

Notes de Recherche

.....

Structure territoriale et mobilité articuler mixité, densité et accessibilité

MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS DE L'ANALYSE DESCRIPTIVE

M. Grandjean (CREAT-UCL), L. Hollaert (GRT-UNamur), A. Leclercq (CREAT-UCL)
Sous la direction scientifique d'
E. Cornelis et d'Y. Hanin



CPDT

Conférence Permanente
du Développement
Territorial

Numéro 45 • Janvier 2014

Chercheurs : *Martin Grandjean (CREAT-UCL), Laurie Hollaert (GRT-UNamur), Alexandre Leclercq (CREAT-UCL)*

Responsables scientifiques : *Eric Cornelis (GRT-UNamur), Yves Hanin (CREAT-UCL)*

Photo de couverture : *Corbais © Dominique Costermans*

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION	2
2.	LES DONNÉES	3
3.	LIENS ENTRE LES COMPORTEMENTS DE MOBILITÉ D'UN INDIVIDU ET LES VARIABLES TERRITORIALES	4
3.1.	LES COMPORTEMENTS DE MOBILITÉ	6
3.2.	LES VARIABLES SOCIO-ÉCONOMIQUES	7
3.3.	LES VARIABLES SPATIALES	8
3.2.1	La densité	8
3.2.1	La compacité	9
3.2.1	La centralité	9
3.2.1	La mixité fonctionnelle	10
3.2.2	L'accessibilité	10
3.4.	ANALYSES STATISTIQUES : LES CORRÉLATIONS, LES RÉGRESSIONS LINÉAIRES ET LES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES	11
4.	LIENS ENTRE LES COMPORTEMENTS DE MOBILITÉ DES INDIVIDUS ET LA TYPOLOGIE DE LEUR LIEU DE RÉSIDENCE	13
4.1.	DÉCOUPAGE TERRITORIAL SUR BASE DE LA DENSITÉ D'ACTIVITÉS HUMAINES	14
4.1.1	Méthodologie	14
4.1.2	Résultats	16
4.2.	DÉCOUPAGE TERRITORIAL SUR BASE DE L'ACCESSIBILITÉ EN TRANSPORT EN COMMUN À UN PÔLE	18
4.2.1	Méthodologie	18
4.2.2	Résultats	20
4.3.	DÉCOUPAGE TERRITORIAL SUR BASE DE LA DENSITÉ D'ACTIVITÉS HUMAINES ET DE L'ACCESSIBILITÉ À UN PÔLE	22
4.2.1	Méthodologie	22
4.2.2	Résultats	23
5.	CONCLUSIONS	25
5.	BIBLIOGRAPHIE	26

1. INTRODUCTION

Freiner l'étalement urbain et limiter la dépendance automobile sont des objectifs majeurs de l'aménagement du territoire. Favoriser l'usage des transports en commun, les modes actifs¹ et densifier les centres disposant d'un nœud de transport en commun important et d'une grande variété de services sont devenus des mesures prioritaires au sein des politiques et documents d'aménagement du territoire. La question de la mobilité se retrouve ainsi au centre des débats actuels.

Les liens entre mobilité, utilisation du sol et développement durable font l'objet de diverses publications. Tant le recours extensif à l'automobile que l'artificialisation étendue des sols sont étudiés sous l'angle des enjeux du développement durable (environnementaux, économiques et sociaux).

L'augmentation continue du nombre de kilomètres parcourus par chacun semble se ralentir mais la croissance attendue de la population et l'augmentation des engorgements routiers interpellent. Comment contenir cette mobilité sans restreindre les libertés individuelles ? Aujourd'hui, en Wallonie, sur 42 kilomètres parcourus quotidiennement, 23 le sont pour le travail. C'est le travail qui nous pousse à parcourir les plus longues distances. Mais en terme de motif de destination, les déplacements domicile-travail/travail domicile ne représentent « plus que » 19% des déplacements journaliers. Si ces déplacements sont les plus prévisibles, le trafic pour les loisirs et les achats l'est nettement moins.

Comment organisons-nous nos déplacements ? Est-ce la présence de magasins qui influence notre fréquentation de l'espace ou sont-ce nos autres activités qui déterminent nos lieux d'achats ?

Derrière cette interrogation se pose en fait la question des chaînes de mobilité et à travers elle, celle des réseaux de transport et de l'organisation spatiale de différentes fonctions (habitat, emploi, loisirs, commerce...).

La recherche en cours au sein de la CPDT (2011-2014) tente d'apporter, outre une meilleure connaissance des liens entre les comportements de mobilité et la structure territoriale, une série de pistes de réflexion et d'actions concrètes sur l'organisation du territoire et des réseaux de transport à moyen terme. Elle s'articule autour de trois grandes phases : Approche descriptive – Approche modélisatrice et Recommandations.

Cette note de recherche a pour objectif de tirer les conclusions des analyses descriptives de la première phase de l'étude. Celles-ci ont été menées selon deux approches. Premièrement, les comportements de mobilité de chaque individu ont été étudiés au niveau de son environnement territorial direct ou plus large. Ensuite, les individus ont été regroupés sur base d'un découpage spatial. Le découpage en zones homogènes a été réalisé à partir des densités d'activités humaines et de l'accessibilité en transport en commun à certains points du territoire. Cette deuxième approche a permis de comparer des comportements de mobilité moyens entre différentes zones.

Ces deux approches sont exposées dans les chapitres qui suivent. Les données utilisées sont brièvement détaillées au préalable.

¹ La terminologie « modes actifs » vise à intégrer la notion d'activité physique dans le déplacement. Elle est cependant équivalente à l'appellation "modes doux" et regroupe les déplacements non motorisés (marche, vélo ...)

2. LES DONNÉES

Toute une série de données territoriales sont utilisées pour mener à bien cette recherche. Outre les données plus classiques (occupation du sol, cadastre...), un effort particulier a été porté sur l'obtention de données désagrégées au maximum. A cet égard, un nombre important de données ont été géolocalisées (emplois, écoles...). A côté de ces données que nous pouvons qualifier de « territoriales », la recherche se base sur l'enquête Beldam. L'enquête Beldam est une enquête nationale sur la mobilité des ménages belges réalisée de décembre 2009 à décembre 2010. Elle a été menée dans le but de comprendre les différents comportements de mobilité des citoyens belges : les raisons de leurs déplacements, leurs modes de transport, la répartition horaire de leurs déplacements, etc. Cette enquête présente un intérêt très particulier puisque la dernière enquête de mobilité nationale remontait à 1999 (Mobel) ; il devenait donc nécessaire de mettre à jour les indicateurs de mobilité toujours basés sur cette enquête vieille d'une dizaine d'années.

Le fil conducteur pour les analyses descriptives est de relier les informations territoriales et les comportements de mobilité des individus. Ce lien repose sur la localisation précise sur le territoire des ménages sondés lors de l'analyse Beldam et la description de leur environnement, direct ou plus lointain.

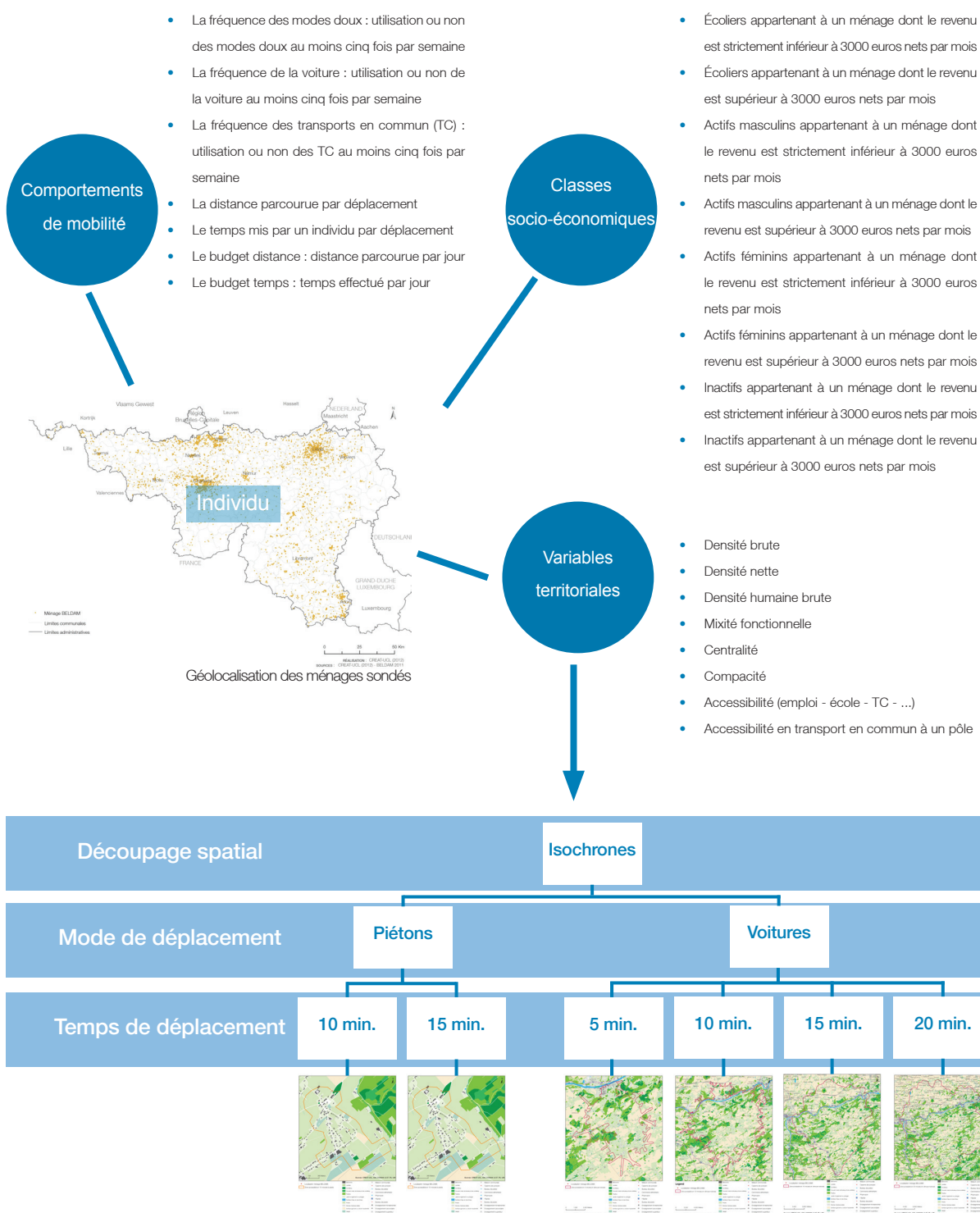
3. LIENS ENTRE LES COMPORTEMENTS DE MOBILITÉ D'UN INDIVIDU ET LES VARIABLES TERRITORIALES

