servira de point de référence (Période T0). Ces données sont principalement les enquêtes mobilité.

Par exemple, les résultats de l'enquête déplacement de la Métropole Européenne de Lille de 2016 a permis d'établir les parts modales sur l'ensemble de l'Eurométropole³. L'enquête a été réalisée en partie en Wallonie et un rapport de synthèse, publié en juin 2018, donne des précisions sur les communes wallonne de l'Eurométropole de Lille⁴.

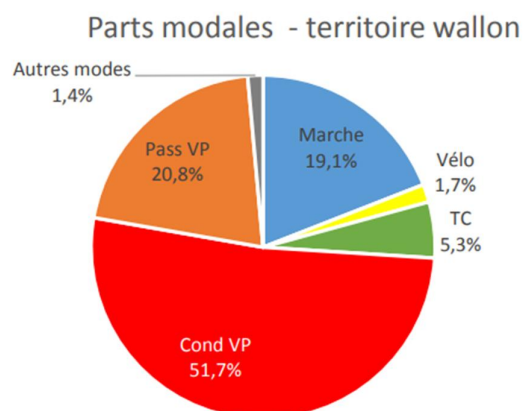


Figure 11 : répartition modale sur le territoire Wallon de l'Eurométropole de Lille- Source : MEL, 2018

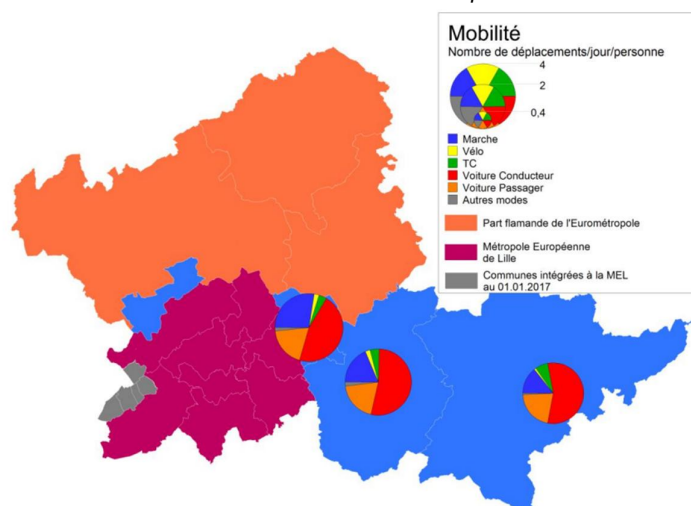


Figure 12 : répartition modale et nombre de déplacement sur le territoire Wallon de l'Eurométropole - Source : MEL, 2018

Une fois la période de référence définie, des données de comptage plus simples, et qui peuvent être programmées ou collectées de manière régulière, par le biais de collecte de données via diverses sources, vont servir à suivre l'évolution des différents modes de déplacement, afin d'évaluer la progression des différents modes de déplacement. Par contre, ces données ne peuvent pas servir à définir la part modale.

³ <https://www.lillemetropole.fr/votre-metropole/competences/amenagement-du-territoire/transports>

⁴ https://www.lillemetropole.fr/sites/default/files/2019-02/20180705_Rapport_Synthese_Wallonie.pdf

Le tableau ci-dessous reprend des indicateurs élaborés afin de visualiser l'évolution de la mobilité de la région de Bruxelles Capitale, grâce à un système de collecte de donnée régulière. Ces indicateurs donnent une idée de l'évaluation de l'usage des modes de transport un par un, mais ne donne aucune information sur l'évolution de la part modale globale.

Evolution de quelques indicateurs clés en matière de mobilité en Région de Bruxelles-Capitale				
2018 (sauf mention contraire)	Evolution (%)			
Transports en commun				
Sources : STIB pour métro / bus / tram & SNCB pour le train				
147 millions de voyages/an en métro	+88%	2000-2018	+9%	2015-2018
105 millions de voyages/an en bus	+136%	2000-2018	+2%	2015-2018
165 millions de voyages/an en tram	+248%	2000-2018	+25%	2015-2018
418 millions de voyages/an en métro/bus/tram	+146%	2000-2018	+13%	2015-2018
227 194 voyageurs montés dans un train dans une gare bruxelloise en moyenne par jour ouvrable (34 gares)	+16%	2000-2018	+2%	2015-2018
Cyclistes et piétons				
Sources : (1) Pro-vélo, Observatoire du vélo en RBC - (1a) comptages en 26 lieux et 4 périodes, (1b) comptages en 26 lieux et 4 périodes, (1c) comptages en 16 lieux et 2 périodes (comptages entre 8 et 9 h) (2) Enquête MONITOR 2017 (3) Sur base des enquêtes MONITOR 2017 et BELDAM 2010 (4) VIAS 2019 (5) Bruxelles Mobilité, Data mobility Brussels mars 2018 (rupture méthodologique en 2014) - Le plan Iris II fixe comme objectif d'arriver à 67% de voiries locales (fonction résidentielle principale) en zone 30 en 2016 et à 100% en 2020.				
350 cyclistes en moy./heure ^(1a) (2019)	+774% ^(1c)	2000-2019	+64% ^(1b)	2015-2019
35% des déplacements internes à la RBC se font exclusivement à pied - 2017 ⁽²⁾	pas d'évolution notable? ⁽³⁾			2010-2017
1066 piétons victimes d'un accident de la route enregistré en RBC (dont 5 tués sur place) ⁽⁴⁾	-9%	2009-2018	-4,6%	2015-2018
820 cyclistes victimes d'un accident de la route enregistré en RBC (dont 5 tués sur place) ⁽⁴⁾	+114%	2009-2018	+38%	2015-2018
51% (en longueur) de voiries locales en zone 30 et assimilées* - 2017 ⁽⁵⁾	+493%	2003-2012	+23,6%	2016-2017
Avions				
Source : Brussels Airport				
235 459 mouvements d'avions/an (aéroport de Bruxelles-national)	-28%	2000-2018	+4%	2010-2018
Navettes liées au travail				
Source : Statbel, Enquête sur les Forces de Travail (EFT) (rupture méthodologique en 2017)				
359 068 travailleurs flamands et wallons travaillant en RBC	-4%	2000-2016	+1%	2017-2018
74 509 travailleurs bruxellois travaillant en Rfl ou R/W	+49%	2000-2016	-3%	2017-2018
376 605 travailleurs bruxellois travaillant en RBC	+24%	2000-2016	+3%	2017-2018

Figure 13 : exemple de tableau d'indicateurs de mobilité - [Mobilité et transports en Région bruxelloise / Bruxelles Environnement](#)

7.3 Principes de la conception de la base de données

Dans l'optique de pallier la dispersion des données disponibles, nous proposons d'élaborer une plateforme centralisée dont la gestion pourrait être confiée à la Région. La base de données pourrait être abritée sous une plateforme de type « open source data » pouvant intégrer des données géolocalisées provenant de différentes sources de données sous plusieurs formats, comme illustré ci-après :

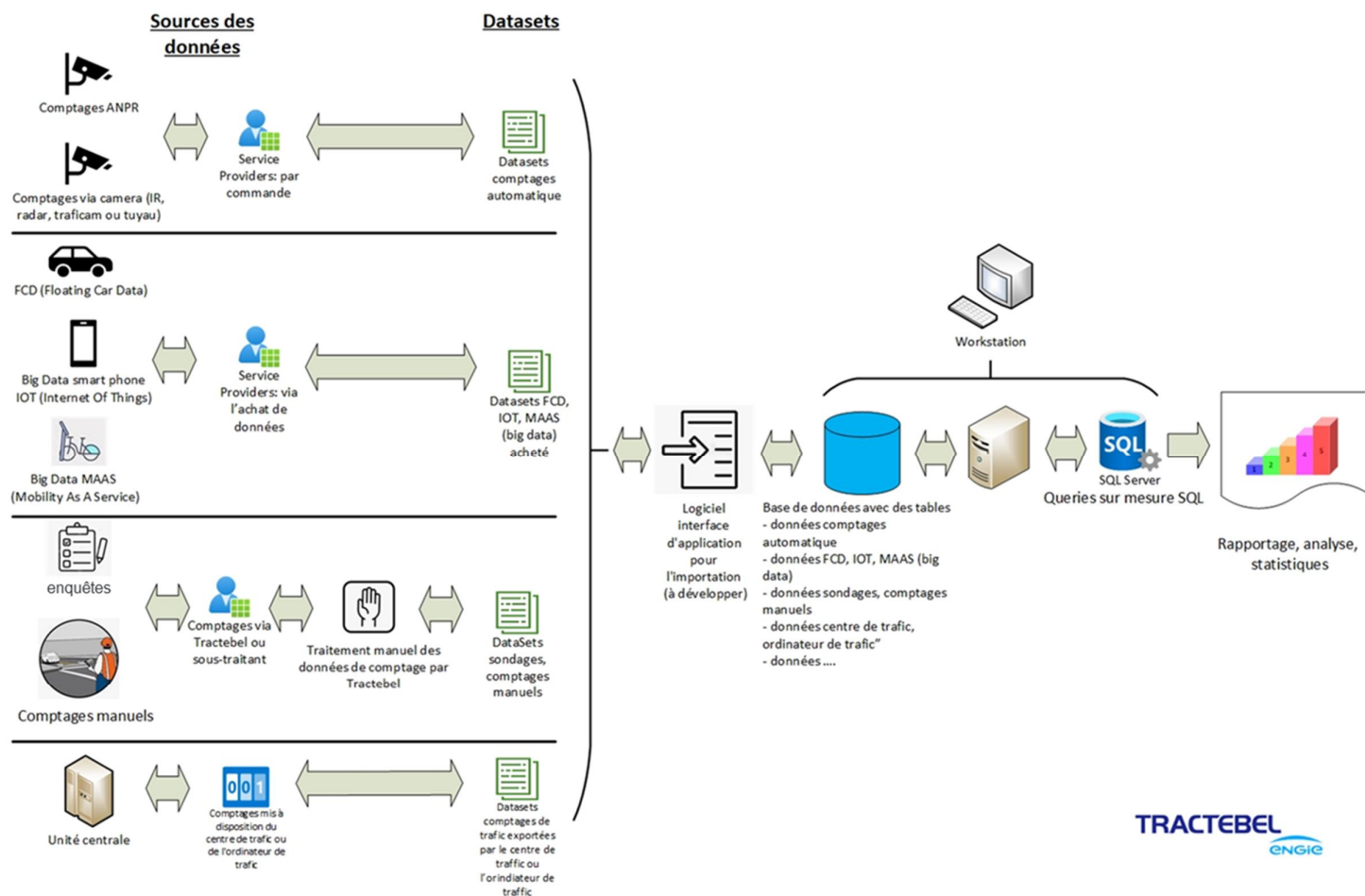


Figure 14: Canevas de l'élaboration de la base de données centralisée des données

La présente étude se limite à la proposition d'un canevas d'une base de données centralisée à l'aide d'une plateforme qui intègre les différentes sources de données jugées pertinentes à l'échelle infrarégionale (big data, comptage et enquêtes de déplacements) pour la caractérisation des flux de déplacement de personnes et de marchandises tout mode confondu (route, rail et voie navigable). **Cette base de données peut être stockée sur un serveur physique ou dans le cloud.**

Les principes de base pour le développement de la base de données repose sur la standardisation des formats des données (data set) des différentes sources de données, un logiciel interface d'applications pour l'importation des données, une plateforme intégratrice de ces données capable de générer, à l'aide de requêtes, des indicateurs de flux de déplacement sur base de la méthodologie proposée.

Précaution sur le choix de l'interface

Il n'existe aucune application prête à l'emploi sur le marché capable de stocker les données des différents ensembles de données fournis ou de diffuser en direct des interfaces de données « ouvertes » dans une base de données. Une telle application doit être contextualisée, personnalisée et évoluer au fur et à mesure que d'autres formats de jeux de données seront fournis à l'avenir.

Serveur SQL prenant en compte l'aspect évolutif de la plateforme

Une fois que les données de trafic sont disponibles dans la base de données centrale, les données souhaitées peuvent être envoyées via des requêtes SQL ou via des fonctions « d'exportation vers », par exemple. Le format CSV (Comma Separated Values) peut être exporté pour une analyse plus approfondie. En effet, chaque champ est séparé par une virgule. Puisque plusieurs applications utilisent des formats de fichier différents, **les fichiers CSV servent de format universel permettant de visualiser les données dans une variété d'applications**, comme Microsoft Excel, Numbers, le tableur Google ou autres.

Plateforme intégratrice

La plateforme intégratrice de données devrait répondre à plusieurs critères tels que :

- La facilité d'utilisation de l'outil (ergonomie, graphisme),
- La possibilité de se connecter depuis différents appareils : ordinateur, tablette, smartphone... le logiciel doit être capable de mettre à jour sa base de données afin que vous preniez des décisions sur des informations fiables
- L'évolutivité de la plateforme. Au regard de l'évolution de la mobilité, il est nécessaire de s'assurer que la solution choisie puisse se synchroniser et s'intégrer avec d'autres outils essentiels au développement de votre activité. Une solution basée sur le Cloud est recommandée.
- La protection des données doit être assurée par le biais de certifications (RGPD par exemple). Il est nécessaire de s'assurer également que le logiciel propose un système de gestion des droits d'accès et plusieurs méthodes de protection des données (suppression automatique en cas de piratage, sauvegarde automatique...)
- Il est nécessaire que la plateforme puisse supporter les différents formats des sources de données.

Assurer la régularité d'obtention des données

La récurrence et régularité d'obtention des données devra être assurée par la **périodicité de la collecte** de données d'une part et d'autre part, par **technologie de collecte, stockage, traitement et d'informations** de données.

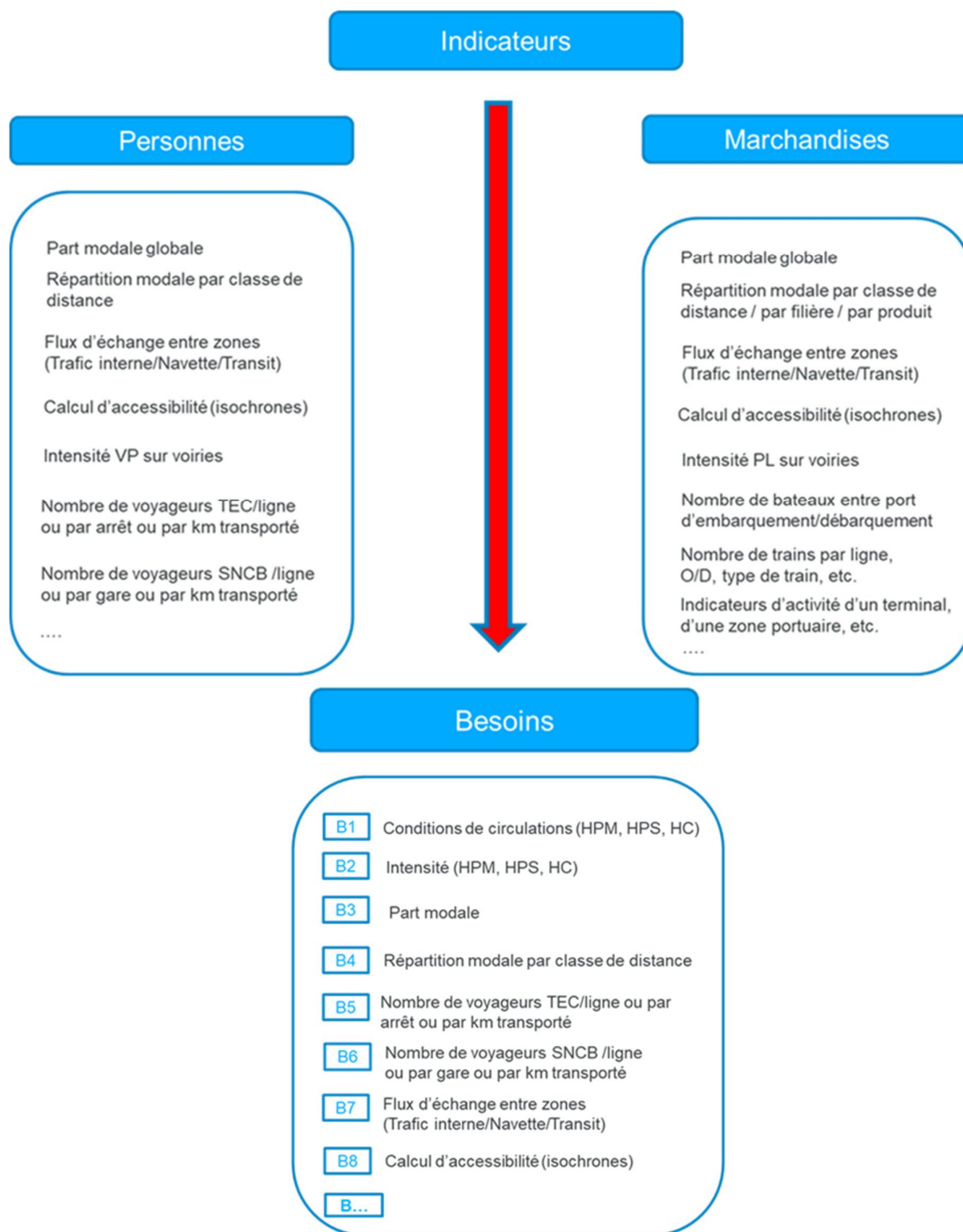
Des investigations plus avancées sur les applications et plateformes de données géographiques, routières, ferroviaires et fluviales en Wallonie (WalOnMap ; API Geoviewer SPW ; Services de visualisation WMS et ESRI-REST ; portail open data d'infrabel...) devront être menées. Elles serviront à définir, voire développer une plateforme adéquate pour abriter les différentes sources de données.

7.4 Les composantes de la méthodologie

Le cadre global de la centralisation des données étant défini, la question qui se pose est comment faire face de manière pertinente au manque récurrent de données pour caractériser les flux de déplacements à l'échelle infrarégionale ? Comment caractériser les besoins à analyser ? Quelles sont les données nécessaires à ces analyses ? Où et comment produire ces données à travers les sources de données identifiées ?

7.4.1 Les besoins

L'analyse des besoins a été menée à travers les indicateurs pouvant caractériser les flux de déplacements. Plusieurs indicateurs pour les transports de personnes et de marchandises ont ainsi été identifiés. Ensuite, ces indicateurs ont été uniformisés pour faciliter la compréhension de la démarche. L'évaluation des besoins fera à l'aide d'un ou plusieurs indicateurs.



La définition complète des besoins est présentée au point 6.5 du présent rapport.

7.4.2 Les données nécessaires

Les données nécessaires à l'analyse des besoins sont reprises dans le tableau ci-après.

D1	origine/destination
D2	vitesse
D3	Temps de parcours
D4	distance
D5	Motif/objectifs de déplacements
D6	Horaire
D7	Mode
D8	Intensité (HPM, HPS, HC)
D9	Fréquentation TC
D...	

Ces données seront fournies par plusieurs sources de données selon les besoins de l'étude. Elles couvrent tant les besoins en transport de personnes que de marchandises.

7.4.3 Les sources de données

Les sources de données identifiées en Phase 1 comme pertinentes ont été étudiées et affectées à chaque type de transport afin de les distinguer pour les besoins de l'analyse de la mobilité infrarégionale. L'appellation :

- S fait allusion aux sources de données (S1 = Big data ; S2 = Comptage ; S3 = Enquête locale de déplacement) ;
- Sipi fait allusion aux données relatives aux transports de personnes
- Simi fait allusion aux données relatives aux transports de marchandises

Il faut noter que dans certains cas de collecte de données certaines sources sont identiques. Les sources de données sont reprises dans le tableau ci-dessous :

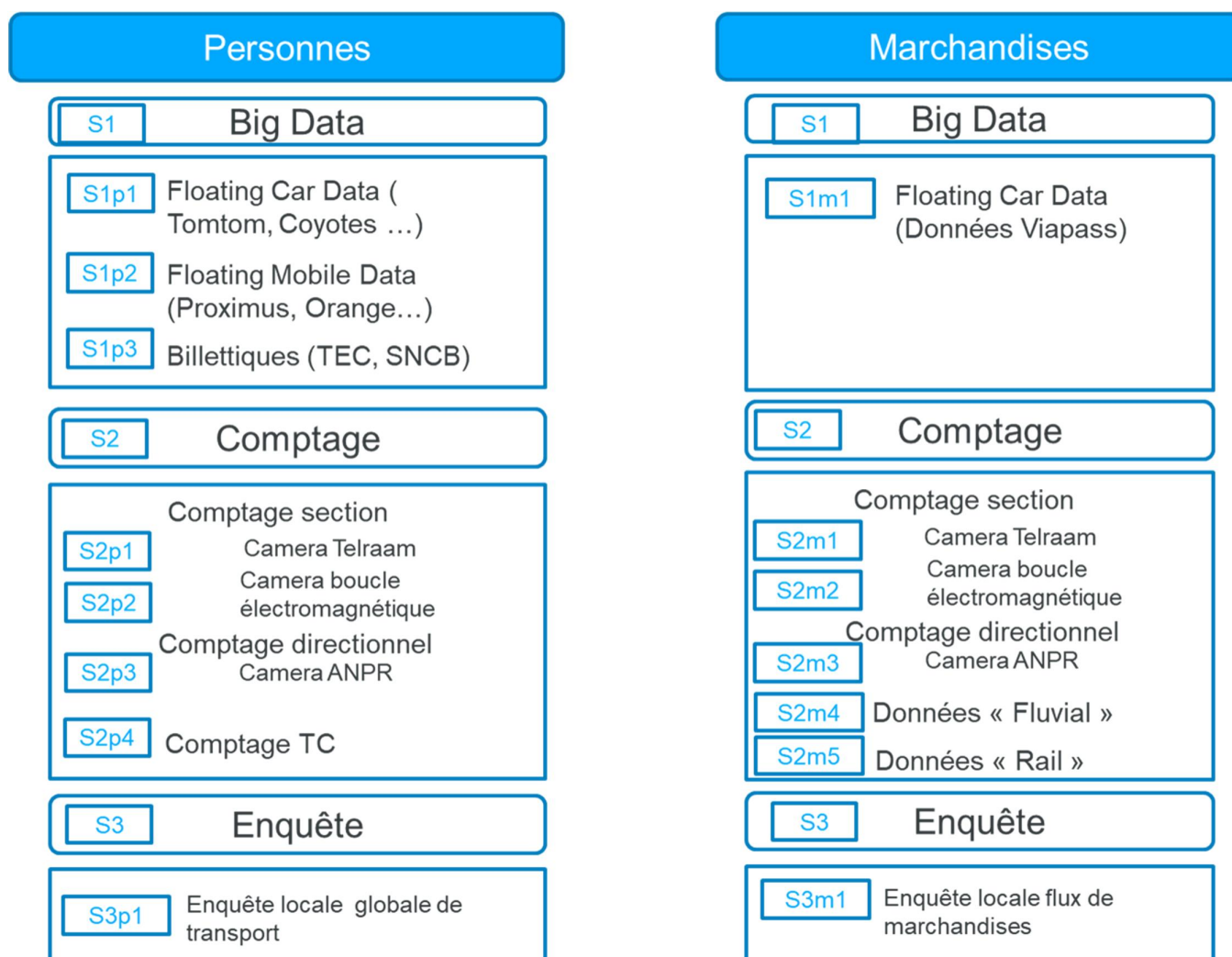


Figure 15: Sources de données par type de transports

7.4.3.1 Enquêtes locales de déplacements (à l'échelle infrarégionale)

Les enquêtes sont la seule source de données proposée qui permettent de répondre à certains besoins, en particulier sur les motifs de déplacement. Il s'agit aussi de la source de données pour laquelle la représentativité peut être contrôlée de la manière la plus robuste afin de tirer des conclusions sur l'ensemble des personnes qui résident dans la zone d'intérêt.

Les données de type « big data » permettent de conclure sur des tendances générales (par exemple intensité du trafic, durée du trajet), mais elles peuvent être biaisées. Les données GPS n'incluront que les données des usagers qui possèdent un GPS, par exemple, sans que des informations socio-démographiques soient disponibles pour pouvoir redresser les données par rapport à une population de référence.