La première approche vise à établir des corrélations directes entre les comportements de mobilité et l'environnement territorial d'un individu. Pour ce faire, chaque individu sondé lors de l'enquête Beldam est caractérisé par une série de variables territoriales, par ses comportements de mobilité et par ses caractéristiques socio-économiques. Les variables territoriales (densité, accessibilité...) ont été précisées pour différentes échelles spatiales (environnement proche ou plus large) grâce au calcul de différents isochrones (piétons et voitures) (voir Figure 1 : Caractérisation des individus : comportements de mobilité, variables socio-économiques et territoriales).

En effet, le niveau d'échelle le plus pertinent a évolué et continue d'évoluer en fonction de l'explosion des mobilités. Les études réalisées jusqu'à présent abordent la question de la relation comportements de mobilité – utilisation du sol à travers l'étude d'espaces sensiblement différents (quartier, ville, aire urbaine, agglomération, bassins de vie...). Suite au développement des systèmes d'information géographiques, les études peuvent à présent se focaliser sur l'environnement direct autour du ménage (ou de l'individu) ou sur de nouveaux découpages s'affranchissant des limites administratives ou statistiques.

Au final, les variables territoriales ont été croisées avec les comportements de mobilité des individus de même classe socio-économique en vue d'en faire ressortir les principales corrélations (voir Analyses statistiques : les corrélations).

Figure 1 : Caractérisation des individus : comportements de mobilité, variables socio-économiques et territoriales



3.1. LES COMPORTEMENTS DE MOBILITÉ

En 2001, Claude Noël et Sophie Huchette introduisaient leur rapport 'Formes urbaines et durabilité du système de transport' de la manière suivante : « La tendance générale au développement de la mobilité motorisée est un phénomène largement répandu dans toute l'Europe de l'ouest : bien que les individus ne se déplacent pas beaucoup plus, en nombre de déplacements, aujourd'hui qu'il y a vingt ans, ils parcourent quotidiennement des distances plus grandes, et surtout, font un usage plus intensif de leur voiture particulière ²».

Dix ans plus tard, le propos peut être en partie nuancé. En France, les dernières enquêtes (enquête nationale transport et les enquêtes « ménages déplacements ») montrent une baisse de l'utilisation de la voiture et une stabilisation des distances parcourues. Différentes enquêtes nationales pour les pays limitrophes à la Belgique (Pays-Bas, Angleterre, Allemagne) permettent de mettre également en avant ce même phénomène. La Belgique ne fait pas défaut³.

Même si cette relative stabilité est remise en question en fonction des types de territoires étudiés, elle infirme néanmoins, pour le moment, l'utilisation de projections tendanciennes. Une projection linéaire des croissances observées entre 1980 et 2000 du nombre de kilomètres parcourus par un individu ne semble plus d'actualité. Plusieurs raisons peuvent être avancées (politique d'aménagement du territoire, évolution du coût des carburants, préoccupations environnementales...) et discutées. Quoiqu'il en soit, l'augmentation croissante et continue des déplacements au niveau de l'individu ne semble plus inévitable.

Les kilomètres parcourus ne représentent de plus qu'un seul aspect de nos mobilités quotidiennes. Pour caractériser les comportements de mobilité de nos individus les indicateurs suivants ont été retenus :

- La fréquence des modes doux : utilisation ou non des modes doux au moins cinq fois par semaine
- La fréquence de la voiture : utilisation ou non de la voiture au moins cinq fois par semaine
- La fréquence des transports en commun (TC) : utilisation ou non des TC au moins cinq fois par semaine
- L'utilisation ou non des modes doux comme moyen de transport principal durant le jour de référence fixé par l'enquêteur
- L'utilisation ou non de la voiture comme moyen de transport principal durant le jour de référence fixé par l'enquêteur
- L'utilisation ou non des TC comme moyen de transport principal durant le jour de référence fixé par l'enquêteur
- La distance parcourue par déplacement
- Le temps mis par un individu par déplacement
- Le budget distance : distance parcourue par jour
- Le budget temps : temps effectué par jour

² NOËL C., HUCHETTE S. (2001). *Vers une planification intégrant usage du sol et transport*. CERTU

³ Sur base d'une comparaison des résultats des enquêtes Mobeil (1999) et Beldam (2010)

3.2. LES VARIABLES SOCIO-ÉCONOMIQUES

Avant de mener des analyses inférentielles permettant de mesurer l'impact des paramètres territoriaux sur le comportement de mobilité des individus, nous nous sommes attelés au découpage de la population en classes à caractère socio-économique. En effet, outre les interactions potentielles qui existent entre les caractéristiques territoriales des ménages et la mobilité quotidienne des wallons, les caractéristiques socio-démographico-économiques influencent elles aussi cette mobilité. Prenons comme exemple le cas de deux personnes âgées respectivement de dix et quarante ans. Nous pouvons sans trop de difficulté imaginer que ces deux personnes n'auront pas le même comportement de mobilité, notamment à cause de leur âge. Les comportements de mobilité sont donc en partie liés aux caractéristiques sociales et économiques des individus telles que le revenu ou le type de famille : « First, those engaging in travel have personal and household attributes. Incomes, family composition, participation in the workforce all have an impact on mobility behaviour and modal choice⁴ ».

Les différentes variables socio-économiques que nous retrouvons dans l'enquête Beldam sont les suivantes (rappelons qu'il s'agit toujours de variables déclaratives ; nous devons nous baser sur les réponses apportées par les sondés): le sexe, l'âge, le statut professionnel, le type de ménage, le diplôme le plus élevé et le revenu net du ménage par mois.

Dans un premier temps, différentes catégories ont été retenues pour chaque variable socio-économique.

- Revenu : inférieur ou supérieur à 3000⁵ euros par mois
- Age : inférieur à 19 ans ; entre 19 et 65 ans ; supérieur à 65 ans
- Type de ménage : famille avec ou sans enfants
- Diplôme du chef de ménage
- Statut professionnel : actif (ouvrier, cadre, employé, indépendant, profession libérale, enseignant, agriculteur) ; non actif (enfant non scolarisé, femme/homme au foyer, chercheur d'emploi, invalide) ; pensionné ; écolier primaire, écolier secondaire
- Sexe : homme ou femme

Certaines variables sont fort peu découpées, comme c'est le cas pour le revenu, l'âge et le type de ménage. La raison principale repose sur la décision de ne pas trop complexifier le problème et de trouver un juste milieu permettant une analyse fine de l'influence des caractéristiques territoriales sur le comportement de mobilité tout en se limitant à un nombre raisonnable de classes.

Malgré cette première simplification, si tous les croisements des modalités de ces variables sont pris en compte, nous comptabilisons un total de 240 classes ($2 \times 3 \times 2 \times 2 \times 5 \times 2$). Ce nombre excessif nous incite dès lors à supprimer des catégories et/ou des variables. Le choix des variables qui ne seront pas retenues a été réalisé à partir d'analyses descriptives et inférentielles.