Les données d'enquête les plus classiques vont par contre inclure des informations sur les personnes qui résident dans la zone d'intérêt plutôt que les personnes qui s'y déplacent de manière plus générale. Les différents types de données vont donc apporter un éclairage différent sur une même situation.

Les données d'enquête nécessitent une approche spécifique du point de vue de la protection des données car elles ne peuvent pas être anonymisées ou pseudonymisées aussi facilement que les données de type « big data ». Un jeu de données contenant des variables socio-démographiques peut, par croisement, permettre d'identifier des personnes de manière unique. Les données collectées par enquête pourront par exemple être agrégées par sous-groupes avant inclusion dans la base de données centrale proposée. Des caractéristiques classiques à prendre en compte pour cette étape sont le sexe et le groupe d'âge.

Les enquêtes en ligne représentent l'approche la moins coûteuse mais elles présentent des limites importantes en termes de représentativité et nécessitent des bases de données qui seront rarement disponibles à un niveau infrarégional ou local. De nombreux panels en ligne, par exemple, ne permettront pas d'atteindre un échantillon suffisant en nombre et représentatif à un niveau infrarégional. Les enquêtes par téléphone requièrent généralement un budget plus important, mais présentent les mêmes limites, en particulier en termes de bases de sondage. Dans de nombreux cas, la méthode de collecte de données la plus appropriée sera celle des enquêtes face-à-face, qui requièrent des ressources importantes, tant en temps qu'en budget. Elles permettront par contre d'obtenir des données représentatives et robustes au niveau infrarégional.

La méthodologie proposée par le Cerema⁵ est une référence en matière de recueil de données liées à la mobilité. Leur approche la plus récente met l'accent sur la complémentarité des sources et la modularité, en particulier car le recueil de données d'enquêtes classiques est de plus en plus complexe. La possibilité d'une approche multi-mode permettant de recueillir des données tant en face-à-face, que par téléphone ou par internet est tout à fait intéressante, mais sa mise en œuvre dans le contexte infrarégional wallon serait complexe en l'absence de base de données pertinentes. Ceci n'empêche en rien la mise en œuvre d'éléments pertinents de l'approche Cerema et entre autres, des différents modules qui la composent. Pour revenir au contexte wallon, une enquête telle que MobWal compte environ 1300 répondants au niveau régional. Cette taille d'échantillon est trop faible pour pouvoir tirer des conclusions robustes au niveau infrarégional. Une solution serait de décliner MobWal en enquêtes locales selon les besoins. Par exemple, les sections du questionnaire sur les caractéristiques socio-démographiques des répondants, ainsi que celles sur les fréquences et motifs de déplacement par mode de transport et moment de la semaine pourraient être reprises dans le cadre d'enquêtes plus courtes et plus ciblées administrées au niveau infrarégional.

Le groupe-cible principal de ces enquêtes sera les personnes résidant dans la zone d'intérêt, qui sont les plus susceptibles de se déplacer dans la zone.

Dans la logique présentée précédemment, la commune pourrait être l'unité de base avec un échantillonnage multi-niveau basé sur les foyers et secteurs statistiques les quartiers de la commune. Une fois les communes d'intérêt identifiées (par exemple celles appartenant à un même bassin de mobilité ou autre zone infrarégionale d'intérêt), un échantillon aléatoire de secteurs statistiques (ou de regroupement de secteurs comme dans l'approche utilisée pour l'Enquête sur les Forces de Travail (EFT) ou celle sur les revenus et conditions de vie (SILC) de Statbel) pourra être tiré. Des foyers pourront dans un deuxième temps être sélectionnés de manière aléatoire au sein des secteurs statistiques sélectionnés. Si la zone est petite, une approche à un niveau consistant à sélectionner des foyers directement dans les quelques secteurs statistiques d'intérêt sera suffisante. Selon les besoins exprimés, la taille d'échantillon devra être suffisamment importante pour pouvoir tirer des conclusions robustes. Cela implique de pouvoir compléter plusieurs centaines d'enquêtes dans la zone d'intérêt.

⁵ <https://www.cerema.fr/fr/actualites/emc2-enquete-mobilite-certifiee-cerema-emc2-anciennement>

En complément à cet échantillon de résidents, les personnes travaillent dans la zone pourraient être interrogées, via un échantillonnage aléatoire (ou stratifié par secteur et taille) des entreprises et autres lieux de travail présents dans la zone. Cette approche permettrait de compléter le diagnostic mobilité du secteur. Elle présente cependant des difficultés logistiques plus importantes puisque l'enquête devra être effectuée via les entreprises, ce qui est susceptible de limiter fortement le taux de réponse.

Des difficultés encore plus grandes seront rencontrées pour interroger les personnes transitant dans la zone, dans la mesure où identifier une base de sondage pertinente sera complexe. Au niveau local, des enquêtes face-à-face auprès des personnes traversant la zone en transport en commun ou mobilité douce sont envisageables, mais elles ne permettront pas de refléter l'intégralité du trafic de transit dans la zone et présentent des limites importantes en termes de représentativité. En effet, une couverture suffisante des voies d'accès et des créneaux horaires possibles nécessiterait des ressources importantes.

7.4.3.2 Régularité de la source de données

Dans la démarche proposée, une attention particulière est portée à la régularité d'obtention des données pour être à mesure de caractériser les flux de déplacements de manière récurrente.

La récurrence et régularité d'obtention des données devra être assurée par la **périodicité de la collecte** de données (tous les 3 ans pour les enquêtes déplacement-domicile ; tous les 10 ans pour les enquêtes ménages de mobilité ; la mise en œuvre des données via les big data et comptage s'effectue assez rapidement) d'une part et d'autre part, par **technologie de collecte, stockage, traitement et d'informations** de données. A titre d'exemple, les centres de trafic tels le centre PEREX, ont la capacité de produire continuellement des données pour l'analyse de la mobilité. A titre d'exemple, le projet TRADEMEX fourni de manière récurrente de données pour l'analyse du trafic routier.

Pour cette raison, notre démarche tient d'abord compte des sources de données existantes à valoriser (sources en vert, fig.14). Ensuite, une stratégie de pose temporaire de cameras ANPR couplée de données FCD pourrait être développée pour combler le manque d'enquêtes locales de déplacements, qui elles-mêmes nécessitent un déploiement à plus long terme. Il est proposé de centraliser toutes ces données dans une base de données centralisée et accessible à plusieurs pour alimenter les analyses sur les flux de déplacements.



Figure 16 : Sources de données pour garantir la disponibilité des données

Par ailleurs, il est suggéré d'investiguer l'opportunité pour la région de se doter d'un modèle stratégique de trafic capable de répondre aux besoins de mobilité infrarégionale. La base de données constituée par les modèles multimodaux est constituée de données brutes et des résultats des modélisations pour les états existants et futurs (flux estimés et autres indicateurs tels, temps, répartition modale, flux internes, flux entrants et sortants, transits...). Les modèles de trafic multimodaux se limitent très souvent au transport de personnes.

7.5 Les relations entre besoins/données/sources de données

Dans l'optique de répondre à la question : « quelles données pour quels besoins ? Et quelles sources de données nécessaires à la production de ces données ? », une analyse de relations entre besoins, données et sources de données a été effectuée.

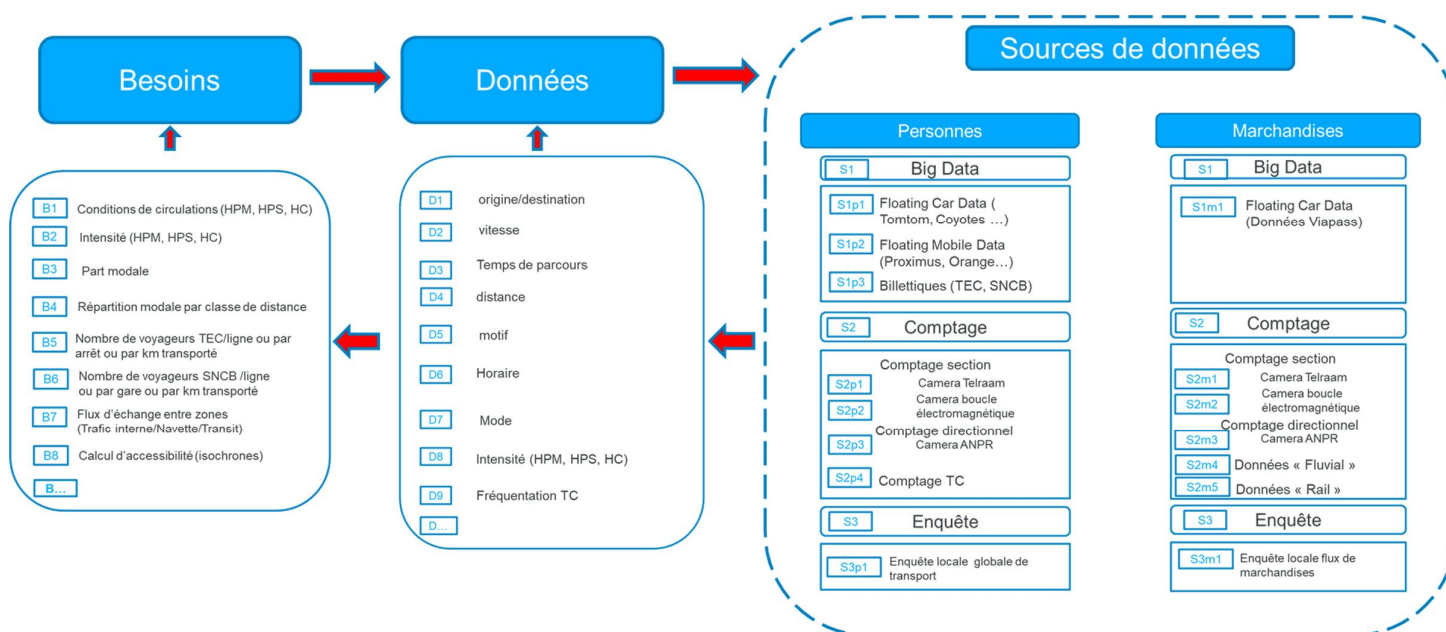


Figure 17: Recherche de relations entre besoins/données/sources de données

Cette analyse a permis d'affiner le processus d'analyse de besoins données à partir de l'identification de données nécessaires provenant de sources de données adéquates. Deux (2) tableaux relationnels ont été élaborés à cet effet.

Le premier tableau reprend les données précises fournies par les sources de données : big data, comptage et enquête en vue d'analyses de la mobilité infrarégionale.

		Caractérisation des flux									
		Origine D1	Destination D1	Vitesse D2	Temps de parcours D3	Distance parcourue D4	Motif du trajet D5	Horaire D6	Mode de transport D7	Intensité D8	Fréquentation TC D9
Source de données	Big Data	FCD	x	x	x			x			
		FMD	x	x		x					
		Billétique	x	Partiel*		Partiel*		x		x	x
	Comptage	Telraam			x			x	x	x	
		Boude électromagnétique			x			x	x	x	
		ANPR			x	x		x	x	x	
		Comptage automatiques TC						x			x
	Enquête	Enquête déplacements	x	x		x	x	x	x	x	

* Les titres individuels de transport en commun ne donnent pas systématiquement la destination des usagers, ni la distance parcourue.

Tableau 1: Données brutes et instruments de collecte pour la caractérisation des flux de déplacements

Le second tableau met en évidence les données nécessaires pour déterminer évaluer les besoins d'analyse de mobilité à l'échelle infrarégionale.

		Caractérisation des flux									
		Origine D1	Destination D1	Vitesse D2	Temps de parcours D3	Distance parcourue D4	Motif du trajet D5	Horaire D6	Mode de transport D7	Intensité D8	Fréquentation TC D9
B1	Conditions de circulation			x							
B2	Intensité									x	
B3	Part modale								x		
B4	Part modale/classe de distance					x		x			
B5	Nombre de voyageurs TEC										x
B6	Nombre de voyageurs SNCB										x
B7	Flux d'échanges	x	x			x	x	x	x		

Tableau 2: Données nécessaires pour la détermination d'indicateurs/besoins

L'analyse a permis d'associer les besoins aux données nécessaires ainsi qu'aux sources de données adéquates à la collecte de données à l'échelle infrarégionale. De cette analyse, il ressort l'évaluation des besoins. Les données nécessaires à l'analyse sont identifiées ainsi que les sources de données associées.

La démarche proposée est également valable pour les transports de marchandises à l'échelle infrarégionale dans la mesure où les sources de données qui leur sont spécifiques ont été déterminées.

Cependant, en comparaison avec les transports de personnes, il existe très peu de données en matière de marchandises à l'échelle infrarégionale. Ainsi pour pallier cette vacuité de données, nous préconisons à l'échelle infrarégionale d'adopter un cadre légal pour effectuer **des enquêtes de transport auprès opérateurs privés et publics impliqués dans le transports marchandises**, en particulier pour le mode routier. Cela permettrait d'appréhender les flux de déplacements, les origines, destinations, modes utilisés, les raisons de transport (urbain, longue distance, tournée de distribution...) durée, distances...

7.6 Cas d'application potentielle « Test » avec les données de Nivelles

Afin d'illustrer la démarche, nous avons utilisé les données de flux de déplacement de l'étude du PCM de Nivelles. Il faut noter à ce sujet que la collecte de données lors du PCM de Nivelles n'étant pas calquée sur la méthodologie développée, il y a lieu d'avoir un regard critique de l'utilisation de ces données. Le choix d'application des données de Nivelles porte essentiellement sur la disponibilité de ces données. Ces données sont relatives aux sources suivantes :

- Comptage directionnel (manuel ou avec caméra) ;
- Comptage section (tube) ;
- Données FCD ;
- Données FMD ;
- Abonnement de train par destination (scolaire, employé, billets) ;
- Montées à la gare SNCB ;
- Montées aux arrêts TEC.

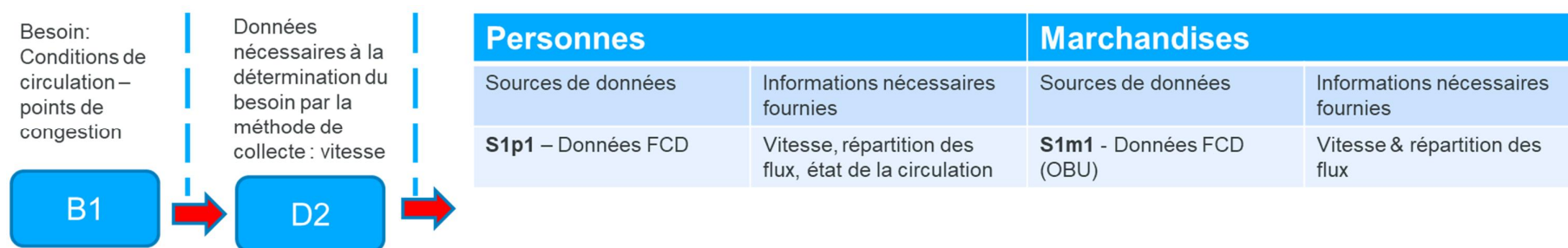
Selon les données dont dispose le consultant, des illustrations de besoins sont effectuées. Les données du PCM de Nivelles sont utilisées à titre d'exemples.

A défaut de données d'enquêtes lors du PCM, nous emprunterons des illustrations au colloque du Cerema sur le thème : Mobilité du quotidien – Comprendre les années 2010-2020 pour mieux appréhender demain. Le colloque a été effectué le 27 janvier 2022 sur la mobilité au quotidien (https://www.cerema.fr/system/files/documents/2022/02/diaporama_rdv_mob_27.01.2022.pdf).

7.6.1 B1 – Détermination des conditions de circulation

Les conditions de circulation sont définies comme l'évaluation de la congestion sur un axe, un carrefour, un quartier. Elles permettent d'identifier les points noirs. Il est intéressant de connaître les conditions de circulation d'un lieu principalement aux heures de pointe du matin et du soir, afin d'appréhender la situation aux heures où le trafic est le plus dense (situation maximaliste).

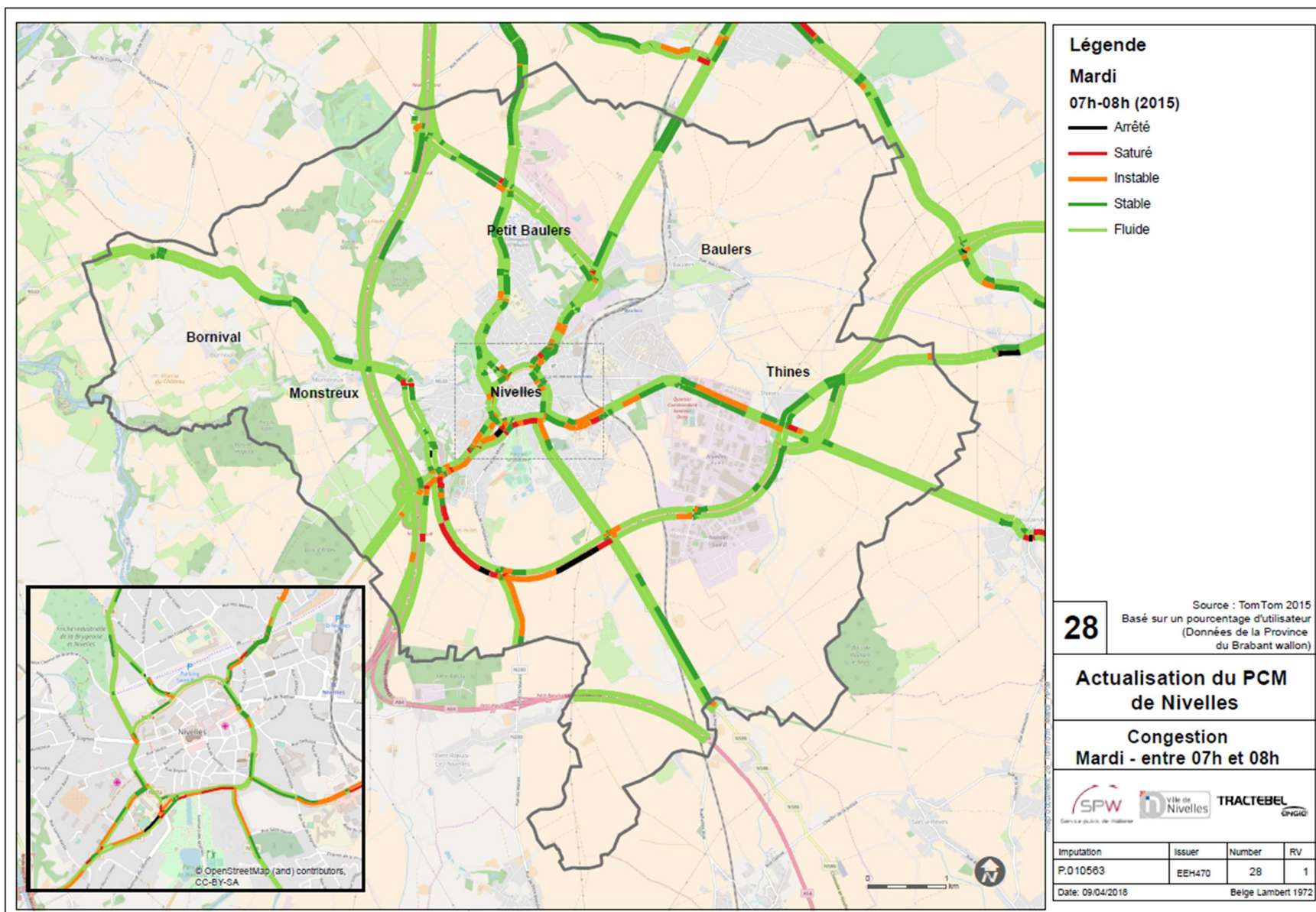
De manière rapide, les Floating Car Data peuvent servir de sources de données très intéressantes. Ces données, basées sur la vitesse et la position des véhicules, permettent d'extraire des données historiques ainsi que des itinéraires, des temps de parcours et la répartition des flux. Ces sources de données ne fournissent pas le nombre de véhicules précis sur les axes mais seulement une répartition des flux. Des extrapolations sont possibles mais nécessitent une vérification par le biais de comptages (ce qui correspond au besoin n°2).



L'exemple de la cartographie de congestion réalisée avec les données TomTom dans le cadre de l'actualisation du Plan Communal de Mobilité de Nivelles montre la congestion des voiries principales à l'heure de pointe du matin (données d'un mardi de 7h à 8h).

Démarche pour la détermination du besoin - Conception de la carte

L'outil géographique (fichier ArcGIS) a été fourni directement par la Province de Brabant wallon. La province ayant acquis les données auprès de TomTom. L'outil est composé d'un fichier Excel avec l'ensemble des données de congestion par segment de voirie et d'un shapefile comportant les segments de voiries. Une requête (« join ») entre le fichier Excel et le shapefile des voiries a été réalisée permettant de créer cette carte.



7.6.2 B2 – Détermination de l'intensité (charge) de trafic

L'intensité (ou charge) de trafic est définie comme le nombre d'unités en circulation sur un axe, un quartier sur un temps donné.

Cette unité est différente en fonction du mode de déplacement qui est analysé :

Piétons : comptabilisation des individus

Cyclistes : comptabilisation du nombre de véhicules ou d'individus en fonction de la méthode de comptage

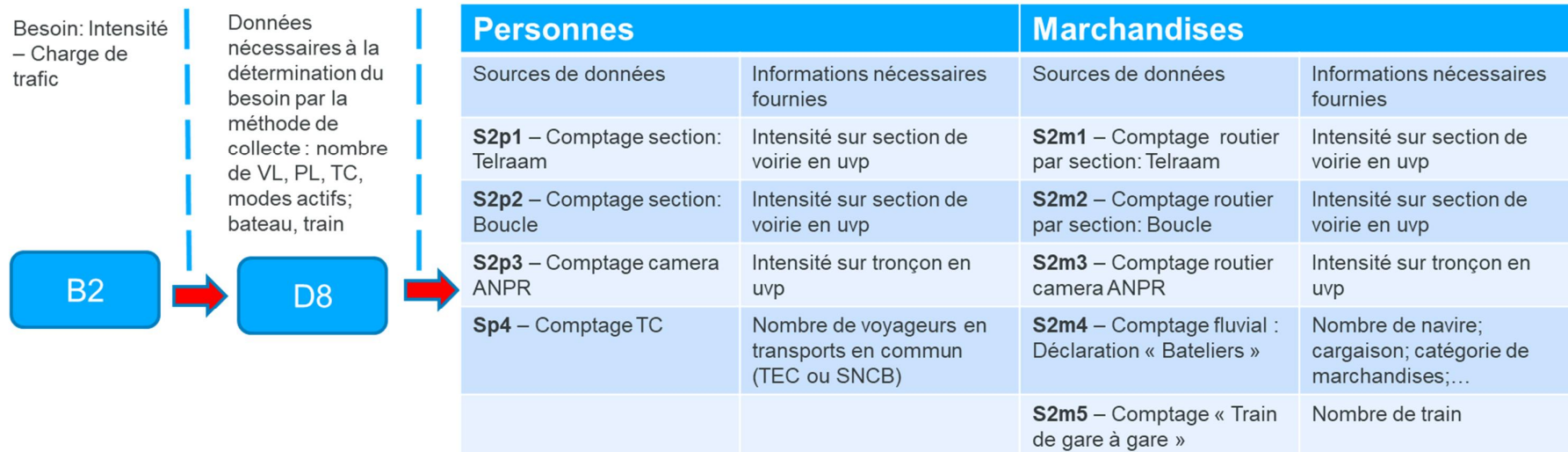
Transport public : nombre de véhicules ou de passagers

Transport individuel : nombre de véhicules

Transport de marchandises : Nombre de véhicules (Poids-Lourds, trains, wagon, bateaux), ou nombre de tonnes transportées.

Les heures d'analyse peuvent différer en fonction du mode de transport analysé. Concernant l'intensité de trafic la plus importante, et fréquemment analysées, les comptages s'opèrent aux heures de pointe du matin (7h-9h) et du soir (16h-18h voire 19h).