4 DIELEMAN F., DIJST M., BURGHOUWT G. (2002). *Urban form and travel behaviour: Micro-level household attributes and residential context*. *Urban Studies*, Vol. 39, No. 3, 507-527. p.508

5 Ce seuil de 3000 euros nets par mois se base sur le revenu moyen net annuel d'un ménage en Wallonie, lequel s'élève précisément à 38 555 euros - Source : INS, Budget des ménages 2009-2010

Au final, neuf classes socio-économiques permettant de discriminer les individus en ce qui concerne leurs comportements de mobilité sont retenues :

- Ecoliers du primaire
- Écoliers du secondaire appartenant à un ménage dont le revenu est strictement inférieur à 3000 euros net par mois
- Écoliers du secondaire appartenant à un ménage dont le revenu est supérieur à 3000 euros net par mois
- Actifs masculins appartenant à un ménage dont le revenu est strictement inférieur à 3000 euros net par mois
- Actifs masculins appartenant à un ménage dont le revenu est supérieur à 3000 euros net par mois
- Actifs féminins appartenant à un ménage dont le revenu est strictement inférieur à 3000 euros net par mois
- Actifs féminins appartenant à un ménage dont le revenu est supérieur à 3000 euros net par mois
- Inactifs appartenant à un ménage dont le revenu est strictement inférieur à 3000 euros net par mois
- Inactifs appartenant à un ménage dont le revenu est supérieur à 3000 euros net par mois

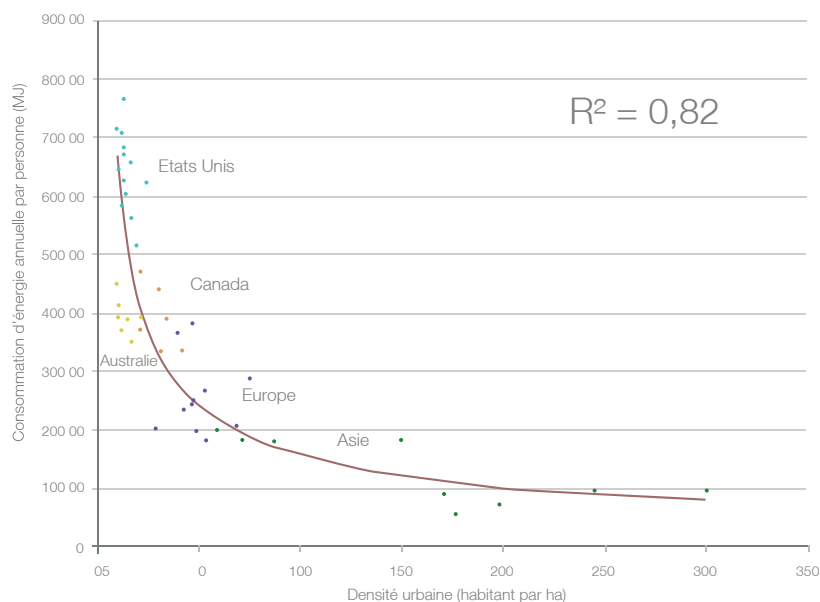
3.3. LES VARIABLES SPATIALES

Le choix des variables spatiales a été réalisé sur base de la littérature de même que le choix des indicateurs. Les thématiques couvertes par les variables retenues sont brièvement abordées ci-dessous.

3.3.1 La densité

Un des résultats les plus connus sur les recherches entre aménagement du territoire et mobilité est très certainement la courbe de Newman et Kenworthy (voir figure 2). Celle-ci établit un lien entre la densité des agglomérations et la consommation énergétique pour le transport. Les auteurs classifient trente-deux villes à travers le monde selon deux axes : la densité résidentielle brute et la consommation d'énergie par habitant. Il en ressort que les villes peu denses et très étalées sont les plus consommatrices d'énergie.

Figure 2 : Liens entre densité et consommation d'énergie⁶



⁶ Repris de LE NECHET F. (2010). *Approche multiscale des liens entre mobilité quotidienne, morphologie et soutenabilité des métropoles européennes. Cas de Paris et de la région Rhin-Ruhr*. Université Paris-Est

Cette étude a rencontré un certain nombre de critiques (méthodologie-sens de la causalité), mais n'en demeure pas moins validée par une série de travaux ultérieurs. Ces travaux font néanmoins ressortir que l'indicateur de densité est trop global, regroupe de nombreux effets différents et qu'il existe un réel intérêt à travailler à une échelle fine d'observation.

Ainsi, Pouyanne (2004) relève que la densité a un effet significatif sur la mobilité seulement à partir d'un certain seuil. Autrement dit, au sein des zones à faible densité, d'autres facteurs influenceraient de manière bien plus importante la mobilité pratiquée.

D'autre part, le nombre de kilomètres (fortement lié à la consommation énergétique) n'est pas le seul angle d'analyse. Les temps de déplacements semblent croissants avec le degré d'urbanisation. La densification implique un risque important d'accroissement de la congestion.

3.3.2 La compacité

La notion de compacité est très large et varie énormément en fonction de l'échelle de travail. De la forme du bâtiment à la notion d'étalement d'une ville, d'une agglomération, les définitions de la compacité sont nombreuses et incluent elle-même une série de paramètres (continuité, homogénéité, densité, mixité des fonctions...). Elle peut être abordée sous différents aspects : configuration (dimensions géométriques telles que taille, forme et dispersion), intensité de l'utilisation des sols ou de l'espace (densité) et comme caractéristique spatiale du développement (diversité et dispersion dans l'utilisation des sols).

Si la définition de la compacité est complexe, elle est néanmoins intuitivement assimilée à l'absence de dispersion ou à la concentration. Nous associerons dans cette étude le terme de compacité à un développement concentré dans une zone de forme régulière, par opposition à un développement dispersé et fragmenté. La densité, la centralité et la mixité étant caractérisées par ailleurs, nous abordons principalement la notion de compacité à travers la notion de distance moyenne entre deux habitations.

3.3.3 La centralité

Depuis sa formulation par Christaller, le concept du polycentrisme a évolué. D'un centre principal unique et des centres secondaires, certains territoires sont passés à la logique des réseaux (l'importance du centre principal est relativisée et il y a une multiplication des centres). La multiplication de ces centres impacte vraisemblablement notre mobilité quotidienne et plus spécifiquement nos chaînes de déplacements.

Le terme centralité, dans la logique de chaînes de déplacement et de réseaux, recouvre une multitude de réalités. Entre une petite centralité villageoise et le centre-ville d'un pôle régional, il existe de nombreux cas intermédiaires. Pour identifier ces centralités et micro-centralités sur le territoire wallon, nous nous sommes basés sur la densité humaine observée. La densité humaine mesure en quelque sorte une forme d'intensité d'usage du sol même si ce dernier concept recouvre une réalité plus vaste.

3.3.4 La mixité fonctionnelle

Contrairement à certaines notions développées précédemment, la question de la mixité fonctionnelle fait moins débat (du moins dans nos pays européens). On attend beaucoup de la mixité fonctionnelle, en particulier pour la réduction du trafic motorisé.

Desjardins (2011)⁷ souligne que de nombreuses recherches montrent qu'outre la densité, une part très importante des déterminants territoriaux en matière de consommation énergétique et d'émission de GES relève de la répartition des ressources (logements, emplois, services, etc.) à l'intérieur de l'espace urbain.

Les études de la CPDT (voir notamment la recherche de la CPDT sur la requalification des quartiers de gare pour favoriser le report de mode⁸ et la recherche structuration du territoire pour répondre aux objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre⁹) abondent dans le même sens.

Steven Spears et Marlon G. Boarnet (2010) ont analysé une série d'études traitant de la mixité et la mobilité et font ressortir que les deux mesures les plus couramment utilisées sont l'entropie et la dissimilarité. L'indice d'entropie qui a été utilisé pour cette recherche mesure l'équilibre entre les différents usages du sol dans un quartier.

3.3.5 L'accessibilité

La question d'accessibilité aux transports en commun ou au réseau routier a déjà été longuement étudiée à travers les études de la CPDT.

La nouveauté apportée par l'étude porte sur la possibilité de travailler sur une accessibilité définie par rapport au temps et non plus uniquement en termes de distance euclidienne.

La question de l'accessibilité a par conséquent été principalement traitée et mesurée par la présence d'un certain nombre d'éléments au sein des différents isochrones (qui délimitent un périmètre accessible par la marche ou en voiture – voir chapitre précédent).

Les éléments quantifiés au sein des isochrones concernent le nombre d'emplois, de magasins alimentaires, de bâtiments scolaires (primaire, secondaire, supérieur et universitaire), de gares (avec la fréquence cumulée maximale du nombre de trains par jour) et d'arrêts TEC (avec la fréquence cumulée du nombre de bus par jour).

Le temps d'accès en transport en commun à une commune rayonnant largement au-delà d'elle-même¹⁰ a également été évalué pour l'ensemble des ménages.

7 DESJARDINS X. (2012). *Pour l'atténuation du changement climatique, quelle contribution possible de l'aménagement du territoire ?* *Cybergeog : revue européenne de géographie*, n°523.

8 CPDT. (2005). *Requalifier les quartiers de gare pour favoriser le report de mode*

9 CPDT. (2011). *Structuration du territoire pour répondre aux objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre.*

10 Pour plus d'information sur cette notion, voir CPDT. (2011). *Diagnostic territorial de la Wallonie.*

3.4. ANALYSES STATISTIQUES : LES CORRÉLATIONS, LES RÉGRESSIONS LINÉAIRES ET LES RÉGRESSIONS LOGISTIQUES

Les analyses statistiques ont été réalisées pour chaque catégorie socio-économique d'individu. Elles ont porté aussi bien sur les comportements de mobilité quantitatifs (ex : distance parcourue journalièrement) que qualitatifs (mode utilisé). Ainsi, nous avons par exemple étudié si parmi des individus considérés comme homogènes socio-économiquement (ex : l'ensemble des actifs aux revenus supérieurs à 3000 euros par mois), il existe des variables territoriales qui influencent leur comportement de mobilité.