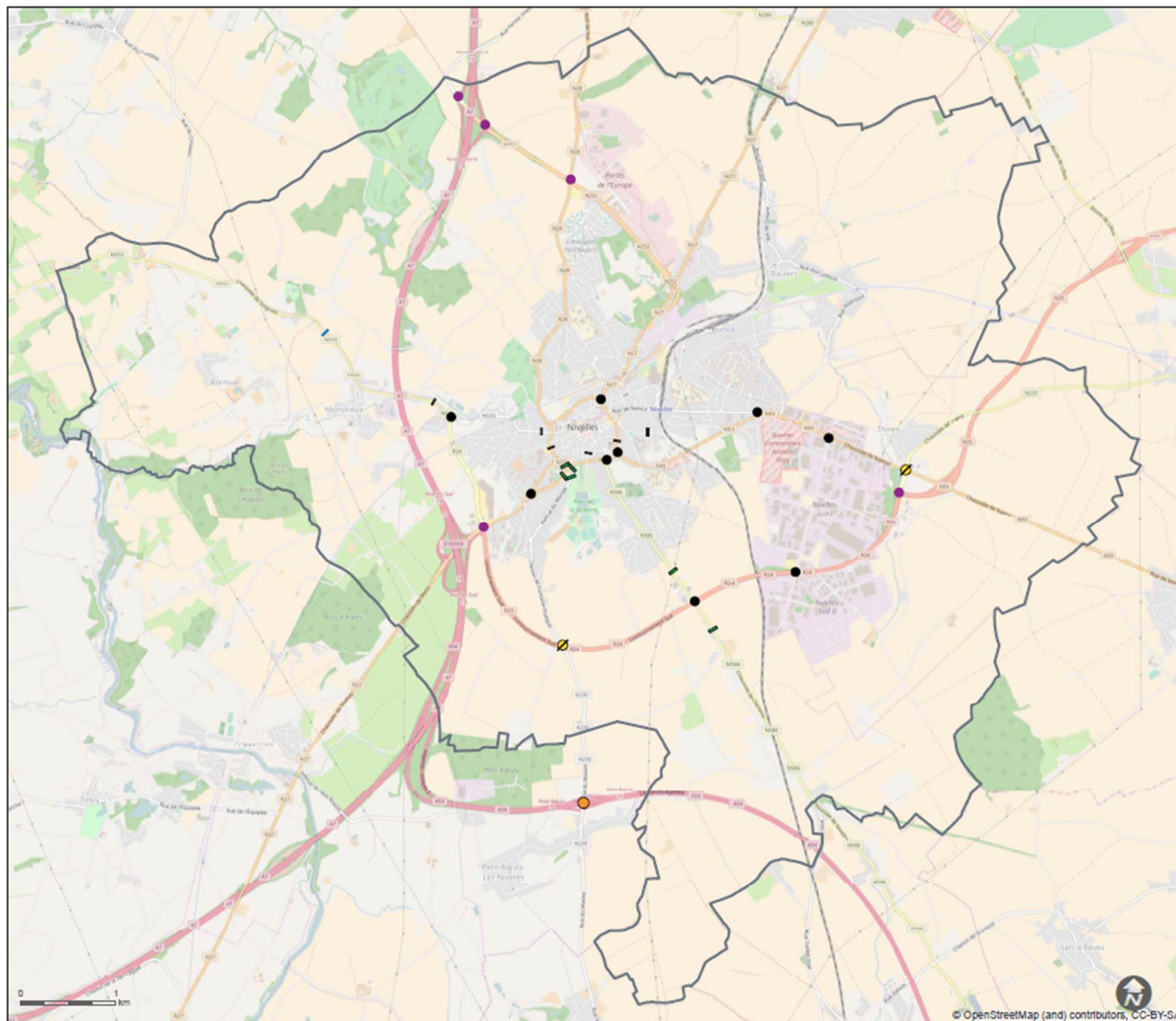
La détermination de l'intensité du trafic nécessite des mesures précises, à collecter via des comptages, avec des instruments de mesure mis en place de manière temporaire (comptages classiques ou automatiques, caméra ANPR ou Telraam). De manière permanente en Wallonie, le projet Trademex peut fournir des données régulières sur les voiries structurantes.



A Nivelles, dans le cadre du Plan Communal de Mobilité, de nombreux points de comptages pour les véhicules ont été mis en place, et ont permis de distinguer, pour une partie d'entre eux, la proportion entre véhicules légers et poids-lourds.

Démarche pour la détermination du besoin - Conception des illustrations

La représentation géographique des données est réalisable sous SIG, grâce à un tableau d'attribut avec les points de comptage géoréférencés.



Légende

□ Limites communales

Compages

- Directionnel (PCM 2017)
- Section (PCM 2017)
- Directionnel (Projet Val de Thines 2016)
- Section (Projet Val de Thines 2016)
- Directionnel (SPW 2016)
- Section (SPW 2016)
- Directionnel (SPW 2015)
- Section (SPW 2015)
- Directionnel/Section (SPW 2014)
- Directionnel (SPW 2014)
- Section (SPW 2014)
- Directionnel (SPW 2013)
- Section (SPW 2013)
- Directionnel (SPW 2013)
- Section (SPW 2013)

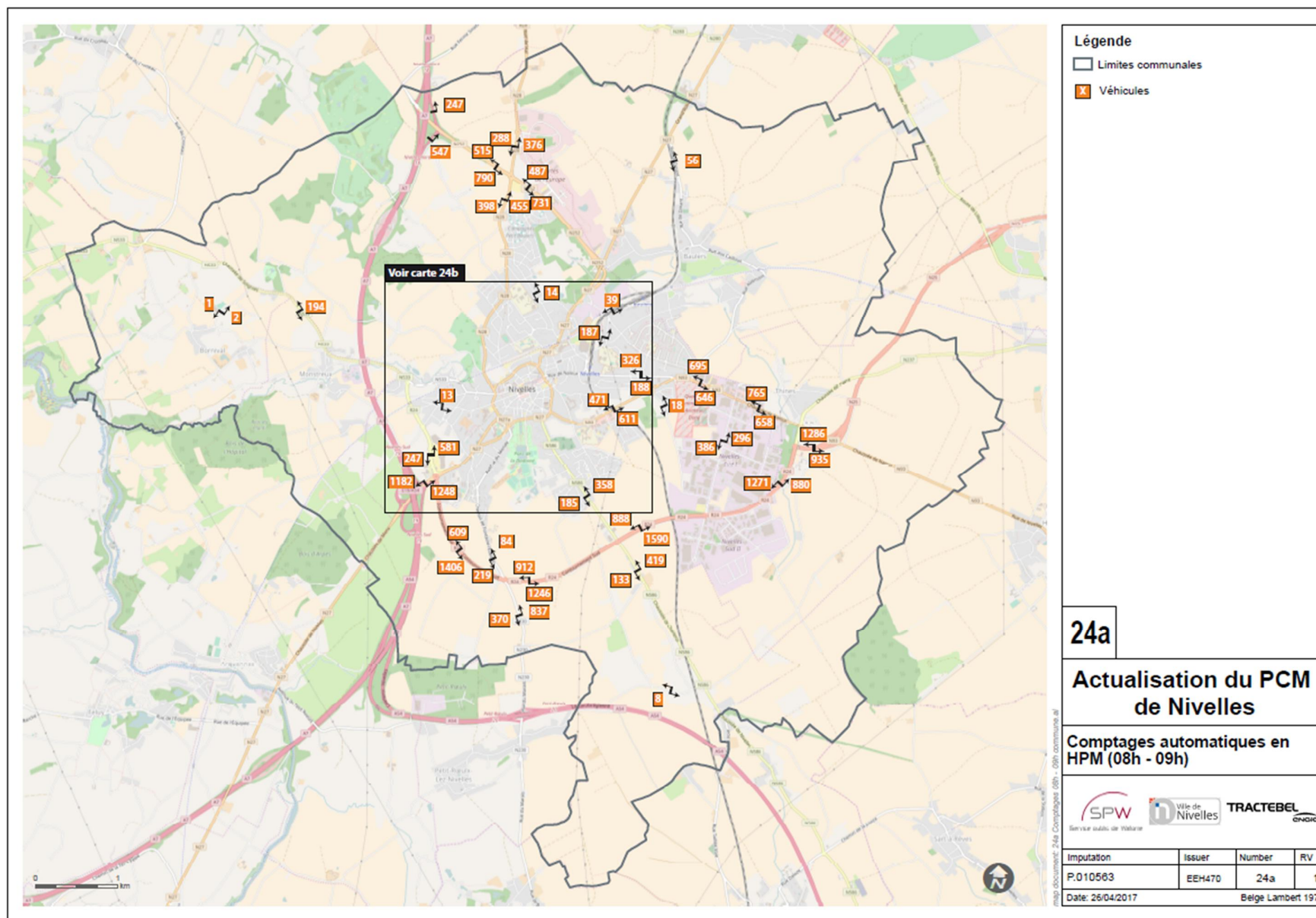
22

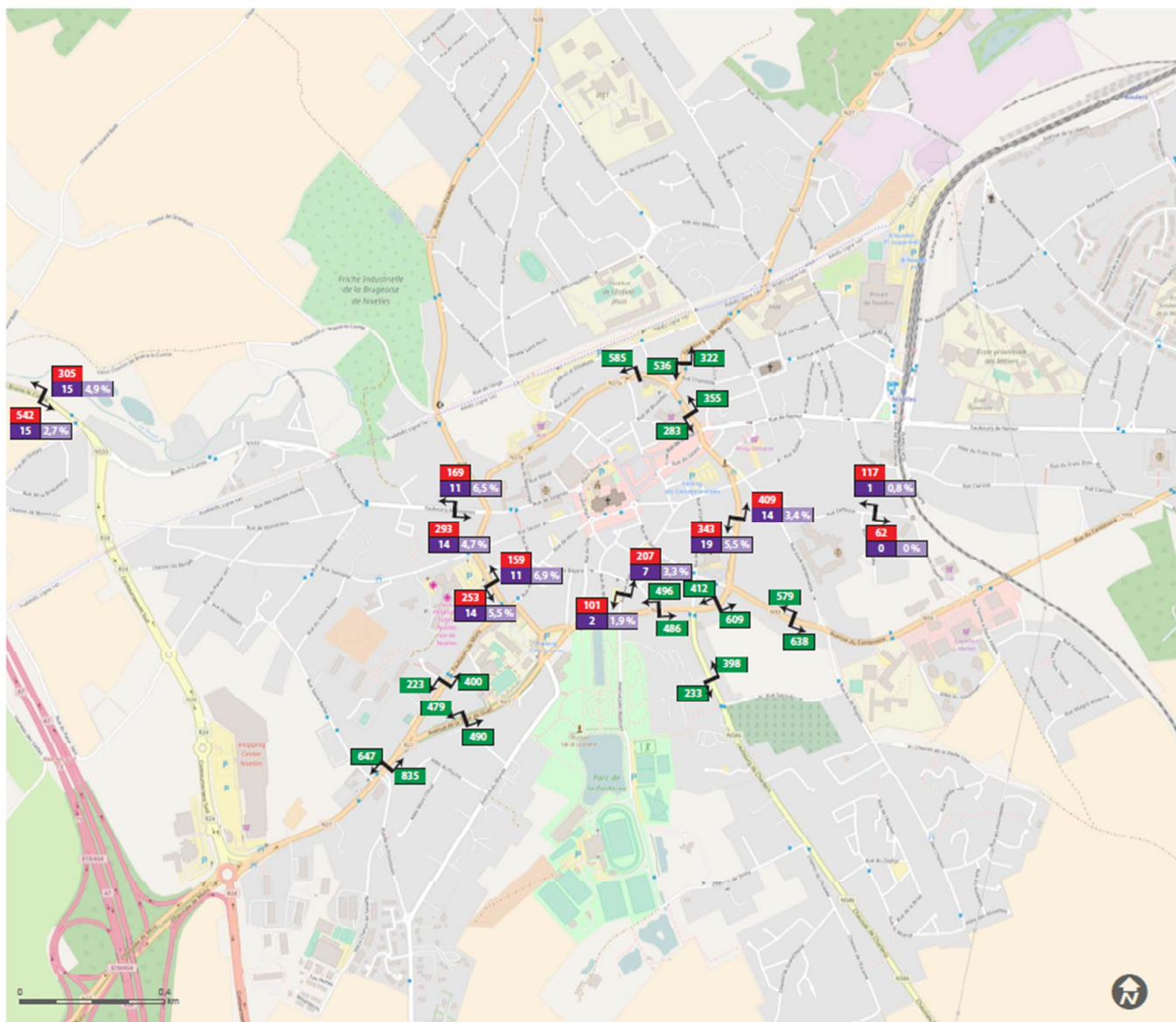
Actualisation du PCM de Nivelles

Localisation des comptages



Imputation	Issuer	Number	RV
P.010563	EEH470	22	1
Date: 26/04/2017	Beige Lambert 1972		





Légende

- Limites communales
- X Véhicules légers
- X Poids lourds
- X UVP

24b

Actualisation du PCM de Nivelles

Comptages automatiques en HPM (08h - 09h) en véhicules/h

SPW
Service public de Wallonie

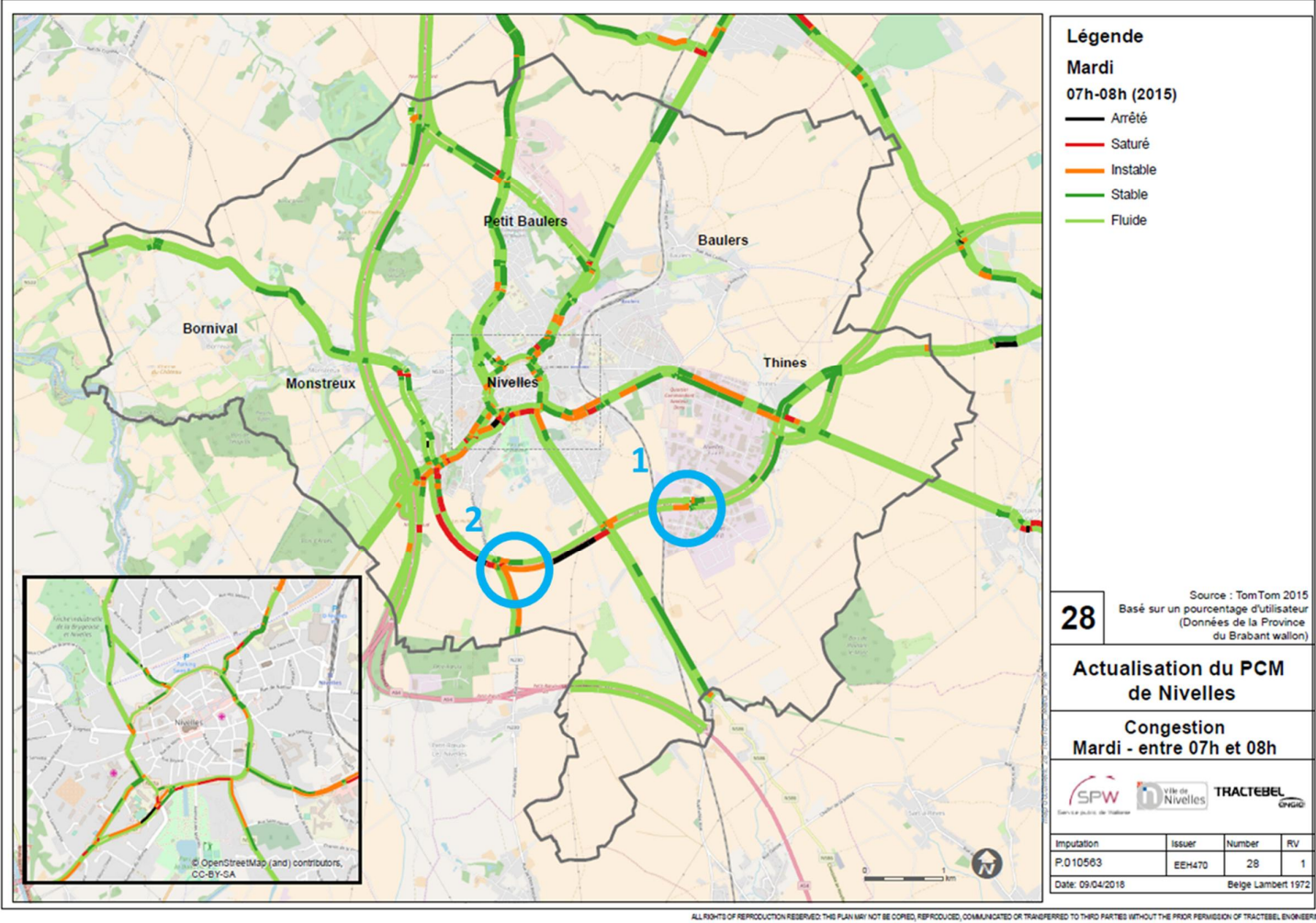
Ville de Nivelles

TRACTEBEL
ONVING

Imputation	Issu	Number	RV
P.010563	EEH470	24b	1
Date: 17/04/2018	Beige Lambert 1972		

L'analyse de la saturation des axes routiers, effectuée en croisant les données de comptages et la capacité des voiries, permet de disposer de données précises, qui permettent de vérifier les données des Floating Car Data qui servent à la détermination du Besoin 1 (conditions de circulation).

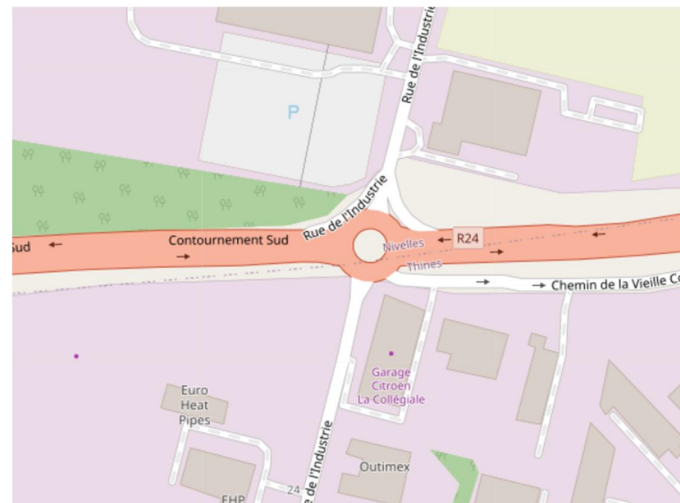
L'exemple de l'analyse de la saturation des deux carrefours (1 - R24 et rue de l'industrie, et 2- R24 et N586), où des comptages ont été réalisés et ont été couplés à la capacité théorique de la voirie, montre les corrélations entre ces données, mais aussi les limites de ce type d'exercice :



1 . Rond-point entre la R24 et la rue de l'industrie

Saturation HPM	HPM	HPS
Industrie Nord	83%	79%
Contournement Sud R24 (depuis E19)	115%	83%
Industrie Sud	100%	84%
Chemin Vieille Cour		
Contournement Sud R24 (depuis Ottignies)	96%	82%

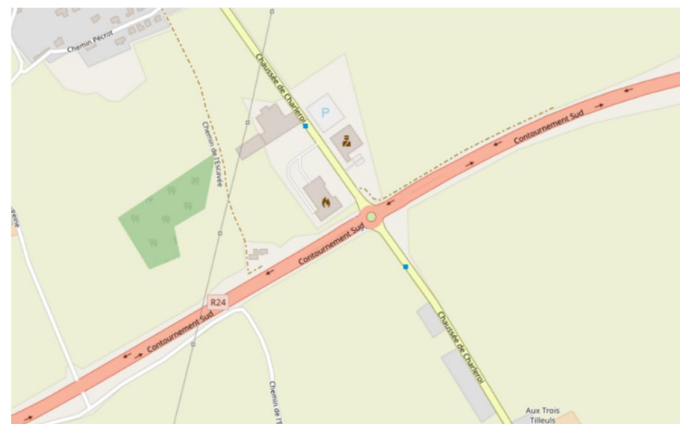
Sur cet exemple, les données Tom Tom ne renseignent que sur la congestion du contournement Sud (R24) et pas sur la rue de l'Industrie. La cartographie de la congestion ne fait donc pas apparaître la congestion observée au sud de la rue de l'Industrie à l'heure de pointe du matin.



2. Rond-point entre la R24 et la N586

Saturation HPM	HPM	HPS
N586 (De Nivelles)	74%	82%
Contournement Sud R24 (depuis E19)	112%	102%
N586 (De Charleroi)	53%	44%
Contournement Sud R24 (D'Ottignies)	95%	99%

Sur le deuxième exemple, les données Tom Tom montrent bien la saturation observées sur la R24 à l'heure de pointe du matin. Les résultats concernant l'axe Nord-Sud de la N586 sont plus difficiles à interpréter, notamment à cause du manque de données Tom Tom sur la branche Nord de la N586.

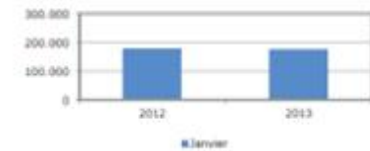
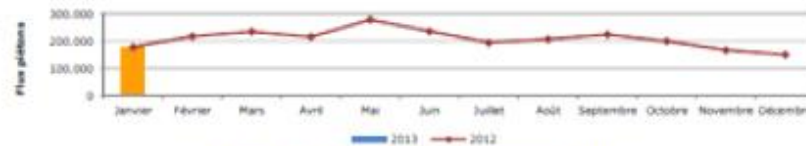


Les données Tom Tom dont nous disposons pour Nivelles ne concernent ici qu'un échantillon faible (une matinée) ; l'avantage de ce type de données est justement de pouvoir être utilisées pour des fenêtres plus larges, permettant de lisser les résultats, ou d'écarter les données ne relevant pas d'une situation normale de circulation (grève, travaux etc).

Il y a également lieu de citer l'étude réalisée par l'Echevinat du commerce de Nivelles, qui a comptabilisé le nombre de piétons dans la rue de Namur. Ce type de comptages piéton est très utile pour évaluer l'intensité du trafic piéton et est souvent utilisée dans des zones à forte fréquentation piétonne (axes commerciaux principalement) pour évaluer les pics de fréquentation et l'évolution de celle-ci au cours du temps.