Les analyses statistiques réalisées sur les comportements de mobilité quantitatifs ont pu mettre en évidence les points suivants :

- Généralement, de nombreuses variables sont statistiquement significatives, ce qui signifie qu'elles influencent les indicateurs quantitatifs du comportement de mobilité des individus.
- Ces influences restent cependant marginales puisque la plupart du temps le coefficient de corrélation (R^2) est relativement faible.
- Dans la plupart des cas, la distance et le budget-distance parviennent à être mieux expliqués que les variables durée et budget-temps.
- Les comportements de mobilité des écoliers en termes de distance sont nettement plus influencés par les variables territoriales que les comportements d'autres individus. De manière générale, les comportements de mobilité sont influencés par les variables territoriales dès lors que l'on ne considère que les déplacements relatifs au travail/école. Ainsi, sans surprise, la présence d'écoles à proximité du domicile influence fortement les comportements de mobilité des écoliers.
- Nous observons que le choix des groupes d'individus socio-économique est relativement pertinent. En effet, le R^2 obtenu pour l'ensemble de la population est beaucoup plus faible que celui obtenu pour chaque groupe d'individus. Cela signifie que la décomposition socio-économique a permis de mieux cerner les différentes relations entre les caractéristiques territoriales et les comportements de mobilité.

La relative faiblesse des corrélations relevées ne nous permet cependant pas de tirer de grands enseignements de ces analyses. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ce point.

- Nous avons observé les déplacements de chaque individu. Or il s'avère que les déplacements sont souvent variables d'un individu à l'autre même si ces individus sont voisins et partagent les mêmes caractéristiques territoriales.
- Suite aux analyses effectuées, nous observons une grande variabilité entre toutes les observations qui ne peut être expliquée par les seules variables territoriales. Les classes socio-économiques créées nous ont permis d'atténuer cette variabilité mais il s'est avéré que d'autres facteurs externes, d'une importance non négligeable, influencent les comportements de mobilité.
- Plus le nombre d'observations est élevé, plus le R^2 sera faible puisqu'il faudra essayer de trouver une droite de régression passant à travers toutes les observations. Cela permet entre autres d'expliquer le R^2 plus faible des actifs.

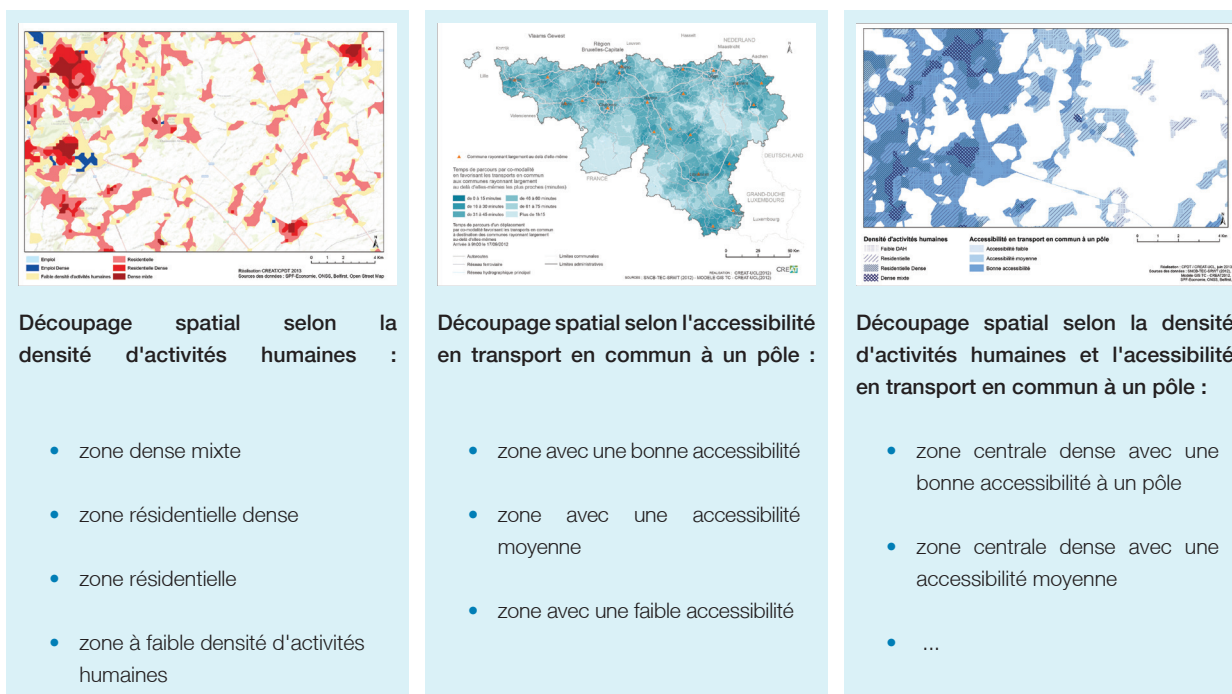
Concernant les variables qualitatives, nous arrivons à mieux expliquer les modes utilisés que leur utilisation fréquente (utilisation d'un mode au moins cinq fois par semaine). Les variables territoriales semblent donc plus corrélées aux comportements de mobilité ponctuels plutôt que réguliers. À nouveau, ce sont les variables territoriales relatives à notre environnement proche (15 minutes à pied) qui semblent le mieux expliquer les comportements de mobilité. Les variables temps d'accès aux communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes, densité (brute, nette ou d'activités humaines) et accès aux emplois et aux écoles semblent également ressortir plus régulièrement.

4. LIENS ENTRE LES COMPORTEMENTS DE MOBILITÉ DES INDIVIDUS ET LA TYPOLOGIE DE LEUR LIEU DE RÉSIDENCE

Les premières analyses statistiques n'ont pu mettre en lumière de grandes tendances (voir chapitres précédents). Cette absence de tendance peut s'expliquer par la prise en compte d'observations trop désagrégées. Nous avons dès lors décidé d'agréger nos observations sur le plan territorial. Pour ce faire, le territoire wallon a été découpé en zones considérées comme spatialement homogènes. Chaque individu sera caractérisé en fonction de l'appartenance à une de ces zones. Les variables territoriales ne seront dès lors plus quantitatives mais qualitatives.

Le découpage spatial a été réalisé sur base de la densité d'activités humaines et de l'accessibilité à un pôle. Ces deux variables permettent d'approcher non seulement l'aspect densité mais également le facteur localisation. A cet égard, A. Aguilera et D. Mignot (2010) soulignent que la restructuration des villes sur un espace plus large mais composé de territoires inégalement desservis par les différents réseaux de transport et juxtaposant des espaces de faible densité et des zones de concentration pèse sur les caractéristiques de la mobilité (distances parcourues et choix modal).

Figure 3 : Les découpages spatiaux utilisés



Notre objectif consiste à déterminer premièrement l'influence des facteurs pris séparément sur nos comportements de mobilité (quelle est l'influence d'une localisation au sein des différentes zones d'accessibilité (faible, moyenne ou forte) et quelle est l'influence du facteur densité d'activités humaines). Deuxièmement, nous souhaitons identifier les corrélations potentielles entre d'une part la densité du lieu de résidence et l'accessibilité à un pôle (communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes ou pôle emploi) et d'autre part les comportements de mobilité. Au final, nous souhaiterions par exemple identifier si le fait d'habiter une zone dense à moins de trente minutes en transport en commun d'une commune rayonnant largement au-delà d'elle-même engendre des distances quotidiennes plus courtes, une prise plus fréquente des transports en commun, des temps de parcours moins longs, etc. que le fait d'habiter une zone dense avec une accessibilité faible à un pôle.

4.1. DÉCOUPAGE TERRITORIAL SUR BASE DE LA DENSITÉ D'ACTIVITÉS HUMAINES

4.1.1 Méthodologie

Afin de rester le plus objectif dans notre analyse, un découpage par maille de 200 mètres sur 200 mètres (maille de 4 ha) a été choisi comme périmètre. Ce maillage a été réalisé sur l'ensemble des zones urbanisables du plan de secteur (zone d'habitat, zone d'habitat à caractère rural, zone d'activité économique, zone de loisirs...).

L'indice d'activités humaines par maille a été compris par le nombre de résidents et le nombre d'emplois par maille. Par conséquent, pour chaque maille la population et l'emploi ont été additionnés. La moyenne au niveau wallon est de 43 habitants et emplois par maille (en tenant uniquement compte des mailles avec une densité humaine non nulle). Ce chiffre équivaut à une densité humaine brute moyenne légèrement inférieure à 11 habitants et emplois/ha.

Dans un premier temps, les différentes mailles ont été classifiées selon le nombre d'emplois et d'habitants observés au sein de la maille (zones avec une densité humaine élevée, zones avec un nombre d'habitants et d'emplois moyen, zones avec un nombre d'habitants et d'emplois faible).

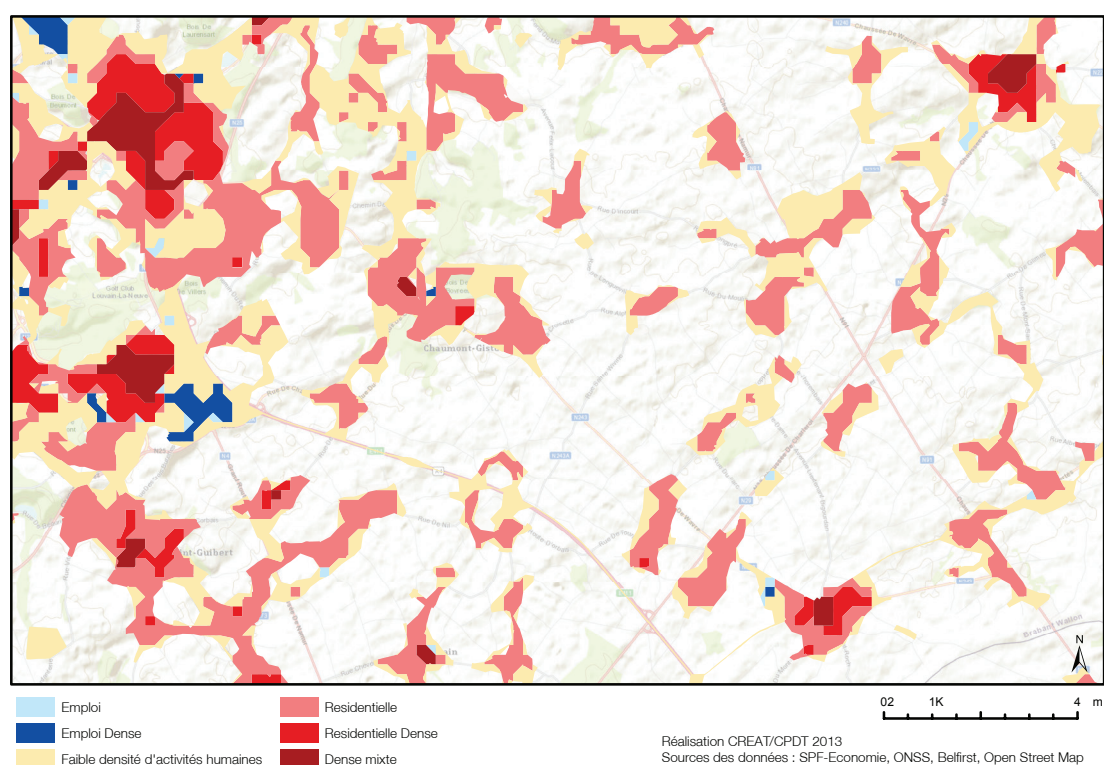
Ensuite, le ratio emploi/population a permis de peaufiner cette classification en identifiant les zones résidentielles, les zones d'emplois et enfin les zones avec un certain équilibre entre les fonctions emplois et résidences.

Au final, à l'échelle de la Wallonie nous disposons, sur base de cette analyse, d'un découpage spatial en six grandes catégories : les zones denses mixtes (DAH élevée, ratio emploi/population équilibré), les zones résidentielles denses (DAH élevée, ratio emploi/population faible), les zones d'emploi dense (DAH élevée, ratio emploi/population élevé), les zones résidentielles, les zones d'emploi, les zones à faible densité d'activités humaines. Quatre d'entre elles ont été retenues, aucun individu de notre échantillon ne résidant dans les zones d'emploi ou d'emploi dense.

Tableau 1 : Caractéristiques des quatre zones retenues pour l'analyse

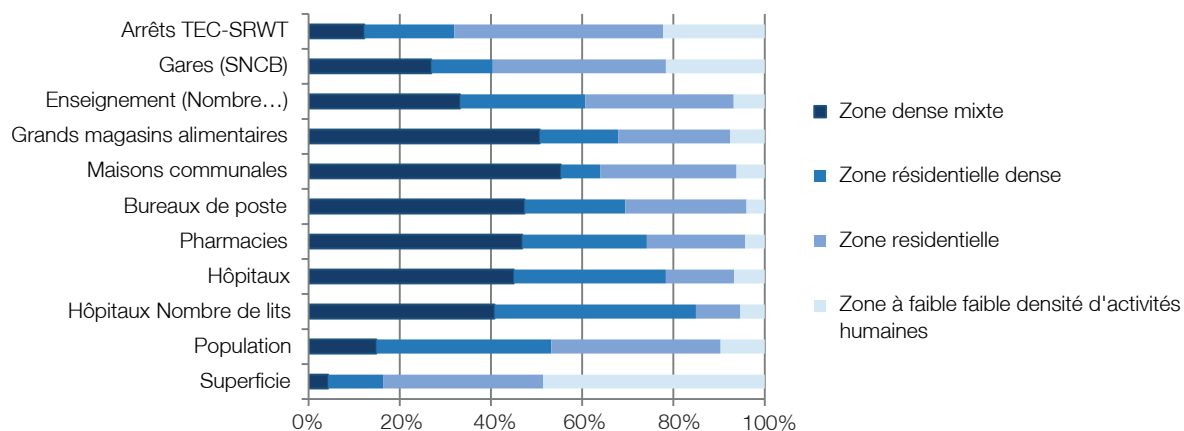
Zone	Emploi + population (maille de 4 ha)	Ratio emploi/population
Zone dense mixte	> 85	0,35 < ratio < 4
Zone résidentielle dense	> 85	Ratio <= 0,35
Zone résidentielle	21,5 < Act. Humaine <=85	Ratio < 4
Zone à faible densité d'activités humaines	Act. Humaine <= 21,5	N.A.

Figure 4 : Extrait de la carte des densités d'activités humaines



Une brève analyse de la répartition de la population au sein des différentes zones et des points d'intérêt (d'un point de vue fonctionnel) qui s'y trouvent met en évidence que si la superficie des zones denses mixtes et des zones résidentielles denses représente moins de 20% de l'ensemble des zones, plus de la moitié de la population y réside et on y retrouve également la plus grande partie des services (postes, CPAS, maisons communales, etc).

Figure 5 : Caractéristiques des différentes zones de densité d'activités humaines (points d'intérêt)



4.1.2 Résultats

4.1.2.1 Les budgets-distance

En Wallonie, selon l'enquête Beldam, le budget distance moyen est proche de 42 kilomètres. Il est en diminution par rapport à celui relevé lors de la précédente enquête¹¹. Les variations observées autour de cette moyenne wallonne sont assez importantes en fonction des zones de densité. La moyenne des budgets-distance des individus résidant dans une zone dense mixte ou résidentielle est 14% inférieure à la moyenne tandis que celle des zones avec une faible densité d'activités humaines est près de 20% supérieure. Comme l'ont montré des analyses supplémentaires, il est intéressant de constater que les variations dans ces budgets-distance sont principalement dues aux déplacements non liés au travail.

Tableau 2 : Budget-distance des individus en fonction de la densité d'activités humaine

Budget-distance (km)				
Classe de densité	Moyenne	Quartile inf.	Médiane	Quartile sup.
Zone Faible DAH	50,5	14	30	64
Zone résidentielle	45,9	11	28	59
Zone résidentielle dense	36,1	6,4	19	42
Zone dense mixte	36,3	6	20	44

Un usage plus fréquent de la voiture est constaté dans les zones avec une densité moyenne ou faible. Au contraire, la prise fréquente des modes doux et des transports en commun est plus importante dans les zones à forte densité (zone mixte ou résidentielle dense). De manière plus spécifique pour les transports en commun, l'utilisation du train est plus importante dans les zones denses mixtes.

¹¹ 49 km (Enquête MOBEL, 1999)

4.1.2.2 Les budgets-temps

Le tableau détaillant les budgets-temps des individus en fonction de la densité diffère de celui des budgets-distance. Il semble que la densité influe moins sur le temps que les individus consacrent aux déplacements que sur les distances parcourues. Cet aspect a déjà été mis en évidence par les analyses statistiques sur les données désagrégées (voir chapitre Analyses statistiques : les corrélations).

Tableau 3 : Budget-temps des individus en fonction de la densité

Budget-temps (minutes)				
Classe de densité	Moyenne	Quartile inf.	Médiane	Quartile sup.
Zone Faible DAH	72,9	31,0	57,0	92,0
Zone résidentielle	66,2	30,0	50,0	89,0
Zone résidentielle dense	63,2	29,0	45	83,0
Zone dense mixte	64,3	22,0	50,0	85,0

Ainsi, si le budget-temps moyen en Wallonie est de 66 minutes, le budget-temps moyen des résidents des zones denses est légèrement en-dessous de la moyenne (-5%) et celui des zones avec une faible densité d'activités humaines légèrement au-dessus (+10%). Les variations sont donc nettement moins importantes que celles des budgets-distance.

Cette observation peut être rattachée au phénomène reporté et repris sous le nom de conjecture de Zahavi, qui suppose que la moyenne par agglomération des budgets-temps de transport quotidien est d'une durée invariable d'environ une heure. Elle résulte de l'interprétation de l'observation parallèle de la croissance des distances et des vitesses et de la stabilité du budget-temps de transport. Jusqu'à présent, cette conjecture nous semble trop peu prise en compte dans les politiques de planification territoriale en Wallonie. Or son impact sur les choix de localisation des individus n'est pas à négliger. Si le transport n'est plus compris comme un coût que les individus tentent de minimiser mais qu'au contraire ceux-ci tendent à maximiser leur mobilité afin d'accéder à un plus grand nombre d'opportunités, tout en s'accommodant des contraintes pesant sur leur ressources¹², l'impact est en effet potentiellement non négligeable.