Centre-ville :
Segment :
Trottoir :
Distance :
Tranche horaire :

Nivelles
Rue de Namur
Pas d'application
11,8 mètres
0h - 24h



Période d'analyse - Mois de janvier 2013

Chiffres clés

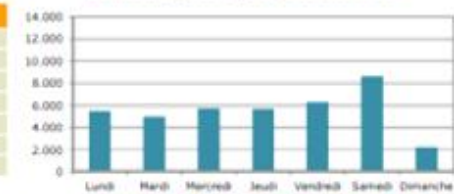
Flux total 176.142
2012 -1,4%
Flux hebdomadaire moyen* 38.956
Flux commercialisable moyen* (9h - 18h du lundi au samedi) 27.799
2012 -3,5%
Jour le plus fréquenté du mois samedi 19 janvier 2013

Evolution du flux hebdomadaire moyen par rapport à l'année précédente*

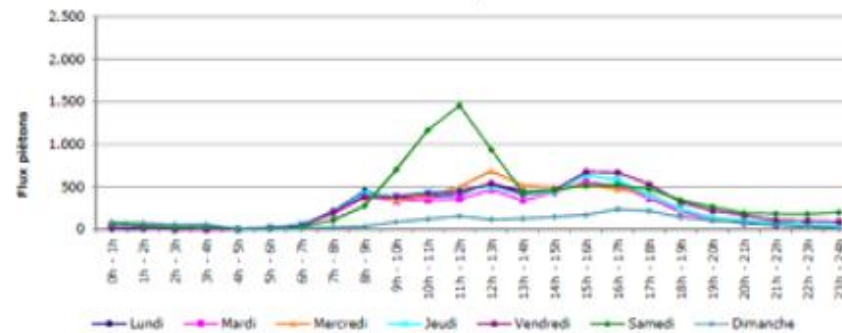
	Nuit	Matin	Midi	Après-midi	Soir
Lundi					
Mardi					
Mercredi					
Jeudi					
Vendredi					
Samedi					
Dimanche					

Seul à 10% : Nuit (0-6h) ; Matin (6-12h) ; Midi (12-14h) ; Après-midi (14-18h) ; Soir (18-24h)

Volume moyen des jours de la semaine*



Profil de la semaine moyenne du mois*



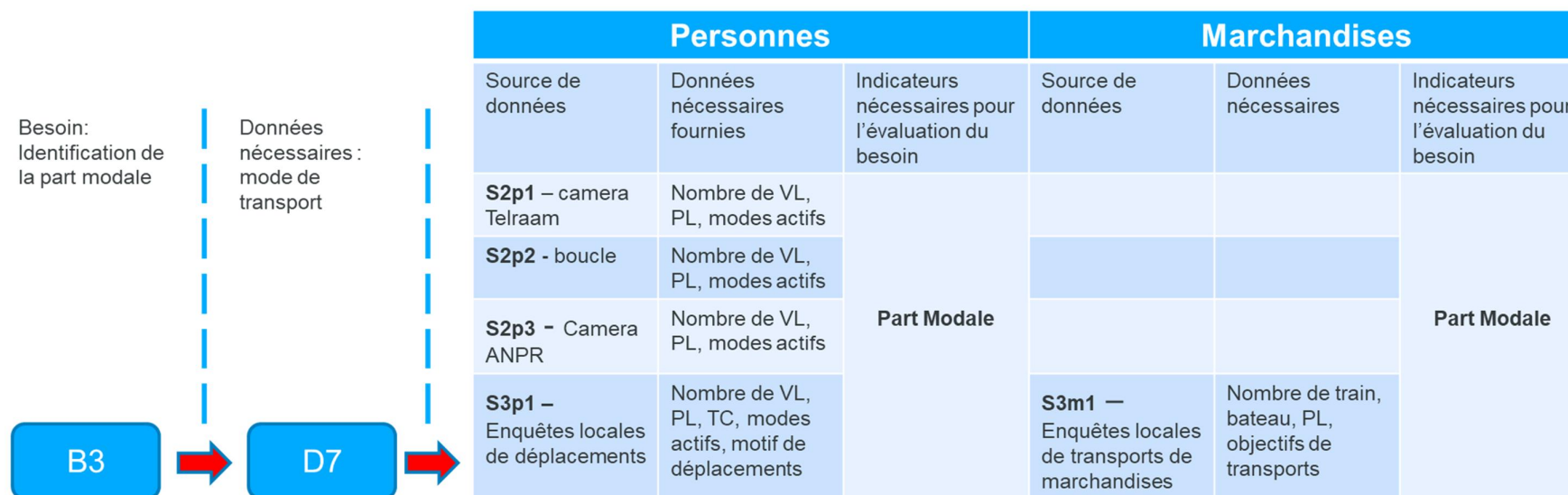
* Hors événements



7.6.3 B3 – Détermination de la répartition modale

La répartition modale globale est la proportion de trajets réalisés en fonction du mode de transport dans une zone donnée.

Les sources de données les plus connues sont les enquêtes de mobilité, réalisées à l'échelle fédérale (Mobel, Beldam, Monitor). A l'instar des enquêtes mobilité certifiées Cerema en France (EMC²⁶), ces sources de données peuvent être adaptées à différentes échelles. Pour ce faire, un échantillon pertinent devrait être identifié, par exemple parmi les personnes résidentes dans la zone d'intérêt. Par ailleurs, il est possible de déterminer des parts modales sur des axes routiers à l'aide de comptages, ce qui, dans ce cas, va déterminer la part des véhicules utilisant une voirie précise.



⁶ <https://www.cerema.fr/fr/activites/mobilites/connaissance-modelisation-evaluation-mobilite/observation-analyse-mobilite/enquetes-mobilite-emc2>

Illustrations du besoin

Cette illustration a été empruntée à : La mobilité quotidienne des Français en 2019 – Résultats de l'Enquête Mobilité des Personnes, Florian LEZEC, CGDD / Sdes – sous-direction des statistiques des transports ((https://www.cerema.fr/system/files/documents/2022/02/diaporama_rdv_mob_27.01.2022.pdf)).

La mobilité locale globale progresse de 11,6 %

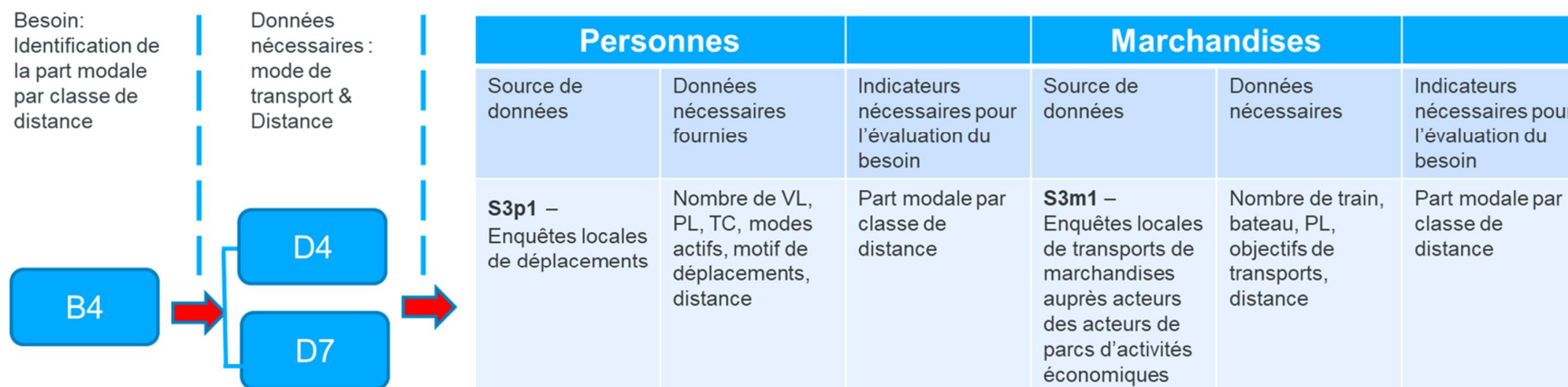
	Marche à pied	Vélo	Transports en commun	Voiture	Ensemble
Nombre de déplacements (en M)	42,9	4,9	16,7	113,6	180,9
<i>Evol. 2019/2008</i>	+8,5%	+1,4%	+13,8%	-0,8%	+2,4%
Distance moyenne (en km)	1,0	3,1	11,8	11,3	8,7
<i>Evol. 2019/2008</i>	+19,0%	+11,9%	+5,5%	+10,2%	+9,1%
Voy.km	40,8	15,2	197,6	1 288,9	1 578,8
<i>Evol. 2019/2008</i>	+25,1%	+13,7%	+20,1%	+9,4%	+11,6%

Temps moyen (en min.)	14,4	18,0	42,0	19,5	20,4
<i>Diff. 2019-2008 (en min.)</i>	+1,0	+1,7	+4,1	+2,6	+2,5

Source : La mobilité quotidienne des Français en 2019 – Résultats de l'Enquête Mobilité des Personnes, Florian LEZEC, CGDD / Sdes – sous-direction des statistiques des transports.

7.6.4 B4 – Détermination de la répartition modale par classe de distance

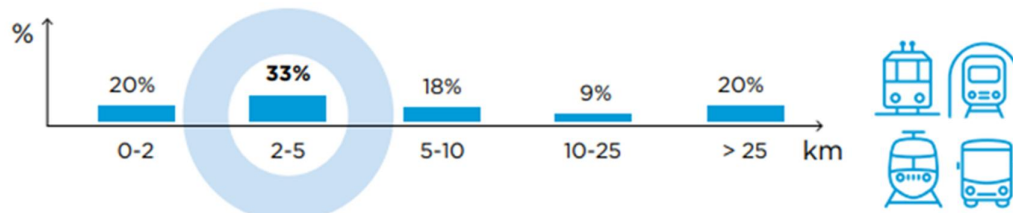
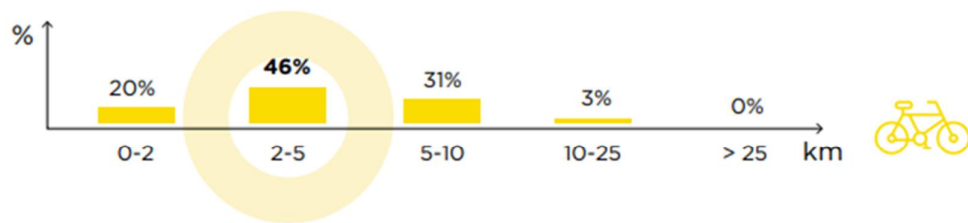
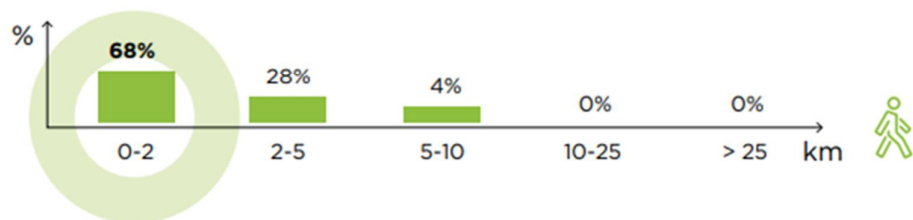
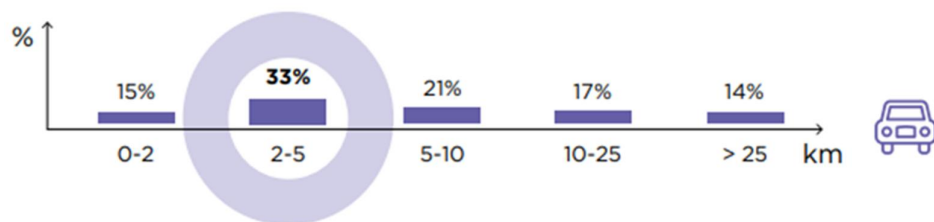
La répartition modale par classe de distance correspond à la proportion de trajets réalisés par mode de transport pour un nombre de kilomètre donné. Elle est également déterminée à l'aide de données d'enquêtes, en croisant les variables liées au mode de transport et au kilométrage des trajets.



Une telle analyse par classe de distance apporte une richesse d'analyse supplémentaire. Elle permet de mieux situer le domaine de pertinence des différents modes de transport, et donc de mieux cibler les politiques de mobilité.

Illustrations du besoin

a) Cette première illustration est à trouver dans le plan de mobilité « Good Move » de la Région bruxelloise

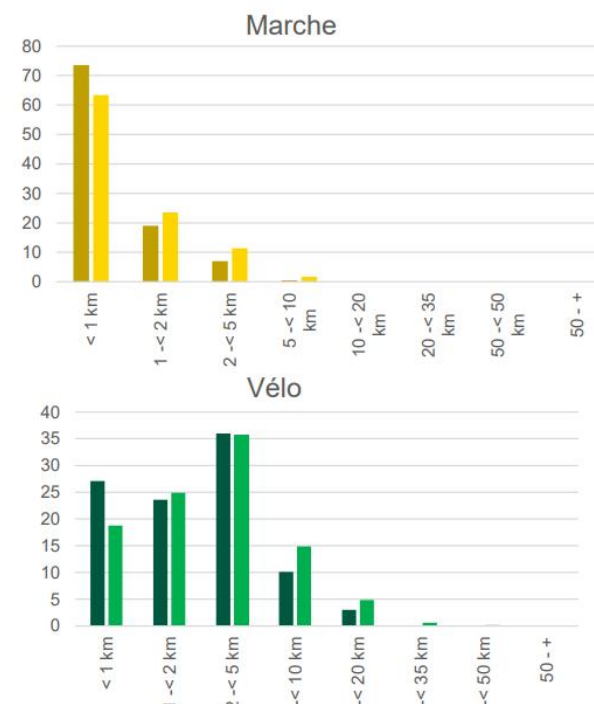
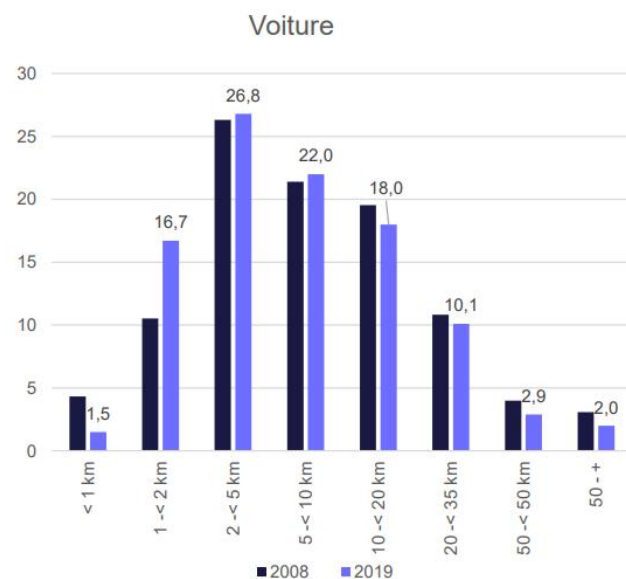


▼ Répartition des distances de déplacement en fonction du mode
(Source : Bruxelles Mobilité, Musti 2018)

- b) La seconde illustration a été empruntée à : La mobilité quotidienne des Français en 2019 – Résultats de l'Enquête Mobilité des Personnes, Florian LEZEC, CGDD / Sdes – sous-direction des statistiques des transports
(https://www.cerema.fr/system/files/documents/2022/02/diaporama_rdv_mob_27.01.2022.pdf).

La voiture continue d'être utilisée pour des petits déplacements

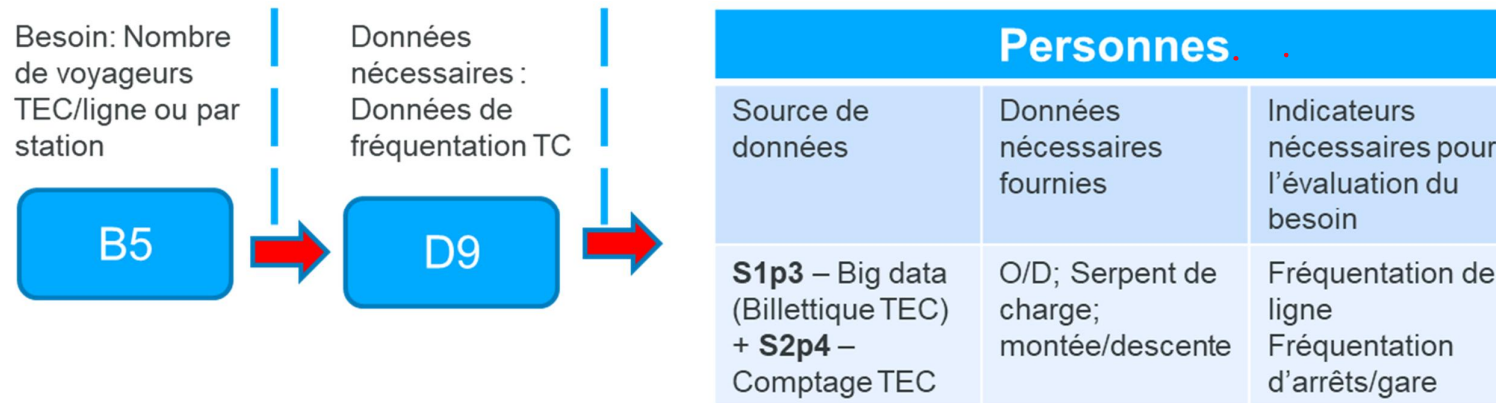
Structures des déplacements (en %) par distances, selon le mode



Source : La mobilité quotidienne des Français en 2019 – Résultats de l'Enquête Mobilité des Personnes, Florian LEZEC, CGDD / Sdes – sous-direction des statistiques des transports.

7.6.5 B5 – Détermination du nombre de voyageurs TEC

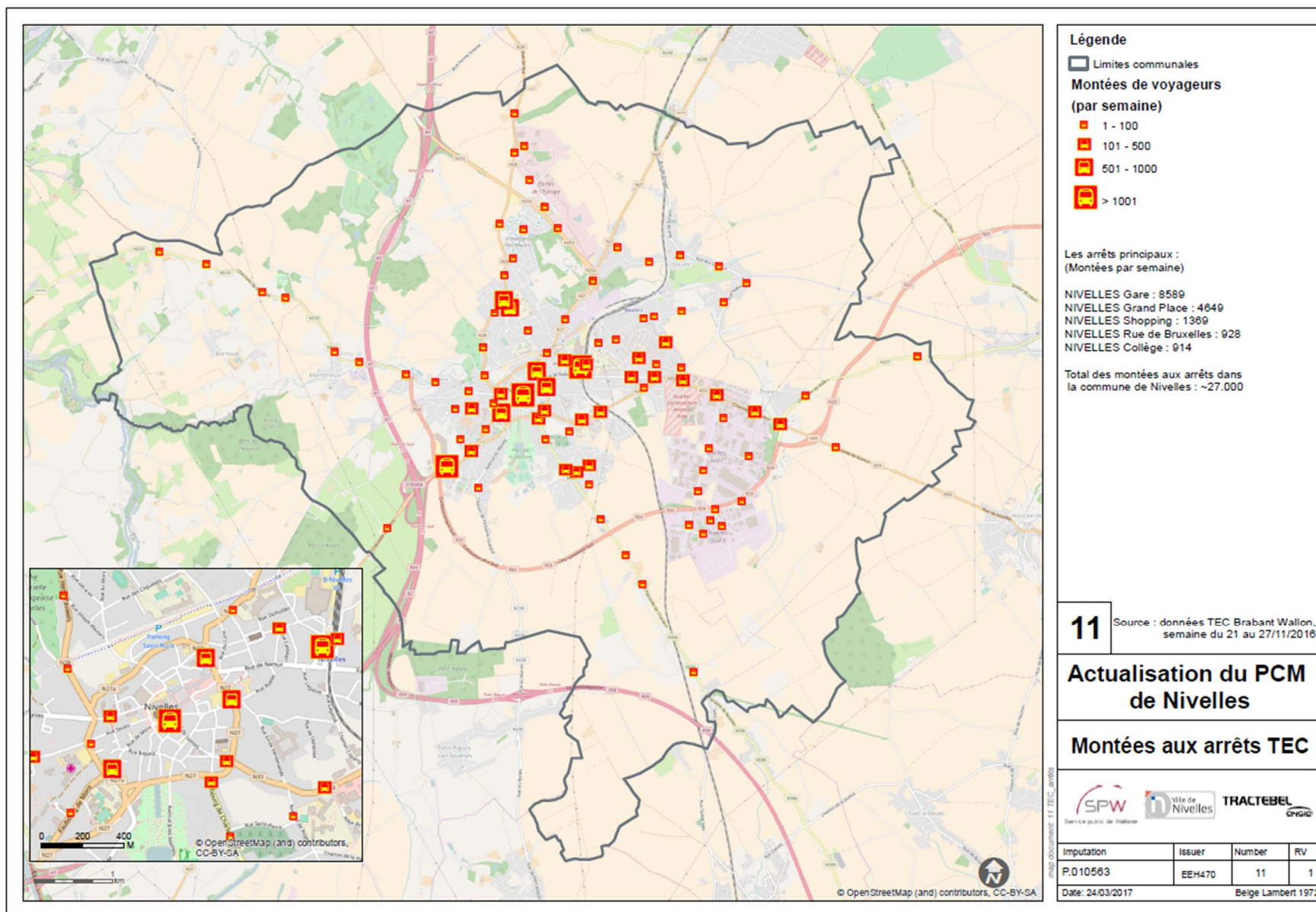
Le nombre de voyageurs sur le réseau de transport en commun TEC est déterminé par le nombre de montées (calculé via la validation des titres de transport) sur un trajet donné.



La carte ci-après a été réalisée avec les données billettiques des lignes de bus du TEC pour illustrer le nombre de montées aux différents arrêts des lignes desservant le centre de Nivelles.

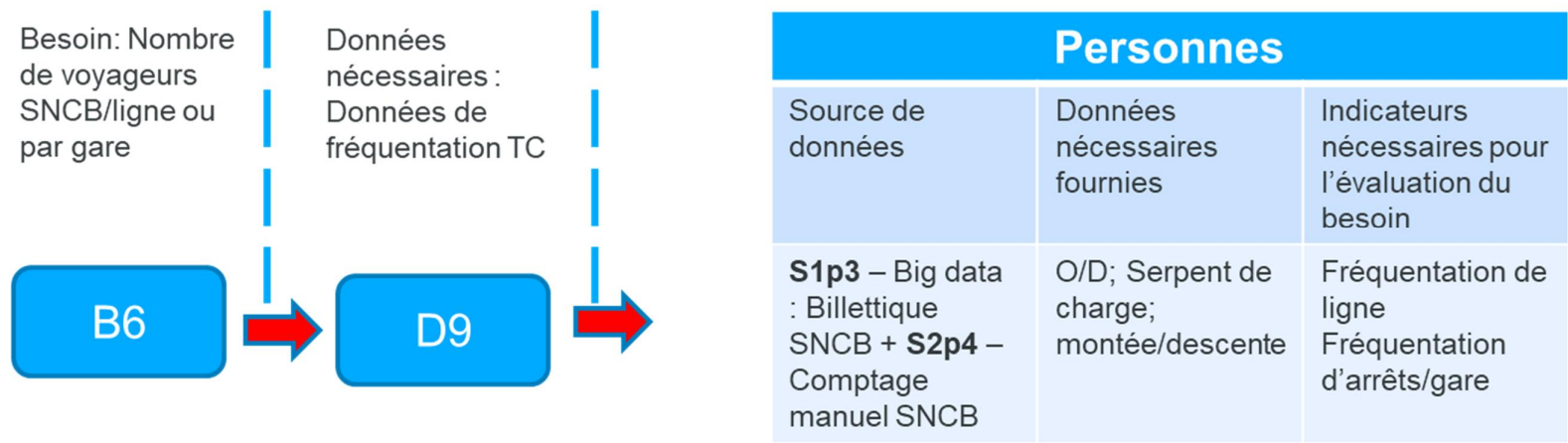
Démarche pour la détermination du besoin - Conception de la carte

La carte est construite à partir d'un tableau Excel reçu du TEC avec l'identifiant de chaque arrêt ainsi que les chiffres des montées. Un shapefile disposant de la localisation des arrêts est également fourni par le TEC. Un « join » est effectué pour combiner les deux fichiers et ainsi obtenir cette carte.



7.6.6 B6 – Détermination du nombre de voyageurs SNCB

Le nombre de voyageurs sur le réseau de la SNCB est déterminé par le nombre d'abonnements et de tickets vendus pour un trajet donné.

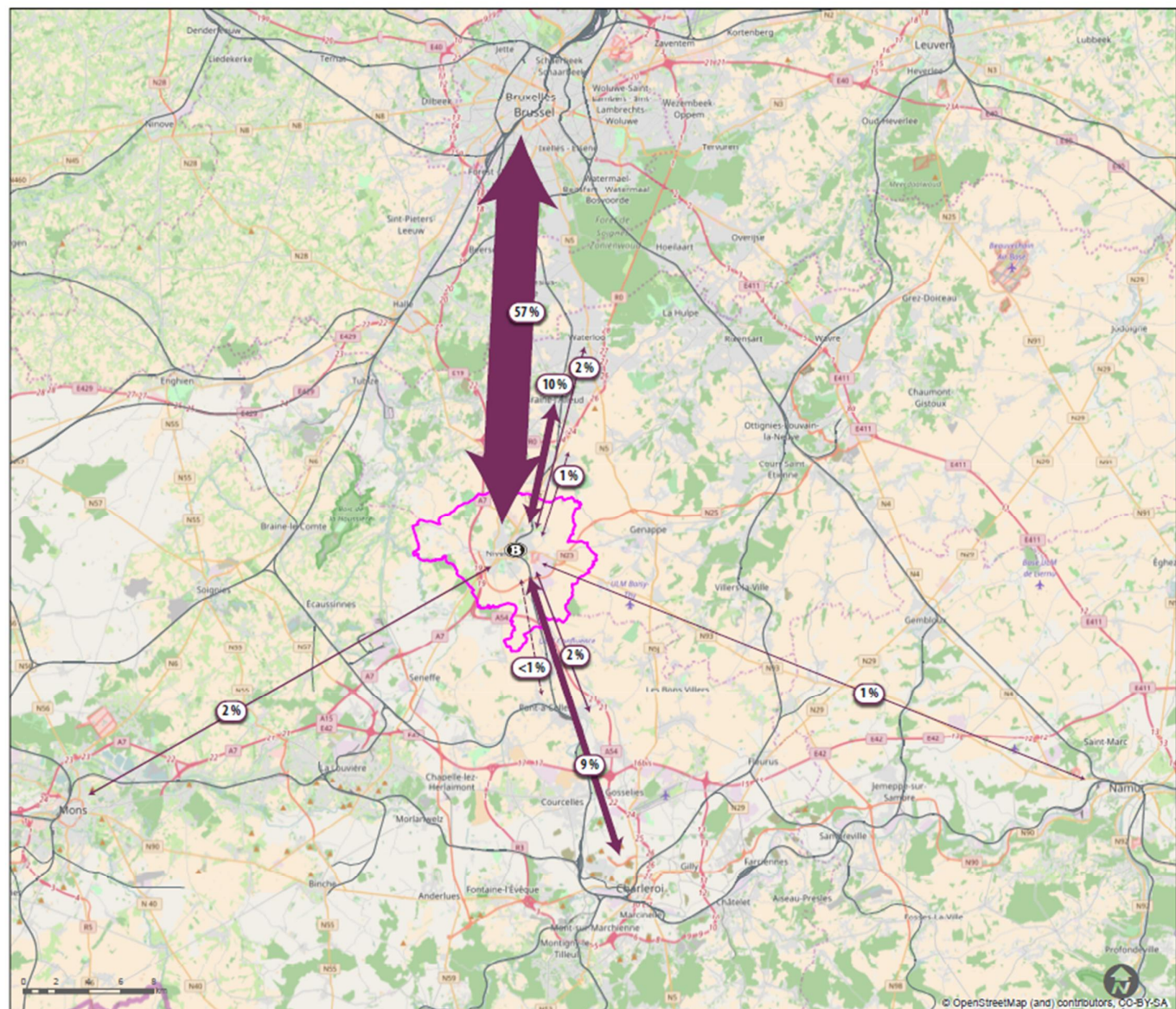


L'analyse des produits de billettiques de la SNCB ont permis de quantifier les trajets depuis et vers la gare de Nivelles. Les cartographies présentées distinguent les abonnements domicile-travail, domicile-école et les billets simples.

Il est intéressant de comparer les données des abonnements et billets de la SNCB et les Floating Mobile Data illustrées au besoin 3. On remarque en effet le flux important vers Bruxelles, qui se retrouve dans la carte illustrant les FMD.

Démarche pour la détermination du besoin - Conception des illustrations

Les cartes ci-dessous ont été réalisées sous Illustrator afin d'améliorer de manière significative la qualité graphique des cartes. Il est tout à fait possible de les réaliser sous SIG. Pour cela il faut disposer d'un tableau sous Excel avec l'origine et la destination du flux (accompagné des coordonnées géographiques) et du chiffre de l'attribut que l'on souhaite cartographier.



Legend

(B) Gare Nivelles

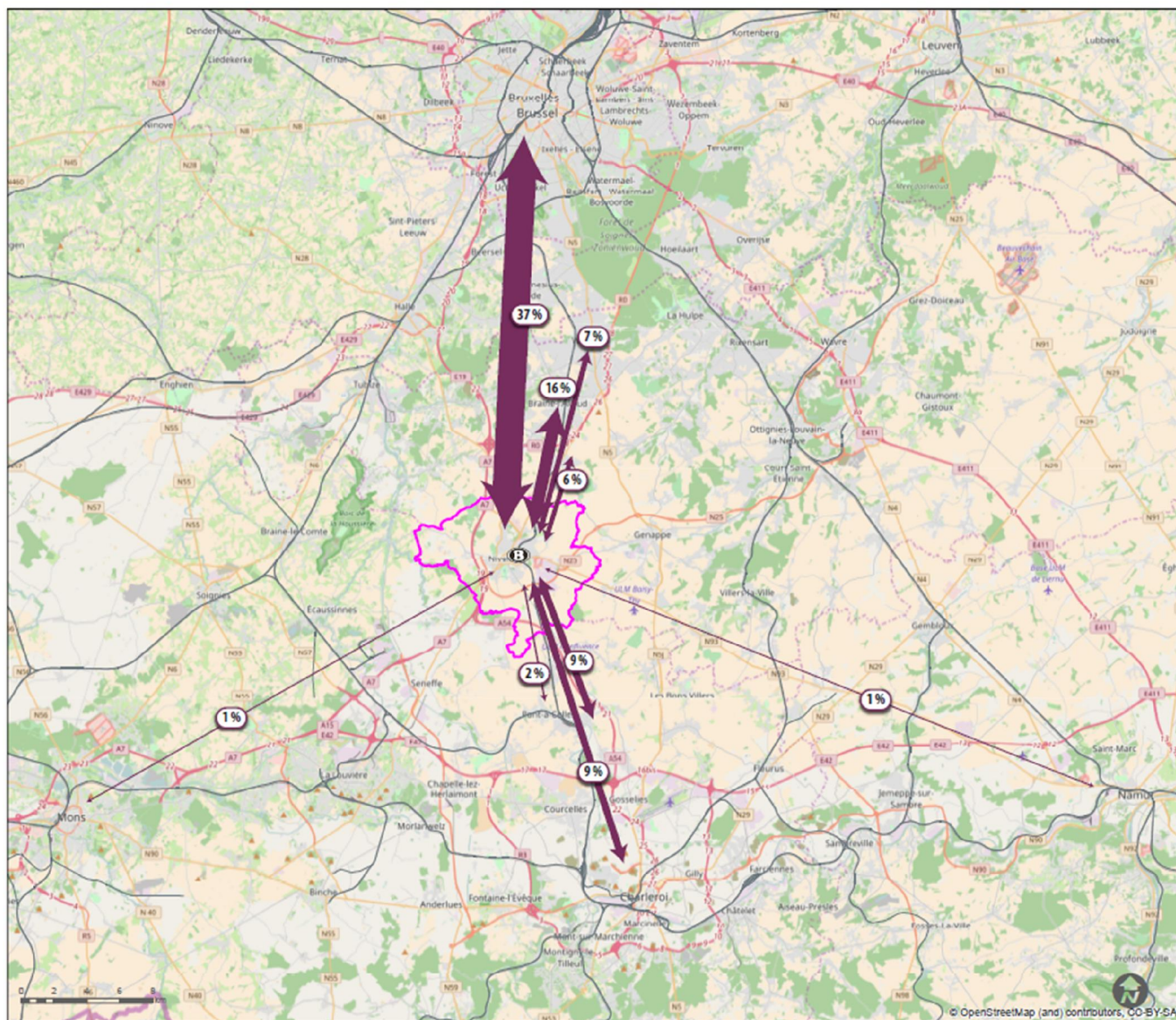
12

Actualisation du PCM de Nivelles

Origines/destinations des usagers du train
Billets

SPW Service public de Wallonie
Ville de Nivelles
TRACTEBEL
GNIR

Imputation	Issuer	Number	RV
P.010563	IAF140	12	0
Date: 14/03/2017		Beige Lambert 1972	



Legend

⑧ Gare Nivelles

13

Actualisation du PCM de Nivelles

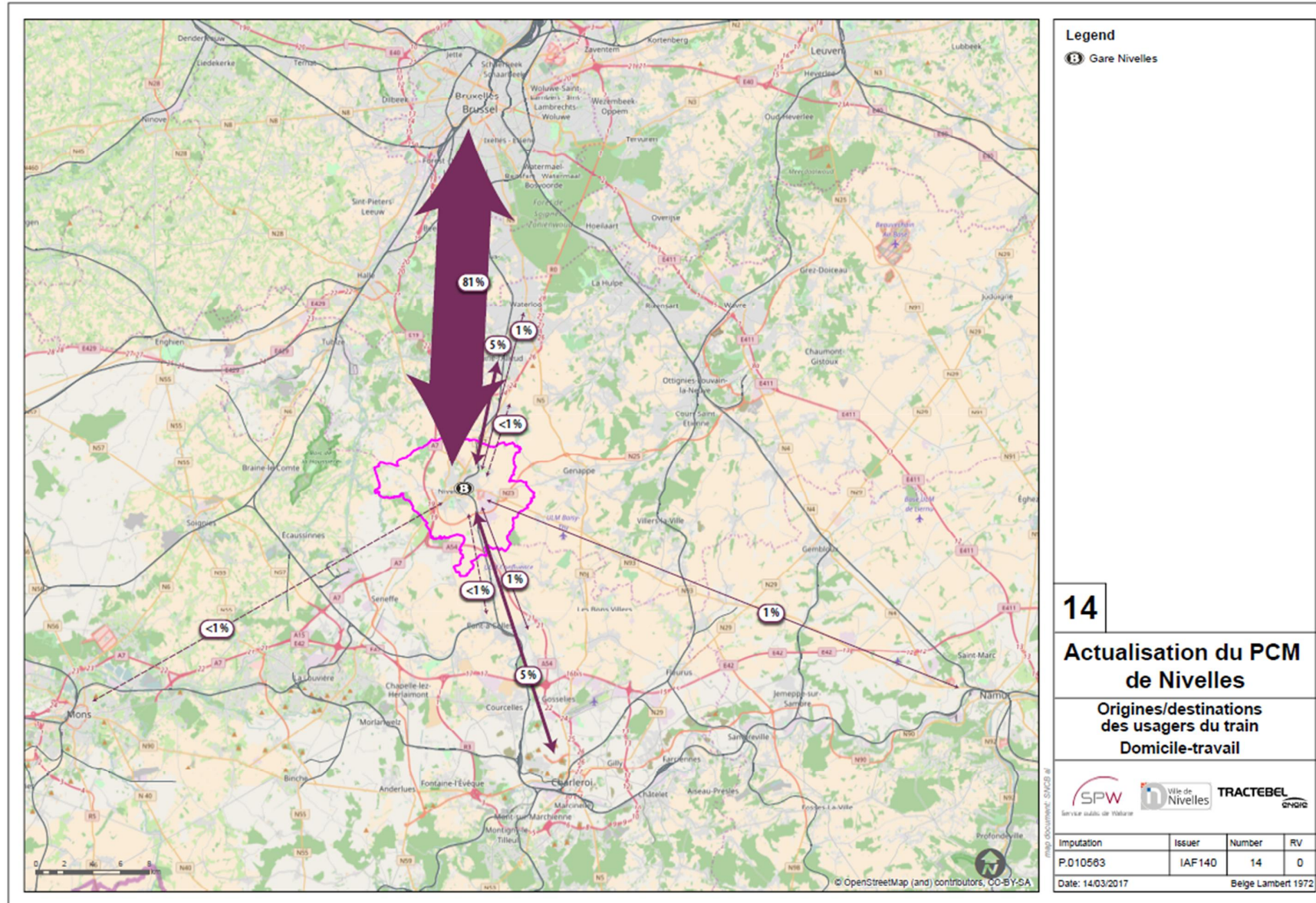
Origines/destinations
des usagers du train
Domicile-école

SPW
Service public de Wallonie

Ville de Nivelles

TRACTEBEL
anrwa

Imputation	Issuér	Number	RV
P.010563	IAF140	13	0
Date: 14/03/2017	Beige Lambert 1972		



ALL RIGHTS OF REPRODUCTION RESERVED. THIS PLAN MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED, COMMUNICATED OR TRANSFERRED TO THIRD PARTIES WITHOUT THE PRIOR PERMISSION OF TRACTEBEL ENGINEERING

7.6.7 B7 - Détermination des flux d'échanges entre zones

Les flux d'échange entre zones sont l'évaluation du nombre de déplacements depuis, hors, à l'intérieur et traversant (transit) une zone spécifique.

La connaissance des flux d'échange entre zones et leur évolution est essentielle pour le suivi de la mobilité infrarégionale. Ils peuvent être déterminés par le biais de différentes sources de données, qui seront utilisées différemment en fonction de l'échelle du territoire infrarégional étudié.

Sources de données disponibles :

- FMD pour les flux d'échange tous modes confondus ; ces données peuvent être utilisées à diverses échelles, le maillage de référence étant le TACS (voir partie 6.3.1.3.1 Données de mobilophonie (Floating Mobile Data – FMD)). Les Floating Mobile Data (FMD) donnent la possibilité d'analyser les flux de déplacement, tous modes confondus mais ont des durées de stockage limitées (trois mois chez Proximus par exemple). Il y aurait donc lieu, pour les services publics, d'évaluer l'opportunité de récupérer certaines données avant leur disparition ;
- Comptages cordons, manuels ou automatiques (relevé des plaques d'immatriculation manuel ou par caméra ANPR) pour des zones où seront déterminées chaque entrée et sortie ;

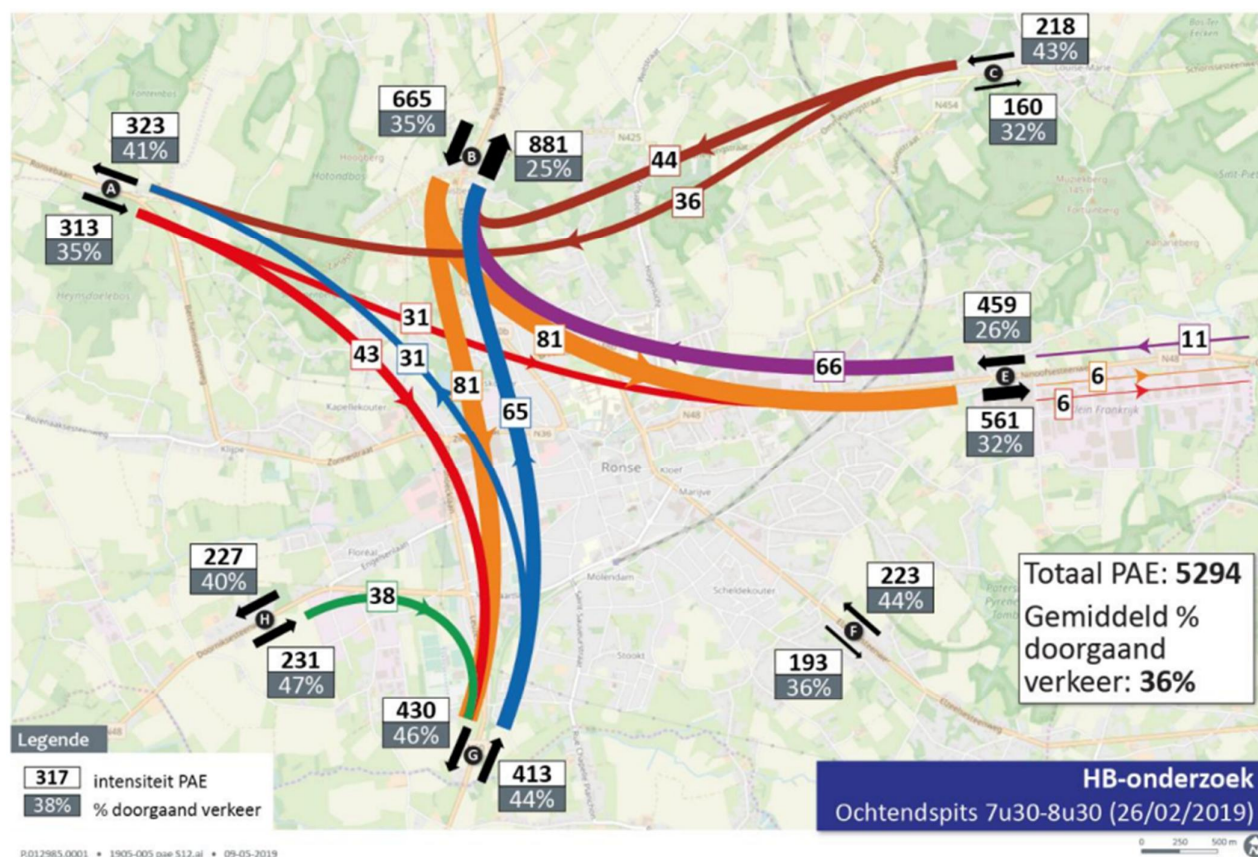


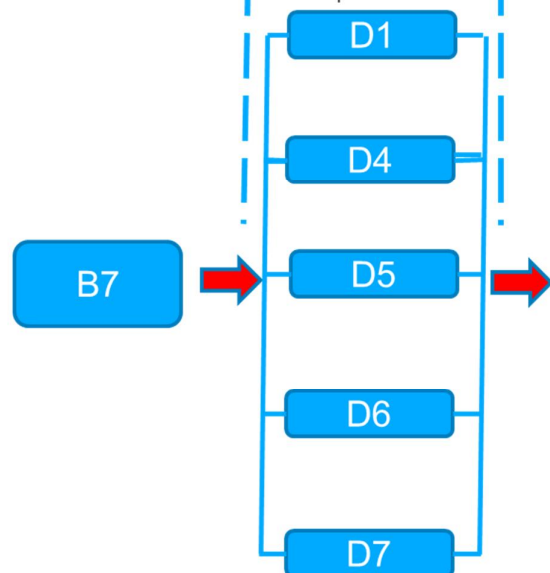
Figure 25 Enquête origine-destination voies d'accès : HPM (7h30-8h30)
Toutes les relations de transit >30 EVP sont illustrées.

Figure 18 : exemple de cartographie issue d'une enquête cordon réalisée grâce à des caméras ANPR - Source : enquête de circulation Rond Ronse - Tractebel

- Les enquêtes locales de déplacements de personnes et de marchandises pour l'identification des flux d'échange avec une distinction des modes, et possiblement des motifs de déplacement.

Besoin -
Identification des
flux d'échanges
entre zones : flux
entrants/flux
sortants/transit/Flux
internes/Répartition
modal

Données
nécessaires à la
détermination du
besoin : O/D;
distance; motif;
horaire; temps;
mode de
transport



Personnes			Marchandises		
Source de données	Données nécessaires fournies	Indicateurs nécessaires pour l'évaluation du besoin	Source de données	Données nécessaires	Indicateurs nécessaires pour l'évaluation du besoin
S1p1 – Données FCD (Tomtom)	O/D motorisé sur voirie	FLUX ENTRANTS	S1m1 – Données FCD (OBU)	O/D motorisé sur voirie	FLUX ENTRANTS
S1p2 – Données FMD (Proximus, Orange)	O/D zone à zone				
		FLUX SORTANTS			FLUX SORTANTS
		FLUX INTERNES	S2m4 – Données « Fluvial »	O/D quai à quai	FLUX INTERNES
			S2m5 – Données « Ferroviaire »	O/D gare à gare	
S1p1 + S2p3 : pose temporaire de camera ANPR & Données Tomtom	O/D, vitesse, temps, distance, mode	REPARTITION MODALE	S1m1 + S2p3 : pose temporaire de camera ANPR & Données OBU	O/D, vitesse, temps, distance, mode & intensité	REPARTITION MODALE
S3p1 – Enquêtes de déplacements à l'échelle infrarégionale	O/D, temps, motif, distance, mode, horaire	REPARTITION MODALE PAR CLASSE DE DISTANCE	S3m1 – Enquêtes de déplacements à l'échelle infrarégionale	O/D; temps; objectif, distance, mode, horaire	REPARTITION MODALE PAR CLASSE DE DISTANCE

Démarche pour la détermination du besoin - Conception des illustrations

De manière générale la détermination des flux d'échange zone à zone s'effectue à partir des données O/D issues des différents instruments de collecte de données. Il est important de définir les O/D de manière à prendre en compte les éléments générateurs de trafic situés dans la zone d'étude mais aussi en dehors de celle-ci.

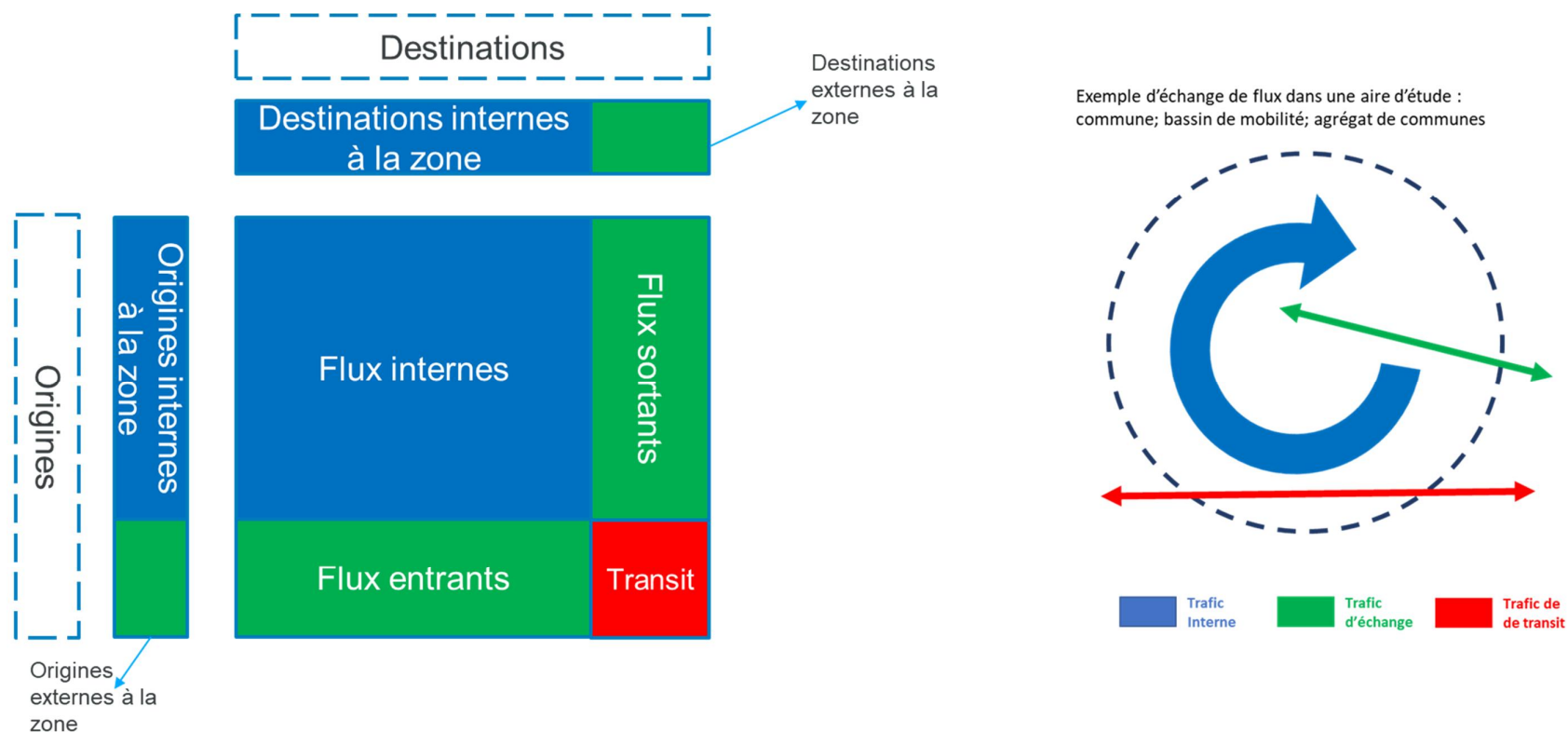
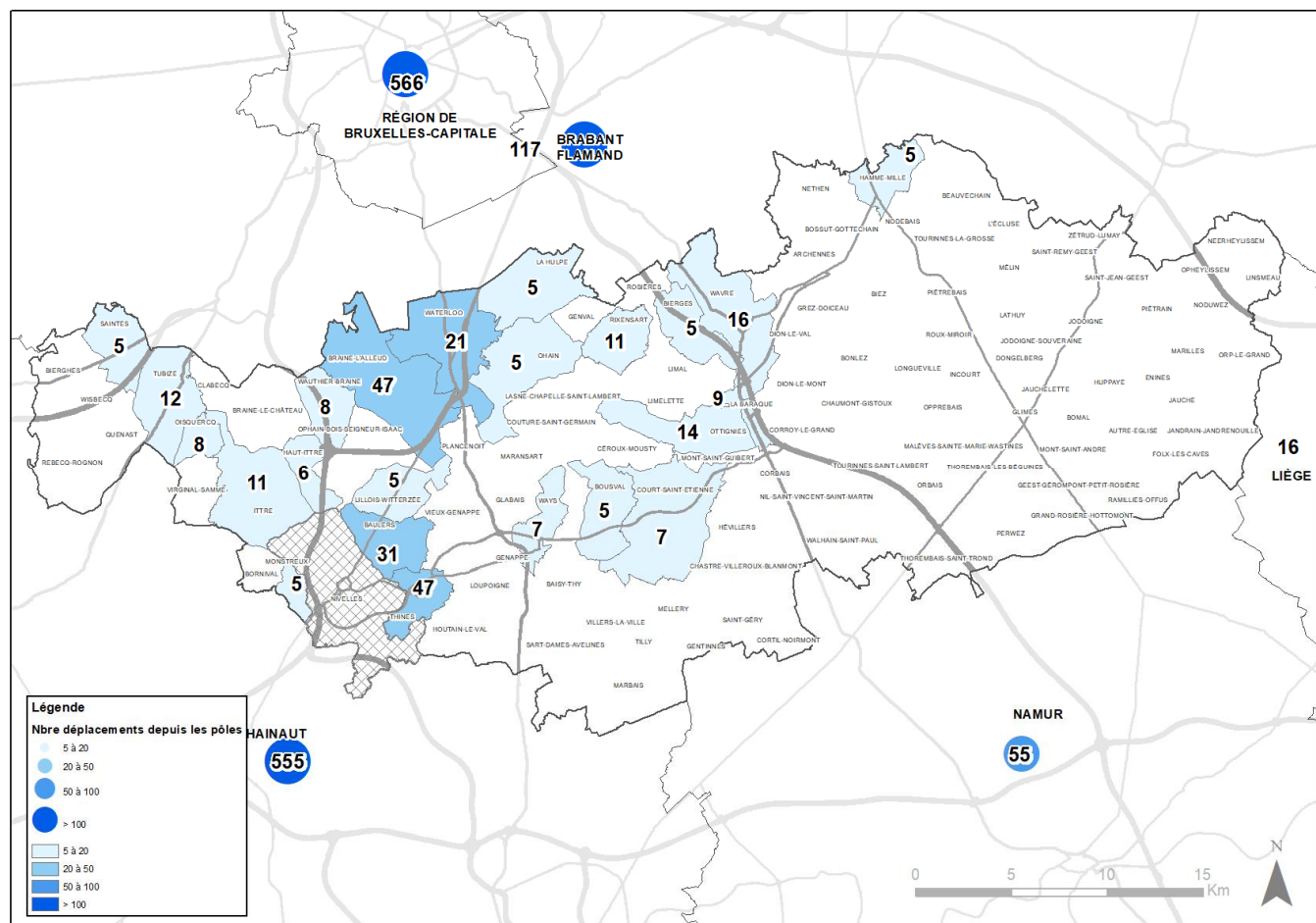


Schéma 1: Illustration des flux d'échanges

- Les flux internes sont identifiés en sommant l'ensemble du trafic généré par les origines internes vers les destinations internes ;
- Les flux entrants sont obtenus en sommant l'ensemble du trafic provenant des zones extérieures à destination de la d'étude ;
- Les flux sortants sont obtenus en sommant l'ensemble du trafic provenant de la zone d'étude vers l'extérieur ;
- Le transit est la somme des trafics n'ayant ni origine et ni destination dans la zone d'étude.