¹² JOLY I. (2005). *L'allocation du temps au transport de l'observation internationale des budgets-temps de transport aux modèles de durées*. Université Lumière Lyon 2

4.2. DÉCOUPAGE TERRITORIAL SUR BASE DE L'ACCESSIBILITÉ EN TRANSPORT EN COMMUN À UN PÔLE

4.2.1 Méthodologie

De manière succincte, la méthodologie pour établir les cartes d'accessibilité en transport en commun à un pôle se déroule en trois étapes distinctes (a) la définition des itinéraires d'accessibilité, (b) la mise en place d'un modèle SIG et (c) le post-traitement des résultats.

Premièrement, un échantillon représentatif d'itinéraires entre une destination et une multitude de lieux d'origine¹³ est réalisé. Les temps de parcours en transport en commun entre les deux extrémités de ces itinéraires sont calculés à l'aide d'un modèle SIG qui propose au site internet de la SNCB une adresse d'origine et une adresse de destination et soumet la requête afin d'obtenir le temps de parcours minimal possible afin d'atteindre la destination à une heure et date fixées. L'avantage de ce modèle est de calculer un itinéraire basé sur les horaires en vigueur des différents opérateurs des transports en commun (SNCB, Bus de Lijn, Bus TEC-SRWT, Bus STIB) et de considérer le temps de correspondance inhérent aux transferts modaux.

Afin d'étendre l'information de la durée des déplacements à l'ensemble du territoire, une interpolation spatiale est ensuite mise en œuvre selon la méthode de « pondération inverse à la distance (IDW) entre les différents points « origine ».

Dans le cas le plus simple, au final, le modèle SIG fournit par conséquent une carte d'accessibilité pour une destination (par exemple, l'hôtel de ville de Nivelles). Néanmoins, dans de nombreux cas, l'accessibilité doit être analysée par rapport à plusieurs destinations possibles. Dans ce cas, différentes cartes peuvent être fusionnées pour ne retenir que la durée minimale de parcours vers la destination la plus proche (en temps).

Dans le cadre de cette recherche, les temps de parcours ont été calculés pour accéder à la maison communale des communes rayonnant largement au-delà d'elle-mêmes¹⁴ ou des pôles d'emplois.

La discrétisation de la variable accessibilité en transport en commun aux communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes¹⁵, a été réalisée selon la méthode quantile qui consiste à découper notre variable explicative en classes d'effectifs égaux. Le choix de cette dernière s'est basé sur une comparaison avec des discrétisations obtenues par d'autres méthodes (méthode de Jenks...). Elle s'est en effet révélée être la plus pertinente. Elle présente l'avantage de diminuer le poids des valeurs extrêmes. Par contre, elle ne prend pas compte les discontinuités des distributions. Les trois classes présentées dans cette note de recherche sont les suivantes : bonne accessibilité à une commune rayonnant largement au-delà d'elle-même: temps de parcours inférieur à 29 minutes ; accessibilité moyenne : temps de parcours compris entre 29 et 45 minutes ; accessibilité faible : temps de parcours supérieur à 45 minutes.

¹³ Par défaut, le calcul est réalisé pour la majorité des arrêts BUS TEC-SRWT situés entre 0 et jusqu'à 30 km de la destination considérée, chaque gare belge et une série de points situés à plus de 750 mètres des arrêts de bus ou des gares. Ces points se distribuent tous les 1000 m et sont par la suite calés par translation sur le réseau routier existant

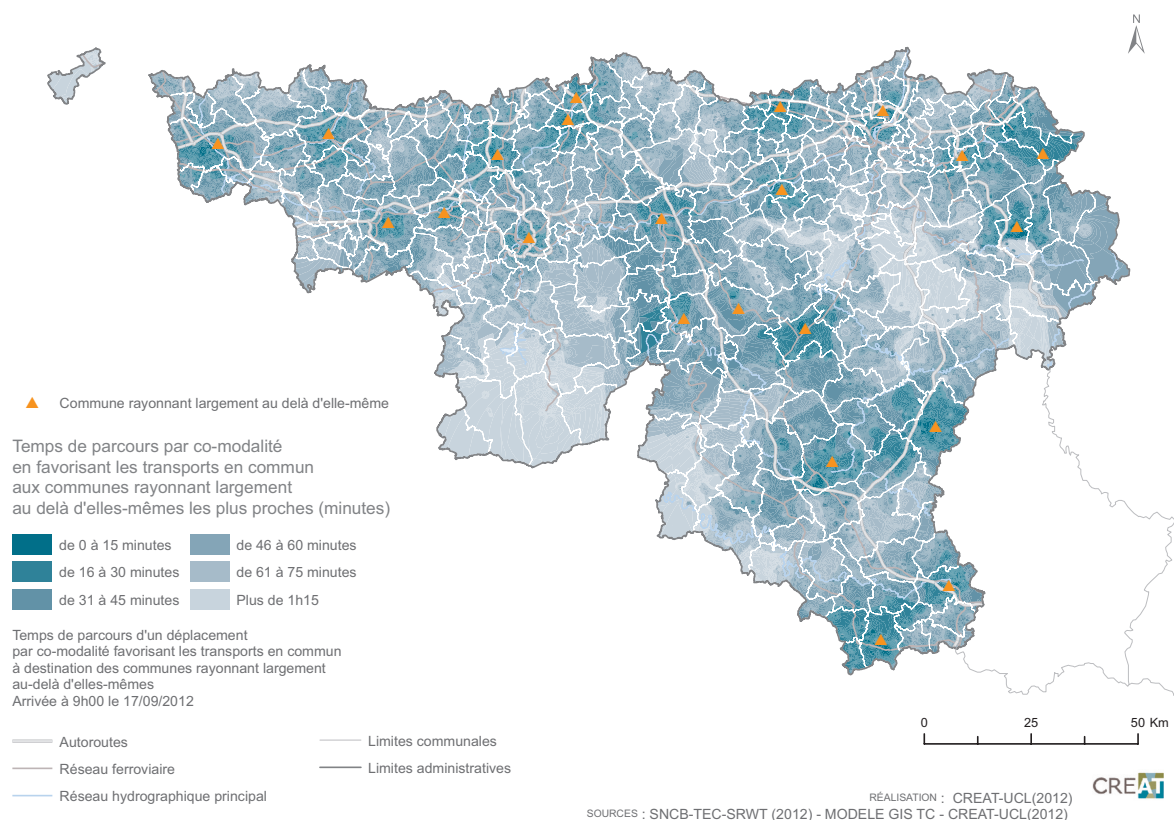
¹⁴ Voir CPDT (2011). Diagnostic territorial de la Wallonie.

¹⁵ La même méthode a été utilisée pour discrétiser la variable accessibilité en transport en commun à un pôle emploi.

Les différentes communes reprises comme communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes ont été identifiées dans le Diagnostic territorial de la Wallonie¹⁶. Une série de pôles extérieurs à la Wallonie ont également été repris.

- Communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes : Ottignies-Louvain-la-Neuve, Liège, Huy, Namur Mons, Libramont-Chevigny, Nivelles, Wavre, Arlon, Charleroi, Tournai, Marche-en-Famenne, Dinant, Verviers, Eupen, Waremme, Ath, Ciney, La Louvière, Bastogne, Malmedy, Virton, Herstal
- Pôles extérieurs : Aix, Maastricht, Lille, Luxembourg et Bruxelles.

Figure 6 : Accessibilité en transport en commun aux communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes



16 CPDT. (2011). *Diagnostic territorial de la Wallonie*

4.2.2 Résultats

4.2.2.1 Les budgets-distance

Le découpage du territoire selon l'accessibilité aux communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes semble influencer de manière moindre les comportements de mobilité que la densité d'activités humaines. Les écarts varient cependant dans des proportions non négligeables : de -6 à +6% par rapport à la moyenne wallonne.

Tableau 4 : Budget-distance des individus en fonction de l'accessibilité aux communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes (classification selon la méthode quantile)

Budget-distance total (km)				
Accessibilité aux communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes	Moyenne	Quartile inf.	Médiane	Quartile sup.
Bonne accessibilité	39,8	6,4	20	53
Accessibilité moyenne	42,9	12	25,3	53,5
Accessibilité faible	44,8	10,25	27,7	55,1

Au niveau des modes de transport utilisés, l'utilisation de la voiture est plus faible dans les zones pourvues d'une bonne accessibilité en transport en commun aux communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes et sans grande surprise, l'utilisation du train et des bus TEC est très nettement inférieure au sein des zones avec une accessibilité faible.

Si on analyse les déplacements en fonction de leur lien ou non avec le travail, différentes conclusions peuvent être tirées.

La corrélation entre budget-distance et accessibilité aux communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes est plus présente pour les déplacements non liés au travail : plus l'accessibilité est bonne, plus la distance sera faible.