Illustrations

La carte ci-après a été réalisée à partir de Floating Mobile Data, et montre le nombre de déplacements entre Nivelles et les autres communes ou provinces.



L'outil cartographique sous SIG a été fourni par la Province du Brabant wallon, la Province ayant acquis les données auprès de Proximus. L'outil est composé un fichier Excel avec l'ensemble des données de congestion par segment de voirie. Un autre shapefile comportant les zones définie par Proximus a également été fournis. Un « join » entre le fichier Excel et le shapefile des zones a été réalisé permettant de créer cette carte.

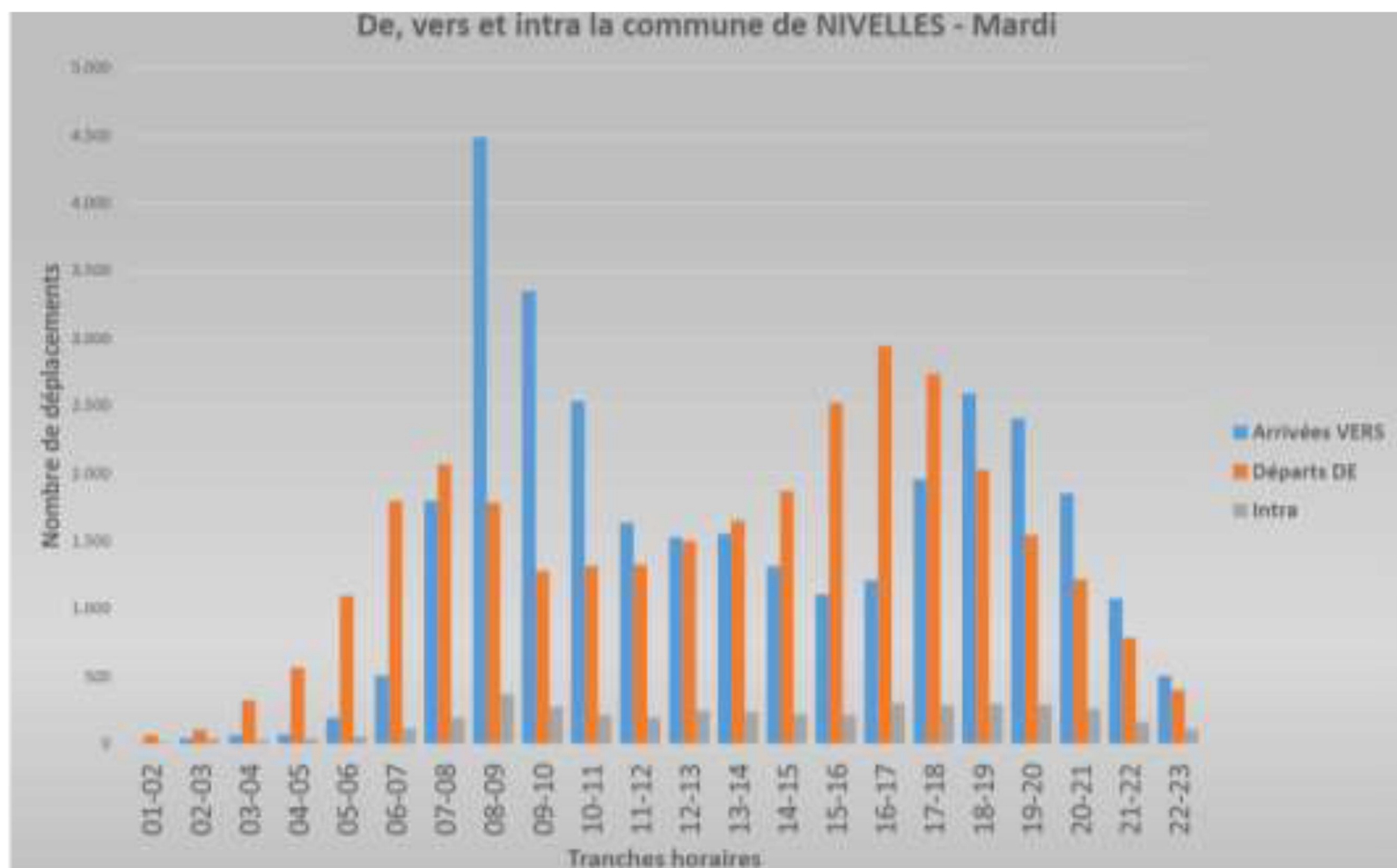


Figure 19 : diagramme représentant les déplacement depuis et vers Nivelles le mardi en fonction des heures de la journée, basée sur des données FMD - Source : Proximus

Dans le domaine du transport de marchandises, on peut par exemple citer l'exemple de l'étude réalisée par le Benelux qui, à son échelle territoriale, a réalisé des cartographies des échanges avec les pays limitrophes :

Figure 3.1 Volume du transport routier entrant et sortant du Benelux ou y circulant en 2013

Sources : Eurostat 2015, STATEC 2015, CBS 2015, Statbel 2015

Transport routier Benelux : quelque 1,1 milliard tonnes

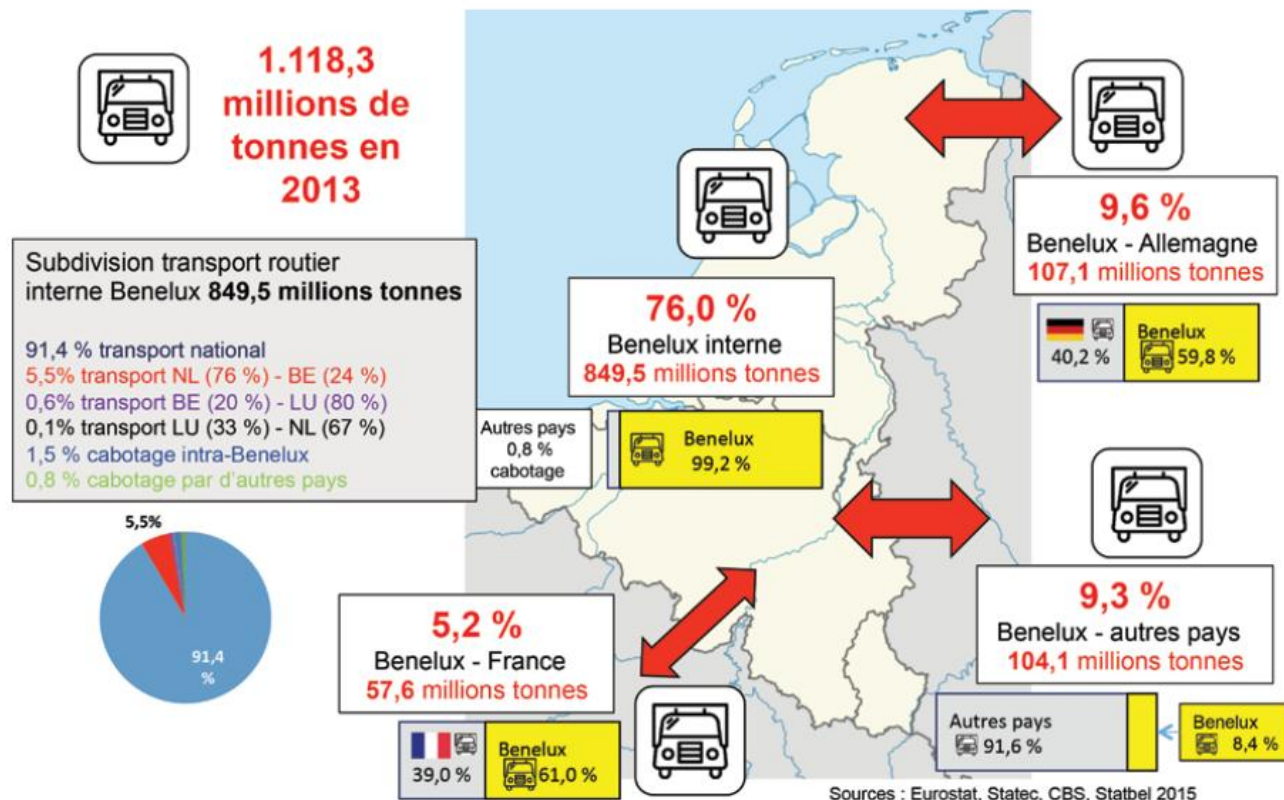


Figure 20 : transport routier, échange entre le Benelux et les pays limitrophes (© RAPPORT BENELUX 2016 TRANSPORT DE MARCHANDISES IMPORTANCE ET VALEUR AJOUTÉE DU TRANSPORT DE MARCHANDISES AU SEIN DU BENELUX)

7.6.8 B8 – Détermination de l'accessibilité à un point (gare/station TC) ou à une zone spécifique

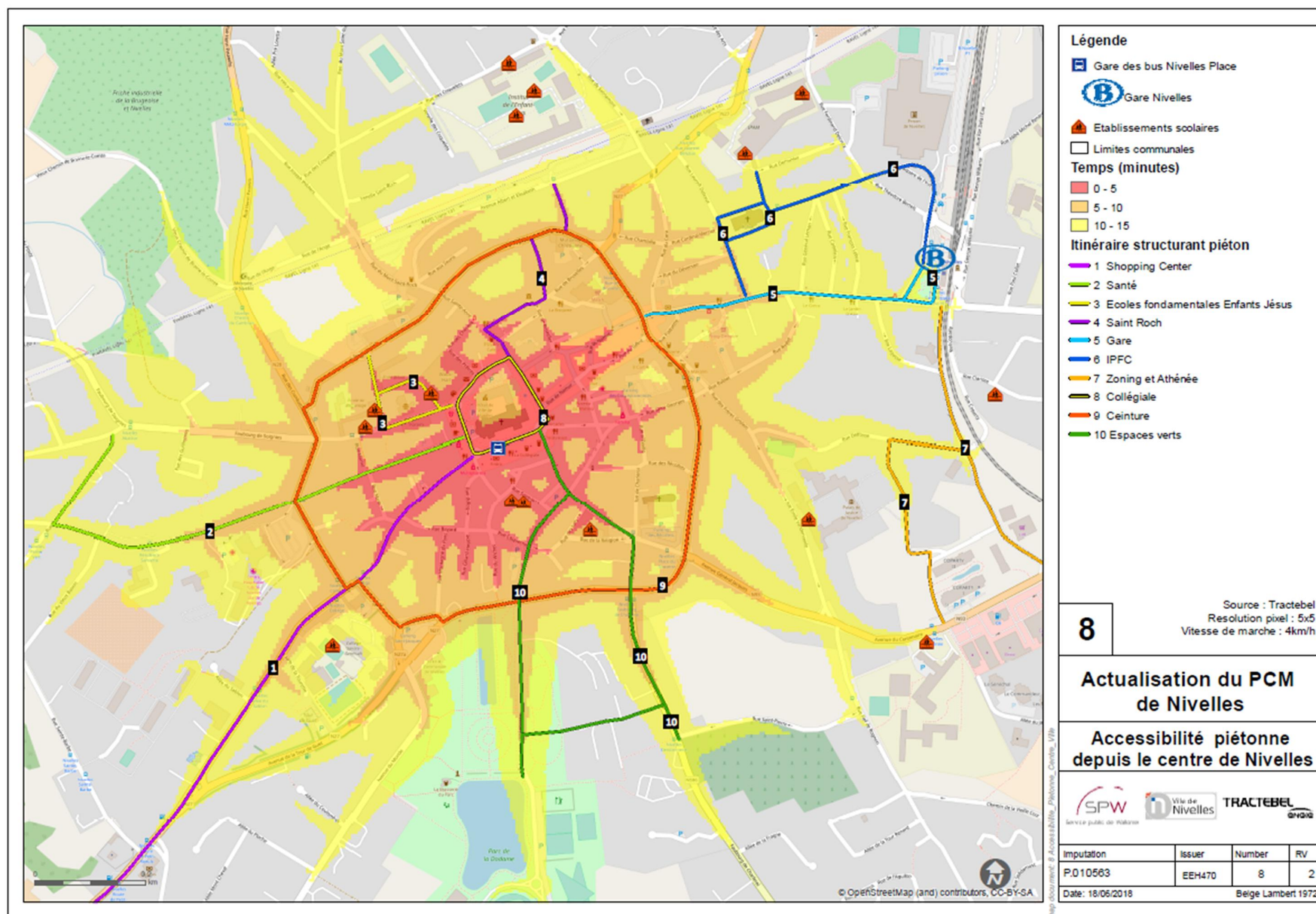
L'accessibilité détermine le temps de parcours nécessaire pour un trajet depuis ou vers une zone spécifique. Elle peut être calculée pour les différents modes de transport (piétons, cycliste, voiture particulière).

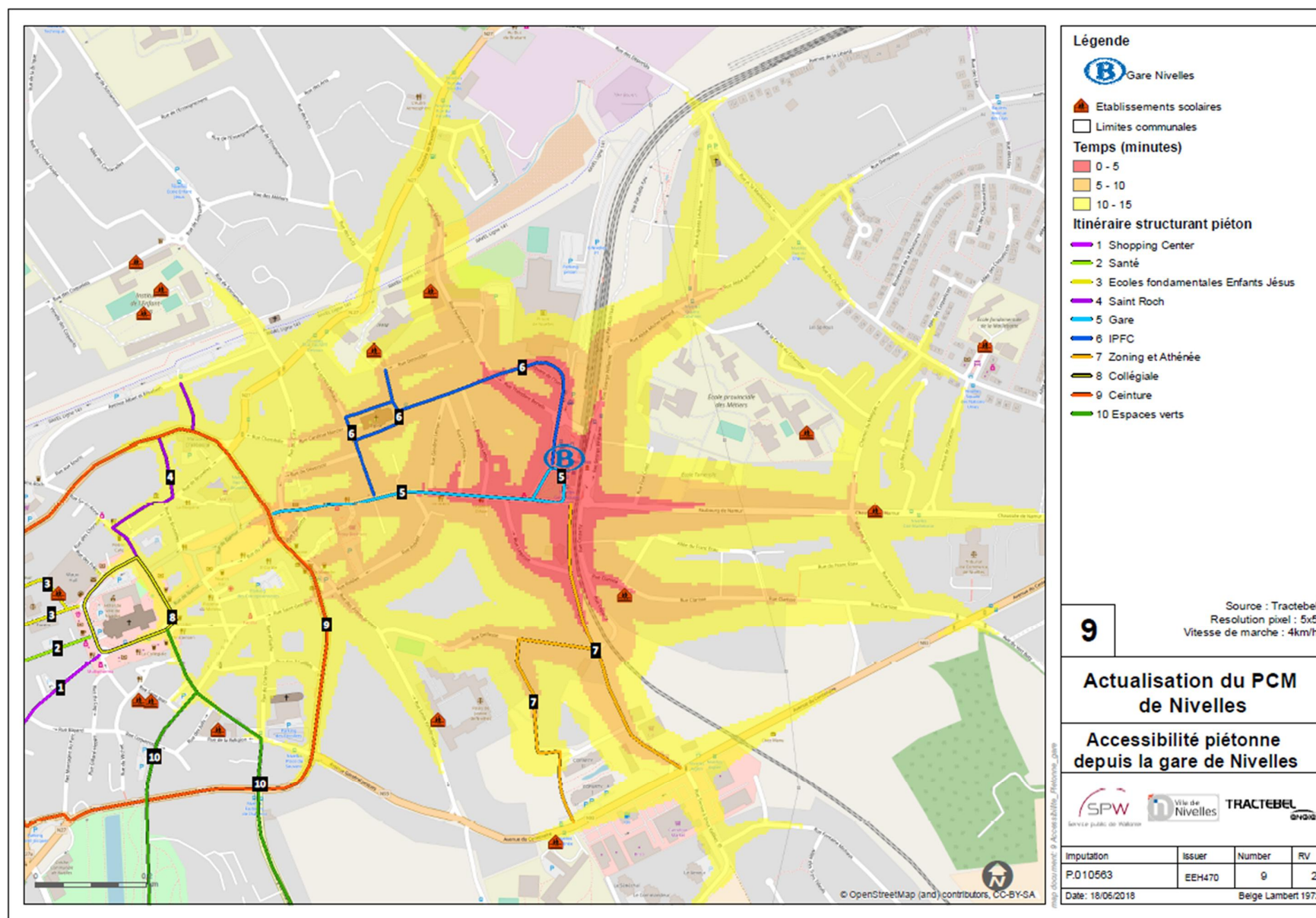
Bien que cette information soit intéressante, l'accessibilité ne nous dit rien sur le véritable usage et les flux pour les modes de transport analysés. Ici, nous mesurons plutôt la potentialité d'usage d'un mode de transport que le trafic en lui-même.

Les isochrones sont définies sur base d'hypothèses. Il est possible de calculer des isochrones pour les piétons, vélo, voiture particulière et TC.

Les cartes suivantes sont des isochrones représentant le temps de marche depuis et vers la gare de Nivelles et le centre-ville de Nivelles.

La carte suivante a été réalisée à la fois sous SIG et également sous Illustrator afin d'y ajouter les itinéraires piétons et améliorer la qualité graphique. Concernant l'isochrone piétonne, il a été nécessaire de digitaliser le réseau piéton en y intégrant également les effets barrières non franchissables. Dans un second temps on définit une vitesse de marche (4km/h ici) sur les segments de voirie et un temps de parcours de 15 min max. Via les modules «Network Analyst» et «Spatial Analyst» de ArcGis, il est possible de créer l'isochrone.





8. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Pour faire face de manière pertinente soit aux manques de données sur les flux de déplacement à l'échelle infrarégionale, soit à la dispersion des données de flux de déplacement disponibles à travers plusieurs entités techniques ou administratives, il est proposé dans un premier temps une concertation des acteurs de la mobilité infrarégionale pour définir ensemble le cadre de la vision des enjeux. Ensuite, dans un second temps, la nécessité d'identifier les solutions adéquates à ces enjeux. Parmi les solutions possibles, nous suggérons de :

- Développer graduellement une plateforme de données multimodale capable d'abriter des données provenant des diverses sources de données identifiées dans la présente étude (Big data, comptage et enquêtes locales de déplacements si possible). Cette plateforme pourrait être déployée et pilotée par la Région. La plateforme permettra des mises à jours régulières, harmonisation des sources de données pour permettre des comparaisons / un enrichissement des données complémentaires (par exemple catégories des variables multimodales) ;
- Sensibiliser à l'acquisition et vulgariser l'utilisation des FCD et FMD à l'échelle infrarégionale pour l'analyse des conditions de circulation et/ou des flux d'échange dans une zone donnée. Elles sont utiles pour estimer les flux d'échange entre différentes zones, et en cas d'indisponibilité de données dans la zone à étudier. De plus, elles sont rapidement disponibles moyennant un coût d'acquisition accessible. Ces sources de données sont pertinentes pour l'analyse des conditions de circulation dans une zone donnée (FCD) et l'analyse des flux d'échange tous modes confondus (FMD). Les FCD permettent d'identifier la proportion de flux dans une zone donnée, les points de congestion, les vitesses et les temps de parcours. Elles permettent également d'estimer les origines et destinations. Cependant, elles ne fournissent pas les charges de trafic sur les voiries. Voir l'AFOM (4.7) à ce sujet ;
- Valoriser davantage l'utilisation des caméras Telraam auprès des volontaires pour en tirer une plus forte représentativité.. Ces caméras présentent une alternative crédible aux comptages classiques. Elles sont parfaitement adaptées à l'analyse de la mobilité infrarégionale. Les données fournies sont en continu. En revanche, le trafic de nuit n'est pas pris en compte dans le comptage (problématique dans les comptages en heures de pointe d'hiver) ;
- Maintenir les campagnes de comptage classiques, via caméras Telraam ou ANPR, manuels ou automatiques, pour calibrer et vérifier les données issues d'outils innovants et digitaux ;
- Envisager le cadre des enquêtes locales (à l'échelle infrarégionale) de déplacement de personnes et de marchandises afin de mieux appréhender les pratiques et spécificités des déplacements à l'échelle infrarégionale. Les enquêtes sont essentielles à la connaissance et compréhension de la mobilité, notamment pour la détermination des parts modales;
- Pallier aux besoins en ressources souvent élevés des enquêtes, à l'aide d'alternatives telles les poses temporaires de caméras ANPR couplées à des données FCD dans une zone donnée afin d'analyser de manière assez complète les flux de déplacement ;
- Investiguer davantage sur l'extension des activités du centre PEREX au-delà du transport routier en raison des techniques existantes pour la collecte régulière des données ;
- Investiguer l'opportunité de développer un modèle de trafic multimodal à l'échelle de la Région capable de fournir des indicateurs de flux de déplacements à l'échelle infrarégionale ;
- Mettre à disposition des acteurs de la mobilité infrarégionale, la méthodologie de collecte de données développée dans la présente étude à travers des séances d'information et de formation.