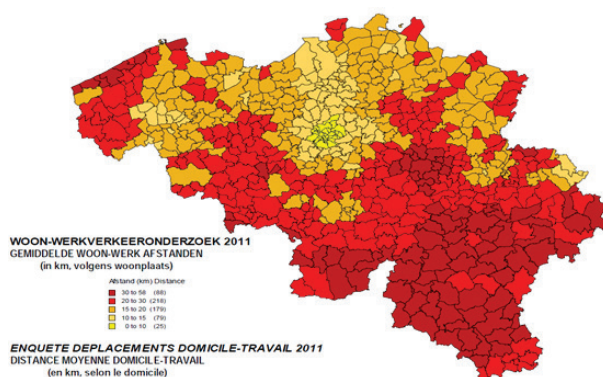
Tableau 5 : Budget-distance non lié au travail des individus en fonction de l'accessibilité aux communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes (classification selon la méthode quantile)

Budget-distance hors domicile-travail (km)				
Accessibilité aux communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes	Moyenne	Quartile inf.	Médiane	Quartile sup.
Bonne accessibilité	26,1	1,7	10,0	30,1
Accessibilité moyenne	28,4	2,2	14,0	36,0
Accessibilité faible	30,3	2,7	14,5	40,0

La proximité à une commune rayonnant largement au-delà d'elle-même n'influence pas de manière significative les distances moyennes domicile-travail. Au contraire, la proximité à certains pôles semble favoriser des déplacements sur de plus longues distances. Ainsi, la présence de grands budgets-distance liés au travail est observée dans les zones avec une bonne accessibilité.

Si les classes d'accessibilité sont définies sur base de l'accessibilité aux pôles d'emploi¹⁷ et non plus aux communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes, les déplacements domicile-travail sont nettement plus corrélés à l'accessibilité. Indirectement, cette corrélation est bien mise en évidence par la carte publiée par le SPF (voir ci-dessous). En effet, hormis le pôle d'emploi de Namur, les différents pôles apparaissent comme des communes où la moyenne des déplacements domicile-travail au lieu de résidence est comparativement moins importante que celle de la majorité des autres communes.

Figure 7 : Distances moyennes domicile-travail (selon le domicile) – sources SPF Mobilité et transport, Diagnostic des déplacements domicile-travail 2011, Rapport final.



4.2.2.2 Les budgets-temps

Les différences entre les trois zones sont encore plus atténuées au niveau des budgets-temps. Le budget-temps moyen est presque constant, de même que les quartiles inférieurs et supérieurs et la médiane.

Tableau 6 : Budget-temps des individus en fonction de l'accessibilité aux communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes (classification selon la méthode quantile)

Budget-temps (minutes)				
Accessibilité aux communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes	Moyenne	Quartile inf.	Médiane	Quartile sup.
Bonne accessibilité	67,9	30,0	50,0	90,0
Accessibilité moyenne	66,5	30,0	52,0	90,0
Accessibilité faible	66,4	30,0	49,0	87,0

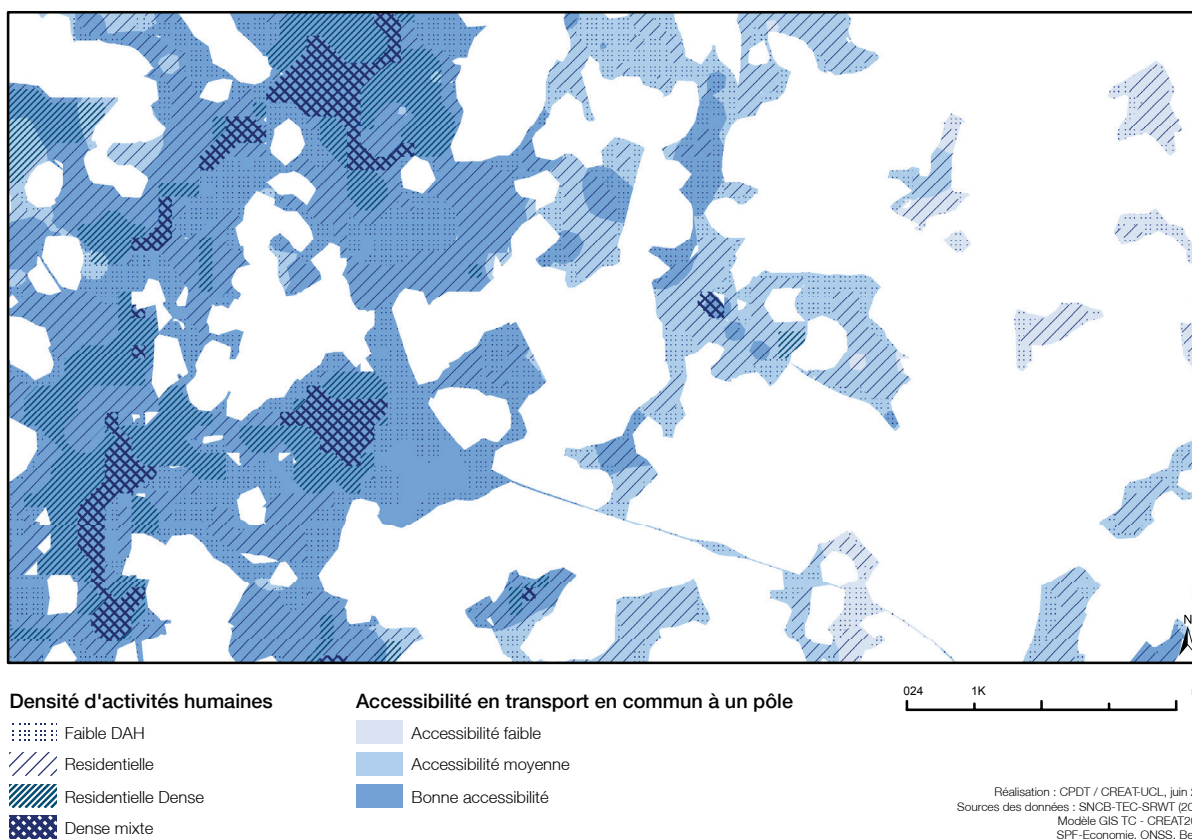
¹⁷ Pôles d'emploi selon Van Hecke (Namur, Charleroi, Mons, Tournai, Liège, Verviers) et une série de pôles extérieurs (Aix, Maastricht, Lille, Luxembourg et Bruxelles)

4.3 DÉCOUPAGE TERRITORIAL SUR BASE DE LA DENSITÉ D'ACTIVITÉS HUMAINES ET DE L'ACCESSIBILITÉ À UN PÔLE

4.3.1. Méthodologie

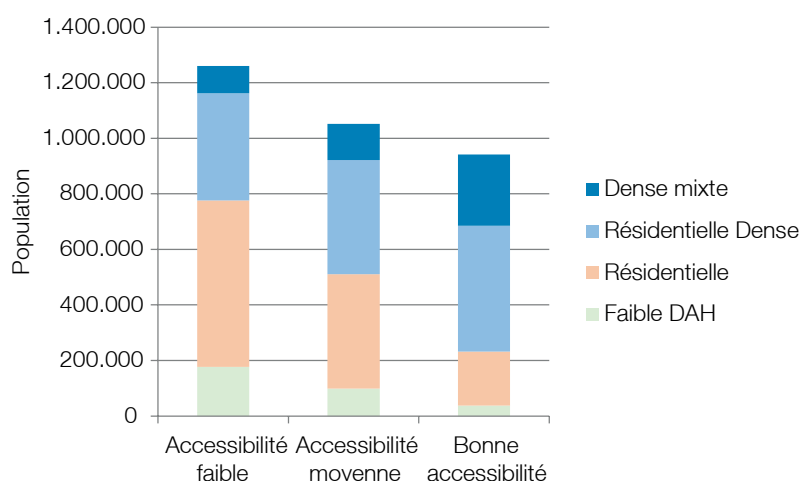
Le troisième découpage combine les deux précédents. Au final, douze zones considérées comme homogènes sont définies (ex : zone résidentielle dense avec une bonne accessibilité en transport en commun à une commune rayonnant largement au-delà d'elle-même ou zone avec une faible densité d'activité humaine et une faible accessibilité en transport en commun à une commune rayonnant largement au-delà d'elle-même).

Figure 8 : Extrait de la carte des densités d'activités humaines croisée avec l'accessibilité à une commune rayonnant largement au-delà d'elle-même



Sans grande surprise, au sein des zones pourvues d'une bonne accessibilité à une commune rayonnant largement au-delà d'elle-même, la population réside principalement dans des zones denses mixtes ou résidentielles denses au contraire des zones avec une accessibilité faible ou la majeure partie des résidents se retrouvent dans des zones résidentielles avec une densité d'activités humaines moyenne.

Figure 9 : Répartition de la population au sein des différentes zones



4.3.2. Résultats

Les comportements de mobilité semblent être les plus prévisibles au sein des zones bénéficiant d'une accessibilité moyenne. Les variations au sein des différentes classes de densité sont en effet assez homogènes. Les budgets-distance varient inversement à la densité et semblent peu influencés par des comportements antagonistes. Les plus grands budgets-distance s'observent au sein des zones à faible densité humaine et les plus faibles au sein des zones avec une forte densité (Tableau 7 : Budget-distance des individus en fonction de l'accessibilité aux communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes (classification selon la méthode quantile) et des classes de densité).

Au sein des zones avec une bonne accessibilité ou une accessibilité plus faible, il y a une césure entre les zones avec une forte densité et les autres (densité d'activités humaines moyenne ou faible). Si la logique générale des comportements de mobilité est toujours observée (les budgets-distance sont en moyenne moins élevés au sein des zones denses), des phénomènes contrastés méritent cependant d'être relevés.