9. ANNEXES

9.1 Annexe 1 - Inventaire global des sources de données

Nom de l'enquête ou type de collecte de données	Unité	Plus petit échelon géographique exploitable	Périodicité	Mode de collecte	Caractéristique	Entité productrice de la donnée	Source de la donnée
CENSUS	Données sur les ménages et les familles, l'enseignement, le travail, le logement et les bâtiments du Royaume	Secteur statistique	tous les 10 ans. Dernière année en 2021	recensements décennaux (administrative et socio-économique des ménages)	Le census dénombre la population belge et présente une série de données sur les ménages et les familles, l'enseignement, le travail, le logement et les bâtiments du Royaume	StatBel	CENSUS
Baromètre mensuel du travail en Belgique l'ONSS	Nombre de travailleurs	Code postal	Mensuelle, pour le baromètre du travail en Belgique	Les entreprises fournissent à l'ONSS le listing des employés, l'adresse de leur domicile et du lieu de travail	Données sur le nombre de travailleurs en Belgique (total, par âge, par sexe, par lieu de domicile). Il est possible d'en déduire des données domicile-travail	ONSS	Baromètre du travail en Belgique
TRADEMEX	Nombre de VL, PL sur le réseau SOFICO	Section de route	En continue	Comptage à partir de boucles électromagnétiques, cameras ANPR, données TomTom et Coyote	Intensité VL, PL	Centre PEREX	TRADEMEX
MOBWAL, Enquête de mobilité en face à face en Région Wallonne	Enquête sur les comportements de mobilité en Wallonie	Commune	Non définie. Dern. 2016-2017	Entretiens face à face (1303 wallons > 18 ans)	Enquête sociologique sur la mobilité. Au-delà de la description des comportements de mobilité, l'enquête cherche à comprendre le pourquoi de ces comportements.	IWEPS	Enquête MOB WAL

Nom de l'enquête ou type de collecte de données	Unité	Plus petit échelon géographique exploitable	Périodicité	Mode de collecte	Caractéristique	Entité productrice de la donnée	Source de la donnée
GPSWAL, Enquête de mobilité par smartphone en Région wallonne	Enquête sur les déplacements effectifs et leurs caractéristiques	Commune	Non définie. Dern. 2016-2017	Enquête par suivi GPS via Smartphone Android (1200 répondants prévus), via l'application smartphone, « Connect IWEPS Edition21 » développé par l'Université de Gand.	Enquête relative aux activités et comportements de mobilité des citoyens au niveau des données GPS récoltées au travers de leurs smartphones	IWEPS	Enquête GPSWAL
Base de données privées (Proximus, TomTom, etc.)	Données sur les déplacements effectifs entre zones géographiques	Commune	En continu	Enquête par suivi de localisation via antennes GSM (part de marché de 60% pour Proximus)	Configuration des flux de véhicules sur le réseau donné via la concentration du nombre de GSM	Opérateurs	Big data
Base de données Flowcheck	Données sur les déplacements effectifs entre zones géographiques	Commune	En continu	Enquête par suivi de localisation via objet embarqué dans les VL (Véhicule Légers : 4 à 7 % de véhicule équipés en Wallonie)	Configuration des flux de véhicules sur le réseau donné via la dégradation des vitesses	BeMobile	Big data
Données via Cameras Telraam	Comptage VL, Vélo, Piéton et "autres véhicules" sur la rue à partir d'une ou plusieurs habitations	Section de route	En continu	Comptage à partir d'une camera Telraam localisée sur une fenêtre	Intensité VL, PL, vélo, piéton	Telraam	Données Telraam
Données billettiques (SNCB, TEC)	Données de vente d'abonnements ou de tickets anonymisés faisant mention de la date du séjour, de l'heure et de l'itinéraire (de zone à zone ou de gare à gare dans le cas de la SNCB)	Arrêt/Stations	En continu	Données privées (GDPR) devant être partagées par les opérateurs de TC (SNCB, TEC)	Caractéristiques des flux de voyageurs	SNCB, TEC	Données billettiques
Données de comptage	Fréquentation des gares belges	Gare	Annuelle	Comptage manuel	Fréquentation des gares	SNCB	Données de comptage

Nom de l'enquête ou type de collecte de données annuel d'octobre SNCB	Unité	Plus petit échelon géographique exploitable	Périodicité	Mode de collecte	Caractéristique	Entité productrice de la donnée	Source de la donnée annuel d'octobre SNCB
Observatoire du vélo	Depuis 1998, Pro Velo réalise chaque année des comptages en plusieurs lieux à Bruxelles et à plusieurs périodes de l'année. Pro Velo a été chargé de développer un outil informatique destiné à faciliter l'organisation, l'encodage, le traitement et l'archivage des comptages vélo des communes wallonnes qui souhaiteraient mettre en place un Observatoire du vélo. Ville de Liège	Commune	Annuelle. Dernier 2020	Comptage vélo	Caractéristiques des flux de cyclistes, Ville de Bruxelles, Namur, Liège	Pro-vélo	Observatoire du vélo
Système de déclaration obligatoire par la voie d'eau	Tonnage transporté sur les voies navigables wallonnes (en millions de tonnes), chargements/déchargements par type de marchandises	Quai/Port d'embarquement/Ecluses	Mensuelle	Données récoltées auprès des Bateliers utilisant le transport fluvial en Wallonie	Caractéristiques des flux de marchandises	SPW- Direction des Etudes stratégiques et la Prospective	Statistiques de transport de marchandises par voie fluviale
Données OBU des PL soumis au prélèvement kilométrique Poids Lourds	Indications de tonnage net transporté (ou classe de tonnage si barème tarifaire connu), de la distance parcourue sur le réseau tarifé et donc des itinéraires sur le réseau tarifé.	Section de route	En continu, mais suivi annuel possible	Données géolocalisées à bord des camions (OBU)	Caractéristiques des flux de marchandises (origine /destination, tonnage, distance...)	ViaPass	ViaPass

Nom de l'enquête ou type de collecte de données	Unité	Plus petit échelon géographique exploitable	Périodicité	Mode de collecte	Caractéristique	Entité productrice de la donnée	Source de la donnée
Comptage de pesage automatique	Flux, poids à l'essieu	Point de pesage	En continu	Comptage et poids à l'essieu	Comptage PL	SOFICO	SOFICO
Données de circulation de trains de marchandise	Tonnages bruts ou nets des trains circulant sur le réseau ferré belge. Les tonnes-km peuvent être déduites grâce à la distance parcourue.	Trains, de gare à gare	En continu	Données recueillies directement auprès des opérateurs ferroviaires	Caractéristiques des flux de marchandises	Infrabel	Infrabel
MONITOR, anciennement BELDAM (2010) et MOBEL (1999), est une Enquête nationale sur la mobilité et la sécurité routière	- Données de motorisation des enquêtés, âge, sexe, activité - Nombre de déplacements des enquêtés, mode utilisé par déplacement, durée, distance, motif du déplacement	Commune	Tous les 10 ans. Dernière année en 2017	Questionnaire en ligne (> 10 000 enquêtés)	Pratiques déplacements de Personnes	SPF Mobilité et Transports et VIAS	Enquête MONITOR 2017
Enquête Fédérale Déplacements domicile-lieu de travail (employeurs)	- Parts modales par région et commune au lieu de travail pour le motif déplacement-travail (modes, covoiturage) - Parts modales selon le niveau d'urbanisation (Eurostat), selon l'accessibilité aux transports en communs, selon les distances domicile-travail, selon le secteur d'activité, selon le sexe, - Politiques de mobilité des entreprises (gestion des horaires, mesures de soutien pour chaque mode comme la gratuité des transports, la prise en compte de l'essence pour la voiture etc.)	Commune (lieu de travail ou résidence)	Tous les trois ans. Dern. En 2017-2018	Enquête menée auprès des entreprises de plus de 100 employés	Pratiques déplacements de des travailleurs	SPF Mobilité et Transports	Voir mode de collecte

Nom de l'enquête ou type de collecte de données	Unité	Plus petit échelon géographique exploitable	Périodicité	Mode de collecte	Caractéristique	Entité productrice de la donnée	Source de la donnée
BeMob	Enquêtes ciblées et ponctuelles en complément des enquêtes globales de déplacements	Variable	Non définie	Enquêtes auprès de +/- 2000 personnes	Identification de pratiques de déplacement particulières (Innovation, Covid, covoiturage, frontalier, e-commerce...)	SPF Mobilité et Transports	BeMob
Enquête Big Data Belgique	- Déplacement inter-communes, dont l'origine et la destination ne sont pas les mêmes --> problème de précision lorsque des déplacements se font entre des communes proches, question de la durée passée dans un lieu (au moins 1h)	Commune	Non définie		Pratiques déplacements de Personnes	SPF Mobilité et Transports	Données mobiles clients Orange + redressement statistique
Données issues d'organismes professionnelles (Febetra, ITB, etc.)	Variable	Variable		Variable	Caractéristiques des flux de marchandises	Organismes professionnels (Febetra, ITB, etc.)	Variable
Perspective de la demande de transport en Belgique	Matrices utilisées dans le modèle PLANET pour caractériser les échanges de personnes et de marchandises en Belgique en situation existante (2015) et future (2030 et 2040)	Arrondissement	3 ans. Dern. en 2019 - Perspective de la demande de transport en Belgique à l'horizon 2040	Reconstitution de la demande existante marchandises grâce aux données des opérateurs et chargeurs Pas assez d'info à ce stade sur la mobilité des personnes	Caractéristiques des flux de marchandises et leurs impacts sur le réseau Caractéristiques socio-économiques des personnes et leurs impacts sur le réseau	BFP et SPF Mobilité et Transports	Perspectives
Données statistiques sur les transports de	Tonnage de marchandises sur la route/voies navigables en maritime ainsi que les voies aériennes	Variable	Variable selon le mode	Tonnage Transporté, nombre de péniches/camion/tracteurs	Caractéristiques des flux de marchandises	STATBEL	STATBEL

Nom de l'enquête ou type de collecte de données marchandises en Belgique	Unité	Plus petit échelon géographique exploitable	Périodicité	Mode de collecte	Caractéristique	Entité productrice de la donnée	Source de la donnée
Données statistiques sur les transports de personnes par voie aérienne en Belgique	Nombre de passagers	Aéroport	Mensuelle	Nombre de passagers	Caractéristiques des flux de voyageurs	STATBEL	STATBEL
Borne de comptage vélo	Nombre et type de cycliste	Piste cyclable/section de route	En continu	Comptage vélo	Comptage vélo	Fournisseurs (Siemens)	Borne de comptage vélo

9.2 Annexe 2 - Autres expériences de sources de données

9.2.1 Modèles multimodaux

9.2.1.1 Base de données et véritable outil d'aide à la décision

Dans la définition et la mise en application de la politique de mobilités, la modélisation de trafic est un outil très puissant pour accompagner la définition et la mise en œuvre (affinement et phasage) des stratégies et des mesures à implémenter sur le territoire et ceci à toutes les échelles de réflexion :

- Les modélisations macroscopiques permettent d'évaluer des mesures prospectives à une échelle stratégique avec un niveau de détail simplifié ;
- Les modélisations microscopiques dynamiques et multimodales permettent d'évaluer des impacts plus locaux et surtout à un niveau de détail plus fin et ceci pour tous les modes de transport.
- Il est aussi possible de recourir à des analyses statiques à l'échelle microscopique pour évaluer l'impact du trafic généré localement sur le réseau. Ces analyses donnent une première estimation de l'adéquation entre l'offre et la demande de transport.

Une communication entre les différents types de modèles est possible permettant ainsi d'intégrer les leviers d'actions à toutes les échelles et d'assurer une approche cohérente dans la définition de la stratégie et des mesures à mettre en œuvre. De plus, les modélisations de trafic permettent d'intégrer les interactions complexes entre différentes mesures et ainsi d'évaluer l'impact d'une approche globale sur la gestion de la circulation et de la mobilité en général, préalable à la prise de décision. Ce sont des puissants outils d'aide à la décision dans le cadre de projets urbains et ou infrastructurels, qui apportent des arguments d'ordre « quantitatifs » lors d'arbitrages entre différents scénarios.

Nous présentons ci-après la démarche à quatre étapes (Génération de déplacements → Distribution de déplacements → Répartition Modale des déplacements → Affectations multimodale des déplacements sur le réseau) pour élaborer un modèle stratégique multimodal.

9.2.1.2 Données d'entrée pour le développement d'un modèle stratégique multimodal régionale

Elaboration d'un zonage fin de la zone d'étude (Secteur statistique (Belgique), Zone Iris de l'INSEE (France), commune et zones spécifiques comme les gares, équipements scolaires...)

Caractérisation de la demande de transport

Matrices existantes de demande multimodale (mode actif, TC, VL et PL)

Données actuelles et futures de développement socio-économiques et territoriaux

Caractérisation de l'offre de transport

Réseau se limite aux principaux axes routiers structurants avec prise en compte des axes secondaires majeurs et leurs caractéristiques en termes de capacité, vitesse maximale... ;

Réseaux des transports en commun ;

Réseaux de modes actifs

Projets de développement des infrastructures de transports

Lois caractérisant le comportement de mobilité (coût généralisé nécessaire pour évaluer les choix de destination, de modes et d'itinéraires).

9.2.1.3 Utilisation de outils ou de plateforme de modélisation multimodale

Il faut noter que plusieurs plateformes de modélisation existent. On peut citer EMME, CUBE, AIMSUN, VISUM.... Ces plateformes permettent d'analyser et traiter les données d'entrée afin de procéder à la détermination du trafic sur le réseau pour différents scénarios.

9.2.1.4 Résultats

Les résultats sont disponibles sous deux formes. D'une part, sous la forme de document cartographique, avec l'affectation sur le réseau de voirie des flux de trafic en VP et TC. Et d'autre part, sous la forme matricielle qui respectent le découpage du territoire en zones prédéfinies (avec la possibilité d'agréger l'information).

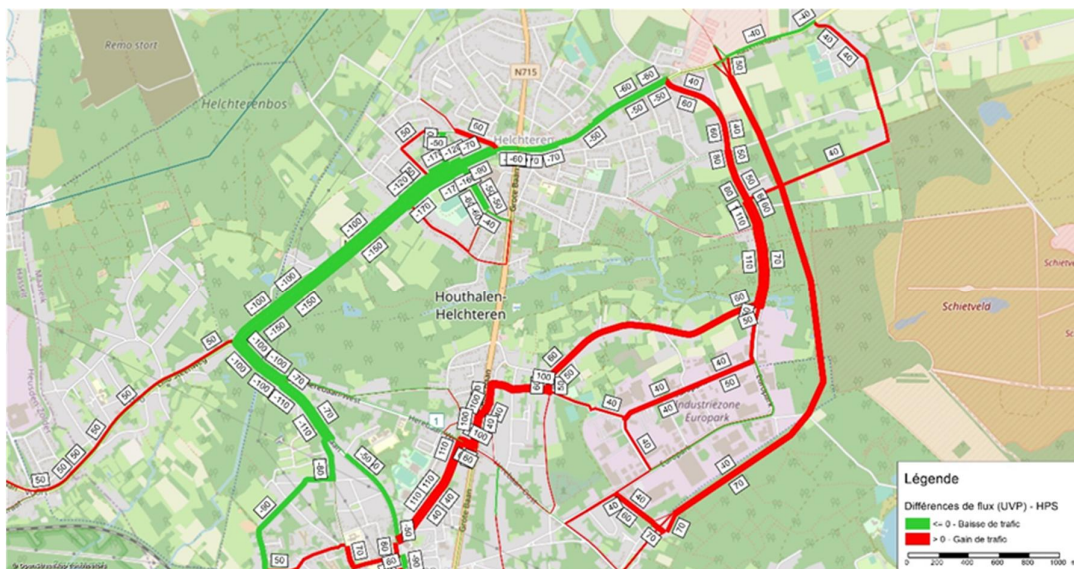


Figure 21: Exemple de figure d'analyse permise par la modélisation macroscopique : analyse comparative des reports de trafic en fonction de différents scénarios d'aménagement et de développement d'infrastructure, Tractebel 2020

- § Selon les scénarios et les horizons de développement définis dans le modèle
 - o Matrices O/D ;
 - o Trafic de transit ;
 - o Trafic d'échange ;
 - o Trafic interne ;
 - o Les temps de parcours ;
 - o Les distances et analyses par Classe de distance ;
 - o Mise à jour des modèles ;
 - o Calcul d'arborescence des flux ;
- § Affinages des modèles à l'échelle Infrarégionale
 - § Ajouts de zonage plus fin
 - § Prise en compte des programmes de développement urbain ou rural
 - § Intégration des voiries locales.

9.2.1.5 Exemples de modèles multimodaux

Plusieurs modèles existent à travers le monde. Tractebel travaille actuellement avec les modèles MUSTI (Bruxelles), le Modèle régional en Flandre et le modèle Modus en Ile-de-France. Ces modèles sont tous multimodaux et ont la particularité d'être développés sous la plateforme VISUM (PTV, <https://www.ptvgroup.com/fr/solutions/produits/ptv-visum/>).

MODUS, MUSTI et le Modèle en Flandre ont objectif principal d'évaluer l'évolution de la mobilité à l'échelle des régions et arrondissements à partir de scénarios de développement socio-économiques, infrastructuraux et territoriaux. Ils permettent également d'appréhender toute étude de mobilité à l'échelle infrarégionale via un affinage des zones et du réseau viaire.

9.2.1.6 Intérêt pour la Wallonie

Un modèle multimodal en Wallonie pourrait avoir l'avantage de constituer une véritable base de données pour alimenter tant les études au niveau régional qu'infrarégional. Sa mise à jour serait facilitée par la disponibilité des données trafic via Trademex pour la calibration du réseau routier principal.

§ Régional

- o Connaissance de l'évolution du trafic et des points de congestion ;
- o Maîtrise des tendances de la répartition modale ;
- o Anticipation sur les investissements des infrastructures de transport et influence sur les politiques stratégique de mobilité... ;

§ Infrarégional

- o Permet d'avoir une base de données disponible immédiatement pour les études de mobilité à l'échelle infrarégionale ;
- o Affiner le modèle avec les données précises de transports et de développement local (urbain/rural) et déterminer les déplacements additionnels ;
- o Faire ressortir des indicateurs de mobilité à l'échelle infrarégionale... ;

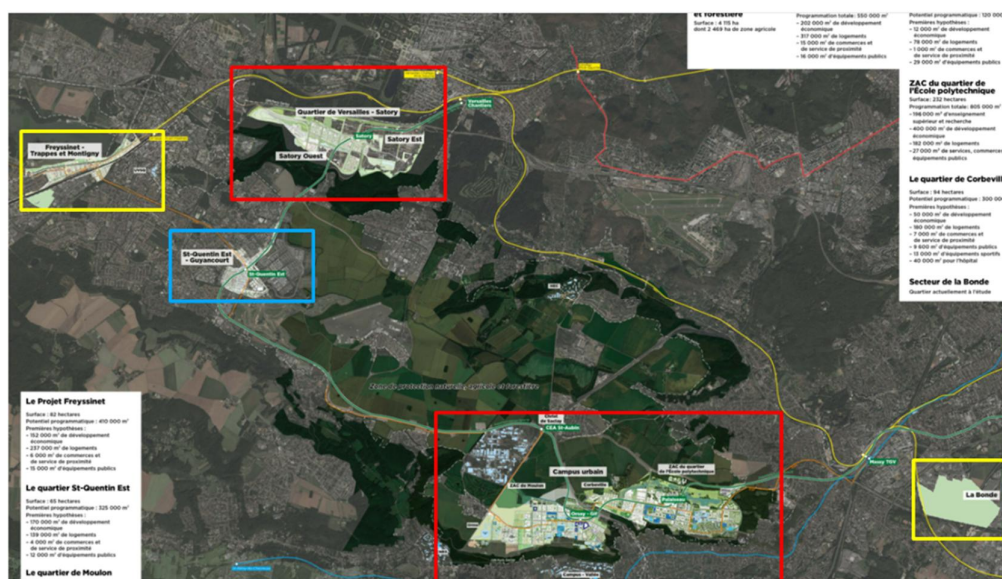


Figure 22: Affinage du modèle MODUS sur les zones du Moulon, Corbeville et QEP, Paris Saclay, Tractebel, 2022

9.2.1.7 Limites

- § Il s'agit de modèles statiques développés sur base d'hypothèses d'évolutions socio-économiques et du développement des infrastructures de transports ;
- § Les modèles à l'échelle régionale ne prennent en compte que les voiries structurantes et principales ;
- § Nécessite une enquête de déplacement transport souvent couteuse ;
- § Nécessite des mises à jour régulières.

9.2.2 Initiatives locales

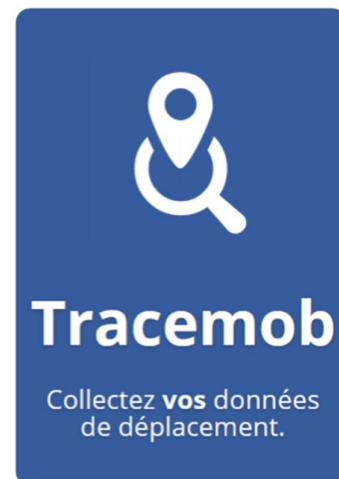
9.2.2.1 TraceMob

L'application Tracemob permet de connaître et mesurer ses déplacements réels et les modes empruntés et de les partager avec l'organisation (collectivité, employeur, etc.) qui met en place l'application sur un territoire. Elle est disponible sur les stores Google et Apple. Le logiciel est issu du logiciel libre e-mission et en reste très proche (source : <https://comptoir-du-libre.org/fr/software/445>).

L'application est référencée sur France Mobilités

<https://www.francemobilites.fr/solutions/traceur-mobilite-tracemob>

Elle est déployée en 2021 et 2022 par l'Agglomération de la Rochelle dans le cadre d'un projet Agremob, portant sur l'impact des comportements de mobilité sur les émissions de CO2 et la gestion des données personnelles, en partenariat avec la Fabrique des Mobilités.



Elle permet, sans action de l'utilisateur, de recueillir toutes les données relatives aux déplacements effectués (ceux-ci étant automatiquement cartographiés et attribués à un mode sur base de la vitesse et des caractéristiques des réseaux).

Les limites sont identiques à celles de tous les dispositifs citoyens : il s'agit généralement d'un public limité, sensibilisé et « engagé », dont les comportements de mobilité ne sont pas nécessairement représentatifs de l'ensemble de la population.

Par ailleurs, l'attribution des déplacements sur les différents modes peut connaître quelques « ratés » (corrigeables manuellement), par exemple si l'utilisateur se déplace à vélo le long d'un itinéraire de bus (les vitesses moyennes étant fort proches). De notre expérience personnelle (sur environ une année d'utilisation),

la précision reste cependant globalement bonne et de tels outils peuvent constituer un complément intéressant de collecte de données dans le cadre d'initiatives locales de mobilité, bien évidemment sur une base volontaire bien encadrée.