Ainsi, au sein des zones avec une accessibilité faible à une commune rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes, les zones denses sont caractérisées par de nombreux budgets-distance inférieurs à la moyenne wallonne et les zones moins denses par des budgets-distance supérieurs à la moyenne wallonne.

Par contre, au sein des zones denses avec une bonne accessibilité, les comportements de mobilité sont plus variés. Ces zones sont caractérisées par un grand nombre de petits budgets-distance mais également par un nombre non négligeable de budgets-distance élevés qui ont tendance à tirer la moyenne vers le haut.

Les zones avec une densité d'activités humaines élevée (mixtes ou résidentielles) semblent de façon générale impactées négativement par l'accessibilité aux communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes : plus l'accessibilité est bonne, plus les budgets-distance augmentent. Au sein de ces zones, une bonne accessibilité à une commune rayonnant largement au-delà d'elle-même favorise des comportements de mobilité antagonistes (budgets-distance très faibles ou élevés) tandis qu'une faible accessibilité favorise des budgets-distance faible ou moyen.

Autrement dit :

- Les zones denses avec une bonne accessibilité concentrent quelques gros budgets-distance (quartile supérieur très élevé) et de nombreux petits budgets-distance.
- Les zones denses avec une faible accessibilité concentrent quelques très faibles budgets-distance (quartile inférieur faible) et peu de budgets-distance élevés.

Tableau 7 : Budget-distance des individus en fonction de l'accessibilité aux communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes (classification selon la méthode quantile) et des classes de densité

Budget - distance				
Densité - Accessibilité aux communes rayonnant largement au-delà d'elles-mêmes	Moyenne	Quartile inf.	Médiane	Quartile sup.
Bonne accessibilité : zone dense mixte	37,3	4,0	18,6	51,0
Bonne accessibilité : zone résidentielle dense	37,2	6,0	17,25	46,3
Bonne accessibilité : zone résidentielle	46,1	9,4	22,0	60,1
Bonne accessibilité : zone faible DAH	42,0	11,6	26,0	52,5
Zones avec une bonne accessibilité	39,8		20	
Accessibilité moyenne : zone dense mixte	35,3	10,3	20,8	40,0
Accessibilité moyenne : zone résidentielle dense	37,6	8,0	20,7	46,0
Accessibilité moyenne : zone résidentielle	43,3	12,0	26,0	54,7
Accessibilité moyenne : zone faible DAH	53,1	19,2	32,4	64,0
Zones avec une accessibilité moyenne	42,9		25,3	
Accessibilité faible : zone dense mixte	34,0	8,4	23,4	41,0
Accessibilité faible : zone résidentielle dense	33,6	4,1	17,3	40,0
Accessibilité faible : zone résidentielle	48,1	12,0	32,0	61,5
Accessibilité faible : zone faible DAH	50,8	12,7	30,0	64,0
Zones avec accessibilité faible	44,8		27,7	

5. CONCLUSIONS

Les deux approches menées en vue de mieux comprendre les comportements de mobilité en fonction des lieux de résidence des individus ont permis à cette recherche de dégager plusieurs points intéressants.

Premièrement, les variables territoriales ne peuvent à elles seules expliquer les comportements de mobilité. Sans surprise, la classe socio-économique des individus joue également un rôle important. De plus, malgré une même localisation de résidence et des critères socio-économiques sensiblement identiques, les budgets-distances des individus actifs au sein d'un ménage peuvent varier fortement.

Etant donné cette grande variabilité entre les individus, les analyses réalisées sur chacun de ceux-ci en fonction de leurs caractéristiques territoriales continues n'ont pas permis de dégager de grandes tendances au niveau de leur comportement de mobilité. Pour diminuer cette variabilité, nous avons discrétisé nos variables territoriales avec pour conséquence d'agréger les données des comportements de mobilité. Le territoire a ainsi été finement découpé sur base de la densité d'activités humaines et de l'accessibilité en transport en commun à un pôle et les tendances générales des comportements de mobilité des individus y résidant ont été observés.

Ainsi, il s'avère que la densité d'activité humaine influence à la baisse la moyenne des budgets-distance des individus (plus la densité d'activité humaine est élevée, moins le total des distances parcourues quotidiennement par les individus est long). Ceci est nettement moins marqué pour le total des temps de déplacement des individus. Nous observons en effet une variation beaucoup plus faible des budgets-temps entre les différentes zones. Cette observation peut être rattachée au phénomène reporté et repris sous le nom de conjecture de Zahavi, qui suppose que la moyenne par agglomération des budgets-temps de transport quotidien est d'une durée invariable d'environ une heure. Elle résulte de l'interprétation de l'observation parallèle des croissances des distances et des vitesses et de la stabilité du budget-temps de transport. Cette conjecture nous semble essentielle à prendre en compte dans les politiques de planification territoriale en Wallonie. Son impact sur les choix de localisation des individus n'est pas à négliger.

Concernant la localisation géographique des individus, la proximité en transport en commun à un pôle tel qu'une commune rayonnant largement au-delà d'elle-même influence principalement les budgets-distances non liés au travail (loisirs, commerces, écoles...). Les distances domicile-travail varient davantage en fonction de la proximité en transport en commun à un pôle emploi.

Le croisement de ces deux discrétisations (densité d'activités humaines et accessibilité en transport en commun à un pôle) fait ressortir les mêmes logiques en permettant de relever quelques spécificités. Ainsi, au sein des zones avec une bonne accessibilité ou une accessibilité faible, il y a une césure entre les zones avec une forte densité et les autres (densité d'activités humaines moyenne ou faible). Au sein des zones avec une accessibilité faible à une commune rayonnant largement au-delà d'elle-même, les zones denses sont caractérisées par de nombreux budgets-distance inférieurs à la moyenne wallonne et les zones moins denses par des budgets-distance supérieurs à la moyenne wallonne. Au sein des zones denses avec une bonne accessibilité, les comportements de mobilité sont plus variés. Elles sont caractérisées par un grand nombre de petits budgets-distance mais également par un nombre non négligeable de budgets-distance élevés qui ont tendance à tirer la moyenne vers le haut. Cette constatation a déjà été faite par d'autres auteurs. Castel (2006) relevait ainsi de ses analyses que « Les déplacements de longues distances atténuent les écarts entre le centre et le périurbain, mais pas au point d'inverser la tendance générale ».

Sur base de ces descriptions objectives, la suite de la recherche portera sur l'élaboration de plusieurs scénarios d'évolution contrastés. Les impacts de la croissance attendue du nombre de ménages, du vieillissement de la population, de la densification attendue de certaines zones... devraient ainsi pouvoir être traduits en termes de mobilité sur le territoire wallon.

6. BIBLIOGRAPHIE

AGUILERA A. et MIGNOT D. (2010). *Structure des localisations intra-urbaines et mobilité domicile-travail*

CASTEL J.C. (2006). *Les liens entre l'organisation urbaine et les déplacements dans la perspective de maîtrise du trafic automobile*, CERTU, Paris

CORNELIS E., HUBERT M., HUYNEN Ph., LEBRUN K., PATRIARCHE G., DE WITTE A., CREEMERS L., DECLERCQ K., JANSEENS D., CASTAIGNE M., HOLLAERT L. and WALLE F. (2012). *La mobilité en Belgique en 2010 : résultats de l'enquête beldam*. Technical report, SPF Mobilité et Transports et BELSPO, Brussels

CPDT. (2011). *Diagnostic territorial de la Wallonie*

DESJARDINS X. (2012). *Pour l'atténuation du changement climatique, quelle contribution possible de l'aménagement du territoire ?* Cybergeographie : revue européenne de géographie, n°523

DIELEMAN F., DIJST M., and BURGHOUWT G. (2002). *Urban form and travel behaviour: Micro-level household attributes and residential context*, Urban Studies, Vol. 39, No. 3, 507-527. p.508

HANIN Y. et al. (2005). *Requalifier les quartiers de gare pour favoriser le report de mode*, Rapport final, CPDT, SPW-DGO4, Jambes

HUBERT J.P. et TOINT P. (2002). *La mobilité quotidienne des Belges*, Namur, PUN

JOLY I. (2005). *L'allocation du temps au transport de l'observation internationale des budgets-temps de transport aux modèles de durées*, Thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2

LE NECHET F. (2010). *Approche multiscalaire des liens entre mobilité quotidienne, morphologie et soutenabilité des métropoles européennes*. Cas de Paris et de la région Rhin-Ruhr, Thèse de doctorat, Université Paris-Est

NOËL C., HUCHETTE S. (2001). *Vers une planification intégrant usage du sol et transport*, CERTU, Paris

SPEARS S. et MARLON G. (2010). *Policy brief on the impacts of Land Use Mix based on a review of the empirical literature*, University of California

SPF Mobilité et transport (2011). *Diagnostic des déplacements domicile-travail au 30 juin 2011*, Rapport final.

TELLER J., BREVERS F., DUJARDIN S., LABEEUW F-L., MELIN E. et PIRART F. (2011). *Structuration du territoire pour répondre aux objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre*, Rapport final, CPDT, SPW-DGO4, Jambes