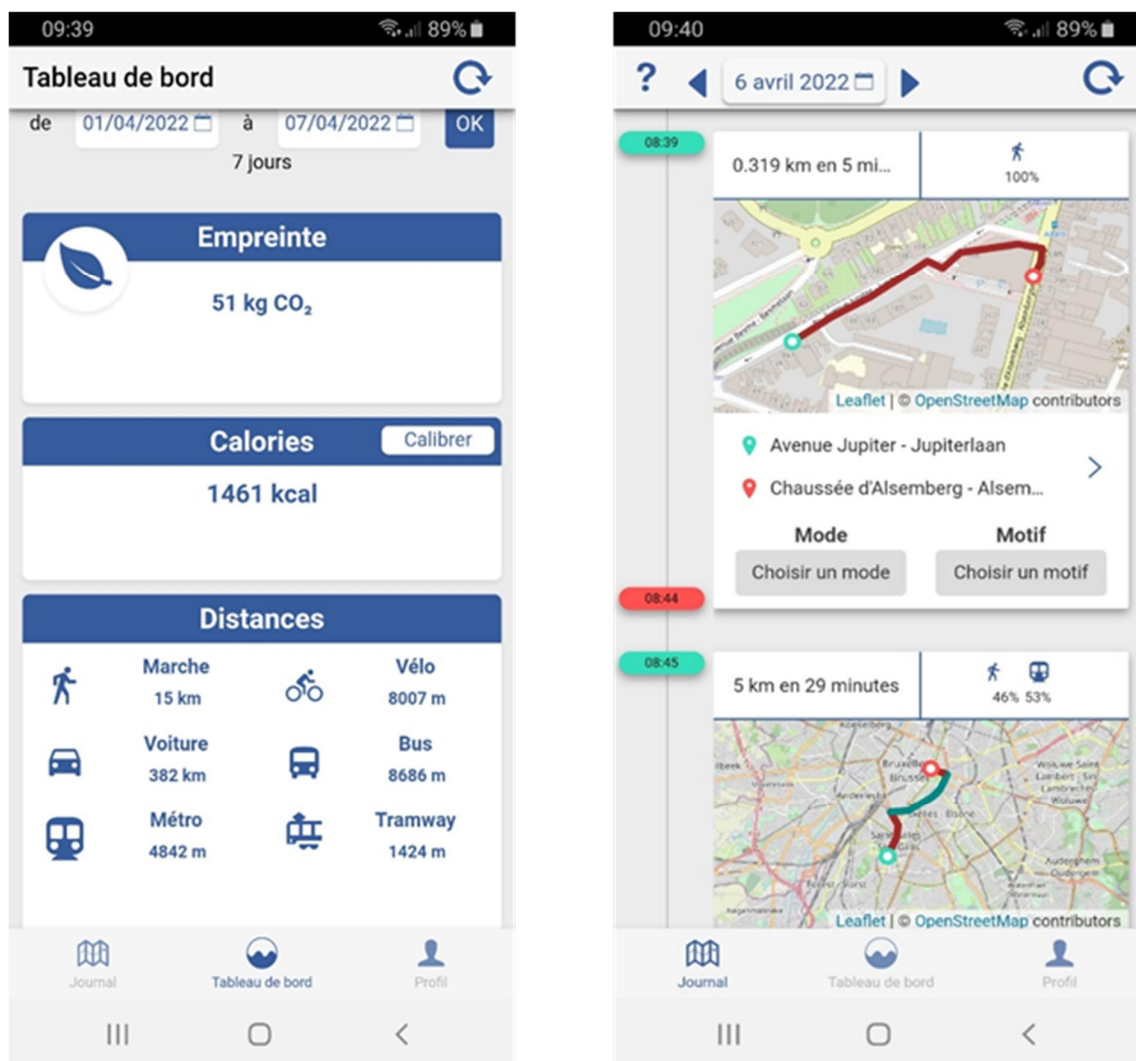


Figure 23: Exemples de captures d'écrans de l'application « Tracemob »

9.2.2.2 Plug if You Care

Il s'agit d'un dispositif permettant d'identifier via une application et un bouton de signalement les points noirs (accidentogènes) observés par les utilisateurs des vélos.



Cet outil a été déployé en Région bruxelloise (sur initiative de Bruxelles Mobilité) en 2017, avec environ 400 volontaires.

Les limites sont celles relatives à une campagne citoyenne (échantillon limité et non-représentatif, etc.). Dans le contexte d'un thème « sensible » tel que la sécurité routière, on peut également relever qu'une telle campagne peut générer de la frustration auprès des participants si les résultats de celle-ci ne sont pas traduits en actions concrètes à l'issue de la campagne (voir à cet égard par exemple cet article : <https://www.gracq.org/actualites-du-velo/ping-if-you-care-les-resultats>).

9.2.3 Plateformes agrégatrices

9.2.3.1 Transports de personnes

On voit apparaître ces dernières années différents acteurs se positionnant comme agrégateur de données, avec généralement un modèle « freemium » (publication de baromètre gratuit, données détaillées disponibles contre rétribution).

On peut par exemple citer :

- L'outil « Fluctuo », qui agrège les données de différents opérateurs de mobilité partagée. Bruxelles Mobilité a par exemple souscrit un contrat auprès de Fluctuo pour avoir accès aux données relatives à la micromobilité en Région bruxelloise ;
- L'outil « Vianova », plateforme des données des villes et des opérateurs pour construire l'avenir de la mobilité ;

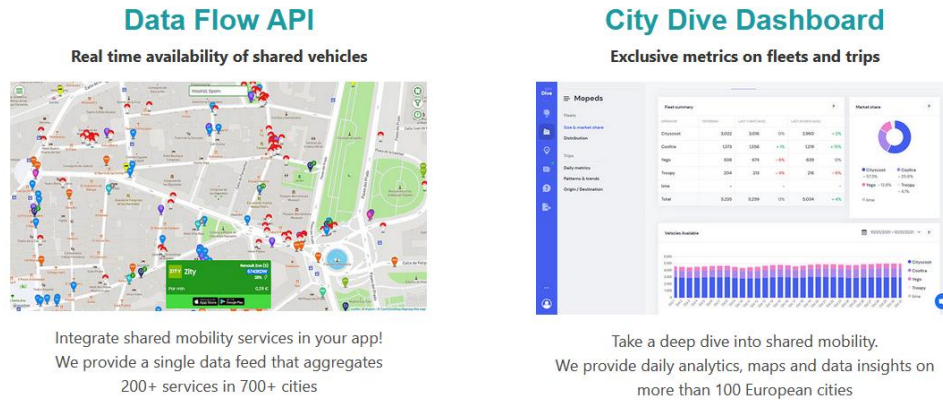


Figure 24 : capture d'écran de l'outil « Fluctuo »

On manque encore de recul pour juger si de tels outils (et modèle d'affaires) sont viables et s'ils présentent un intérêt pour les autorités publiques. Disons qu'en l'état actuel de la régulation (souvent faible), un tel intermédiaire peut de manière plus agile qu'une autorité publique agréger les données auprès des différents opérateurs. Et le caractère international de tels outils offre des enseignements intéressants en termes de benchmark. Cependant, s'agissant de comportements de mobilité émergents, la représentativité reste faible, et des divergences peuvent apparaître entre l'intérêt des opérateurs (qui vendent leurs données) et celle de l'autorité publique (qui les achète via une plateforme intermédiaire), considérant que la même autorité est également appelée à réguler l'activité des opérateurs...

9.2.3.2 Transports de marchandises

La digitalisation des processus du transport génère un grand nombre de données, et de prestataires se positionnant dans l'exploitation de ces données.

On peut par exemple citer :

- Des communautés locales (aéro-) portuaires, telles qu'il en existe par exemple autour de l'aéroport de Bruxelles (« Brucloud »), ou des ports d'Anvers (« NextPort ») ou Rotterdam. De telles plateformes sont généralement issues d'initiatives de l'autorité (aéro-) portuaire, qui va encourager ses entreprises à participer. La première étape est généralement de réaliser un inventaire des données partageables, de les standardiser et connecter via des API. Ensuite l'enjeu est de les valoriser dans des applicatifs permettant d'améliorer des processus opérationnels communs à plusieurs acteurs (par exemple, la connaissance de la position exacte des navires et de l'heure prévue d'arriver permet à différents prestataires d'anticiper leurs activités). Cependant, à notre connaissance, ces données restent à un niveau strictement opérationnel et ne sont pas valorisées sous forme agrégées à des fins statistiques.
- Des plateformes de visibilité, des outils de « matching » (bourses de fret, etc.) : On peut par exemple citer le « Project 44 », qui se positionne comme une plateforme mondiale de visibilité, fournissant des données en temps réels et en prédictif. Une telle plateforme va « aspirer » et agréger les données issues de différents systèmes de collecte de données (agissant en quelque sorte comme une multiprise).

The World's Most Advanced Supply Chain Visibility Platform

Improved operations, on-time delivery, inventory management, and customer experience. Maximum resilience for the next supply chain disruption. project44's platform delivers visibility, full shipment lifecycle, and workflow automation capabilities:



For Every Mode



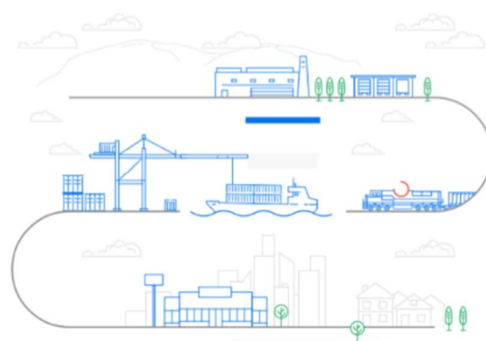
In Every Geography



In Real Time



Order, Line, & SKU-level Visibility



- La grosse limitation est, qu'à notre connaissance, de telles prestataires ont bâti leur modèle d'affaires sur l'exploitation de la confidentialité, et ne partagent pas de données (même sous forme agrégées) avec des acteurs publics à des fins de statistiques ou de recherche.

9.3 Annexe 3 - Bibliographie

Brochure TELRAAM, TELRAAM.NET

Connaître les pratiques du vélo sur un territoire, Quelles données collecter, comment les analyser, Pro-vélo, 2019

Enquête Monitor sur la mobilité des Belges, SPF, 2019

Les Big Data et la mobilité des personnes : Enjeux et défis d'un cadre émergent, HAL – Open Sciences, 2019

Les grandes villes wallonnes, A chacune sa mobilité, Focus Mobilité, SPW Edition, 2018

Nombre de voyageurs montés par gare en 2020, SNCB, 2020

Note technique de l'Observatoire de la mobilité de la Région de Bruxelles-Capitale, Bruxelles Mobilité, 2019

Observation du trafic et de conflits à l'aide de cameras, Centre de Recherches Routières, Synthèse SF 48, 2019.

PCM de Mont Saint Guibert, Commune de Mont Saint Guibert, 2022

PCM de Nivelles, Commune de Nivelles, 2022

Perspectives de la demande de transport en Belgique à l'horizon 2040, Bureau National du Plan, Janvier 2019

Principaux résultats de l'enquête sur la mobilité des Wallons – MOB WAL 2017 N° 5 2020

PUM de Liège, SPW, 2019

Rapport méthodologique de l'enquête GPS WAL 2017, IWEPS, 2017

Revitalisation du Fret ferroviaire, SPW, 2015

Synthèse des comptages sur le Ravel 2020, Chemin du rail

Stratégie Régionale de la Mobilité, Volet I Mobilité des Personnes, Mai 2019

Stratégie Régionale de la Mobilité, Volet II Marchandises, Octobre 2020

Tableau de Bord de la Mobilité, IWEPS, SPW, 2020

Transport routier de marchandises, STATBEL, 2022

9.4 Annexes 4 – Enquête CEREMA

ENQUÊTE MOBILITÉ CERTIFIÉE CEREMA

FICHE MÉNAGE

Code fiche 1

Nombre de fiches Personnes du ménage 1 ☐ 2 ☐

1

Date

Enquête réalisée le

Ma Me Je Ve Sa

Heure de début

Heure de fin

Éléments saisis dans le logiciel de suivi d'enquête (tableau de bord)

Secteur de tirage d'échantillon et zone fine de résidence

Numéro d'échantillon dans le secteur

Nom, prénom et n° de l'enquêteur

Numéro de semaine

Résultat de l'enquête

Jour de déplacement (*veille de l'enquête*)

Lu 1 Ma 2 Me 3 Je 4 Ve 5

Occupation **principale** (statut) de la personne de référence (*report de P7*)

Nombre de déplacements **tous modes**

Nombre de déplacements **réseaux urbains** (bus urbains, tramway, métro)

Nombre de déplacements **VP (véhicules particuliers)**

Nombre de déplacements **autres modes**

Nombre de déplacements **vélo**

Nombre de déplacements **marche à pied**

Nombre de **voitures du ménage** (*report de M5*)

Nombre de personnes de sexe **masculin**

Nombre de personnes de sexe **féminin**

Nombre de personnes de **cinq ans et plus**

Nombre de trajets **réseaux urbains** (bus urbains, tramway, métro)

Le règlement n° 2016/679, texte de référence en matière de protection des données à caractère personnel, dit règlement général sur la protection des données (RGPD) renforce la protection des données pour les individus. Conformément à ce règlement, vous bénéficiez d'un droit d'accès, de rectification et de suppression aux informations qui vous concernent. Ce droit peut être exercé pendant le délai où ces informations sont gardées sous forme nominative auprès de

MOTORISATION DU MÉNAGE

M5. Nombre de véhicules de tourisme ou véhicules utilitaires utilisables sans permis ou avec le permis B (véhicules de moins de 3,5 tonnes) à la disposition des membres du ménage (véhicules possédés + véhicules mis à disposition)

□ □ □

	Véhicule A (code véhicule : 01)	Véhicule B (code véhicule : 02)	Véhicule C (code véhicule : 03)	Véhicule D (code véhicule : 04)
<i>Marque et type du véhicule</i>				
M7(ABCD)1. Énergie du véhicule 1. Essence (Sans plomb, super) 6. Hybride 3. Diesel 9. Hybride rechargeable 4. Gaz 8. Bioéthanol 5. Électrique 7. Autre	□ □	□ □	□ □	□ □
M13(ABCD). Année de première mise en circulation	□ □ □ □	□ □ □ □	□ □ □ □	□ □ □ □
M14(ABCD). Puissance fiscale (en chevaux)	□ □	□ □	□ □	□ □
M7(ABCD). Le véhicule est-il ? 1. Possédé par le ménage 2. Possédé par l'employeur mais à disposition totale d'une personne 3. Possédé par l'employeur mais à disposition limitée d'une personne 4. Autre (préciser)	□ □	□ □	□ □	□ □
M8(ABCD). La nuit, où stationne le plus souvent, le véhicule ? 1. Dans un garage, box ou un autre emplacement réservé 2. Dans la rue 3. Dans un parc de stationnement à ciel ouvert (ou place publique) 4. Dans un parc de stationnement couvert accessible au public	□ □	□ □	□ □	□ □

ENQUÊTE MOBILITÉ CERTIFIÉE CEREMA

FICHE PERSONNES Du ménage	
Code fiche 2	2

Secteur de tirage d'échantillon et zone fine de résidence	[][][] [][][] [0][0][0]
Numéro d'échantillon dans le secteur	[][][][]
Numéro de l'enquêteur	[][][]
Nom et prénom de l'enquêteur	

RECENSEMENT DES OCCUPANTS DU LOGEMENT

Recenser toutes les personnes habitant habituellement le logement au moins 3 nuits par semaine du lundi au vendredi.
Pour les personnes de **moins de 5 ans**, ne renseigner que les questions **P0, P2, P3 et P4**.

Enquête face à face (uniquement) :

Toutes les personnes, habitant habituellement le logement au moins 3 nuits par semaine du lundi au vendredi, doivent être présentes le jour de l'enquête (voir manuel d'instructions). Toutes les personnes de 5 ans et plus sont interrogées.

Pour les personnes à interroger de **5 ans et plus** renseigner l'**ensemble** du questionnaire.

Enquête téléphone (uniquement) :

Une seule personne est interrogée dans le ménage lorsque le nombre de personnes âgées de 5 ans et plus est inférieur ou égal à deux. Deux personnes sont interrogées dans le ménage lorsque le nombre de personnes âgées de 5 ans et plus est supérieur à deux. (Les deux personnes peuvent répondre à des jours différents)

Les personnes à interroger sont désignées aléatoirement par une méthode informatisée, respecter impérativement ce choix.

Pour les personnes recensées de **5 ans et plus**, ne renseigner que les questions **P0, P2, P3, P4, P5, P6, P7 et P9**.

Pour les personnes à interroger de **5 ans et plus** renseigner l'ensemble du questionnaire.

Recenser, par ordre d'âge décroissant, toutes les personnes habitant habituellement le logement au moins 3 nuits par semaine du lundi au vendredi.

M0 (Suite). Pouvez-vous m'indiquer, par ordre d'âge décroissant, le prénom et l'âge de toutes les personnes Qui habitent habituellement dans votre logement au moins 3 nuits par semaine du lundi au vendredi ?

POUR TOUTES LES PERSONNES RECENSÉES

	P7	P9	
	Occupation Principale	Quelle est ou quelle a été votre profession principale ? (Cf Liste des professions et catégories socioprofessionnelles)	Codification (Codification automatique ou à posteriori par le Bureau d'études)
	1. Travail à plein temps 2. Travail à temps partiel 3. Formation en alternance (apprentissage, professionnalisation), stage. 4. Étudiant 5. Scolaire jusqu'au BAC 6. Chômeur et/ou recherche un emploi 7. Retraité 8. Reste au foyer 9. Autre	Choix dans la liste fournie des professions et catégories socioprofessionnelles sinon indiquer la profession principale en clair, le plus précisément possible Exemple de profession : <i>ouvrier électricien d'entretien, chauffeur de poids lourds, ingénieur chimiste, caissière de libre service...</i> Exemple de niveau d'études : <i>collégien en classe de 3^{ème}, étudiant en 2^e année de Licence...</i>	1. Agriculteur 2. Artisan, commerçant, chef d'entreprise 3. Cadre et profession intellectuelle supérieure 4. Profession intermédiaire 5. Employé 6. Ouvrier 7. Élève, étudiant 8. Chômeur n'ayant jamais travaillé 9. Autre inactif n'ayant jamais travaillé <i>(si scolaire, étudiant coder « 7 »)</i>
01	☐	.....	☐
02	☐	.....	☐
03	☐	.....	☐
04	☐	.....	☐
05	☐	.....	☐
06	☐	.....	☐
07	☐	.....	☐
08	☐	.....	☐
09	☐	.....	☐
10	☐	.....	☐

POUR LES ACTIFS, SCOLAIRES ET ÉTUDIANTS (codes 1, 2, 3, 4 et 5 en P7) DE 18 ANS ET PLUS, CONCERNANT LEUR OCCUPATION PRINCIPALE

	Pour vous rendre sur votre lieu de travail ou sur votre lieu d'études de votre occupation principale	Sur votre lieu de travail ou sur votre lieu d'études de votre occupation principale	Sur votre lieu de travail ou sur votre lieu d'études de votre occupation principale
	P15	P18	P18A
	En général, disposez-vous d'une voiture en tant que conducteur ?	Est-il facile de garer une voiture sur votre lieu habituel de travail/d'études ?	Est-il facile de garer un vélo sur votre lieu habituel de travail/d'études ?
	1. Oui et je l'utilise jusqu'à mon lieu de travail ou d'études 2. Oui mais je ne l'utilise que sur une partie du déplacement 3. Oui mais je ne l'utilise pas 4. Non	1. Non 2. Oui car j'ai (ou pourrais avoir) une place réservée 3. Oui car il y a une offre importante de stationnement à proximité 4. Oui compte tenu de mes horaires	1. Oui, dans l'enceinte du lieu et abrité 2. Oui, dans l'enceinte du lieu mais non abrité 3. Oui, à proximité du lieu et abrité 4. Oui, à proximité du lieu mais non abrité 5. Non
01	☐	☐	☐
02	☐	☐	☐
03	☐	☐	☐
04	☐	☐	☐
05	☐	☐	☐
06	☐	☐	☐
07	☐	☐	☐
08	☐	☐	☐
09	☐	☐	☐
10	☐	☐	☐

ENQUÊTE MOBILITÉ CERTIFIÉE CEREMA

FICHE DÉPLACEMENTS	Nombre de fiches Déplacements de la personne 1 ☐ 2 ☐	
Code fiche 3		3
Secteur de tirage d'échantillon et zone fine de résidence Numéro d'échantillon dans le secteur Nom, prénom et n° de l'enquêteur Numéro de la personne (Report de P0 de la fiche Personnes du ménage)		
Éléments saisis dans le logiciel de suivi d'enquête (tableau de bord)		
<i>Les éléments ci-dessous, après totalisation pour l'ensemble des personnes du ménage, sont à reporter en page 1 de la fiche Ménage</i>		
Nombre de déplacements tous modes Nombre de déplacements réseaux urbains (bus urbains, tramway, métro) Nombre de déplacements VP (véhicules particuliers) Nombre de déplacements autres modes Nombre de déplacements vélo Nombre de déplacements marche à pied Nombre de trajets réseaux urbains (bus urbains, tramway, métro)		

DESCRIPTION DES DÉPLACEMENTS									
ORIGINE DU DÉPLACEMENT				DESTINATION DU DÉPLACEMENT					
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D8C	D9
N° du déplacement	Motif de la personne <i>(plus éventuellement celui de la personne accompagnée)</i>	Zone fine Origine <i>(voir MCG)</i>	Heure de départ HHMM	Motif de la personne <i>(plus éventuellement celui de la personne accompagnée)</i>	Si D5 = 81 ou 82 (motifs tournée) <i>(indiquer le nombre d'arrêts sur le premier déplacement de la tournée)</i>	Zone fine Destination <i>(voir MCG)</i>	Heure d'arrivée HHMM	Durée du déplacement <i>(en minutes)</i>	Nombre de modes mécanisés utilisés pour effectuer le déplacement <i>(coder 0 si le déplacement est fait uniquement à pied et passer au déplacement suivant)</i>
1 ^{er} DÉPLACEMENT Si MAP uniquement, après D9 ↴ déplacement suivant Si mode(s) mécanisé(s) → description du ou des trajets									
2 ^{ème} DÉPLACEMENT Si MAP uniquement, après D9 ↴ déplacement suivant Si mode(s) mécanisé(s) → description du ou des trajets									
3 ^{ème} DÉPLACEMENT Si MAP uniquement, après D9 ↴ déplacement suivant Si mode(s) mécanisé(s) → description du ou des trajets									
4 ^{ème} DÉPLACEMENT Si MAP uniquement, après D9 ↴ déplacement suivant Si mode(s) mécanisé(s) → description du ou des trajets									
5 ^{ème} DÉPLACEMENT Si MAP uniquement, après D9 ↴ déplacement suivant Si mode(s) mécanisé(s) → description du ou des trajets									
6 ^{ème} DÉPLACEMENT Si MAP uniquement, après D9 ↴ déplacement suivant Si mode(s) mécanisé(s) → description du ou des trajets									

DESCRIPTION DES DÉPLACEMENTS									
ORIGINE DU DÉPLACEMENT				DESTINATION DU DÉPLACEMENT					
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D8C	D9
N° du déplacement	Motif de la personne <i>(plus éventuellement celui de la personne accompagnée)</i>	Zone fine Origine <i>(voir MCG)</i>	Heure de départ HHMM	Motif de la personne <i>(plus éventuellement celui de la personne accompagnée)</i>	Si D5 = 81 ou 82 (motifs tournée) <i>(indiquer le nombre d'arrêts sur le premier déplacement de la tournée)</i>	Zone fine Destination <i>(voir MCG)</i>	Heure d'arrivée HHMM	Durée du déplacement <i>(en minutes)</i>	Nombre de modes mécanisés utilisés pour effectuer le déplacement <i>(coder 0 si le déplacement est fait uniquement à pied et passer au déplacement suivant)</i>
7ème DÉPLACEMENT Si MAP uniquement, après D9 ↴ déplacement suivant Si mode(s) mécanisé(s) → description du ou des trajets									
8ème DÉPLACEMENT Si MAP uniquement, après D9 ↴ déplacement suivant Si mode(s) mécanisé(s) → description du ou des trajets									
9ème DÉPLACEMENT Si MAP uniquement, après D9 ↴ déplacement suivant Si mode(s) mécanisé(s) → description du ou des trajets									
10ème DÉPLACEMENT Si MAP uniquement, après D9 ↴ déplacement suivant Si mode(s) mécanisé(s) → description du ou des trajets									
11ème DÉPLACEMENT Si MAP uniquement, après D9 ↴ déplacement suivant Si mode(s) mécanisé(s) → description du ou des trajets									
12ème DÉPLACEMENT Si MAP uniquement, après D9 ↴ déplacement suivant Si mode(s) mécanisé(s) → description du ou des trajets									

Tractebel est une société d'ingénierie mondiale qui propose des solutions novatrices pour un avenir neutre en carbone. Les connaissances acquises au cours de nos 150 ans d'expérience dans les domaines de l'énergie, des projets urbains, du nucléaire et de l'eau, combinées à une expertise locale, nous permettent d'aborder des projets complexes tournés vers l'avenir. En reliant la stratégie, la conception, l'ingénierie et la gestion de projet, notre communauté d'experts imaginatifs aide les entreprises et les autorités publiques à créer un impact positif vers un monde durable, où les hommes, la planète et l'économie s'enrichissent mutuellement. Avec des bureaux en Europe, en Afrique, en Asie, au Moyen-Orient et en Amérique latine, la société a enregistré un chiffre d'affaires de 581 millions d'euros. Tractebel fait partie du groupe ENGIE, une référence mondiale en matière d'énergie et de services à faible émission de carbone.

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

boulevard Simon Bolivar 34
1000 - Bruxelles - Belgique
tractebel-engie.com

Charlemagne DANOÏH
tel. +32 471 26 20 45
charlemagne.danoh@tractebel.engie.com

