

UNIVERSITÉ DE LIÈGE  
Faculté des sciences  
Sciences géographiques

# La localisation des stations de car-sharing en Wallonie

Le cas de la clientèle particulière

*Mémoire présenté par*  
**Hélène ROUCHET**  
*pour l'obtention du titre de*  
**licenciée en sciences géographiques**

*Année académique*  
**2005-2006**

## Remerciements

À

Madame B. MERENNE-SCHOUMAKER, promotrice, pour ses conseils et sa confiance tout au long des recherches ;

Messieurs J.-P. DONNAY et S. SCHMITZ, lecteurs, pour leurs conseils avisés ;

Messieurs J.-M. LAMBOTTE et C. SCHENKE (LEPUR, Ulg), pour leur aide logistique, le temps qu'ils nous ont consacré et leurs encouragements, ainsi qu'à toute l'équipe pour son accueil ;

Pour nous avoir permis d'obtenir gracieusement les informations et données relatives au car-sharing et à l'aspect théorique du système :

Monsieur F. VAN MALLEGHEM (project manager, CAMBIO Wallonie) et son équipe,

Madame A. VAN CAUWENBERGHE et Monsieur D. DUFOUR (Espaces-Mobilités),

Monsieur G. PERPINIEN (Conseiller en mobilité, Liège),

Madame G. WARMKE (project manager, CAMBIO Aachen),

Monsieur M. FLAMM (LaSUR, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne),

Madame B. ERNON (MET, Centre de documentation et de diffusion en mobilité),

Monsieur P. LORENT (MET, Direction générale des transports) ;

Pour nous avoir permis d'obtenir les données nécessaires à la constitution de la banque de données :

Madame B. JORET (IWEPS),

Madame C. CUYPERS (INS),

Monsieur D. PAQUE (MRW, Direction Générale des Pouvoirs Locaux, Division des Infrastructures Routières Subsidiées, Service de Cartographie),

Messieurs E. CORNELIS et P. TOINT, (FUNDP, Department of Mathematics and Transportation Research Group),

Monsieur G. BOURDON et Madame C. LIBERT (Ville de Namur, Service de géographie urbaine),

Monsieur J. CHARLIER (SEGEFA, Ulg),

Madame K. SLEGERS, (Instituut voor Sociale en Economische Geografie, KUL);

Pour leurs conseils lors du traitement des données :

Monsieur J.-M. HALLEUX (Géographie économique, Ulg),

Monsieur A. ALBERT et Madame A.-F. DONNEAU (Informatique médicale et Biostatistique, Service de Santé publique, CHU Liège),

Monsieur J. VAN CAMPENHOUT (Laboratoire d'Hydrographie et de Géomorphologie fluviale, Ulg),

Monsieur Y. CORNET (Laboratoire SURFACES, Ulg) ;

Pour la correction finale du travail, Monsieur Y. BELLEFROID et Madame M.-C. DUMOULIN ;

Ceux qui ont supporté notre présence ou notre absence pendant ces recherches ;

Nos familles, petite et grande, pour leur soutien tout au long de ces recherches ;

*Merci.*

*« Quand vous avez envie d'un verre de lait, achetez-vous une vache ?*

*Alors pourquoi acheter une voiture quand vous n'en avez besoin que de temps en temps ? »*

*(« Wenn Sie Lust auf ein Glas Milch haben, kaufen Sie dann eine Kuh ?*

*Warum kaufen Sie dann ein Auto ? Wenn Sie es nur ab und zu brauchen. »)*

*DenzelDrive Carsharing, Autriche*

## Table des matières

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Introduction</b>                                                       | <b>7</b>  |
| <b>Chapitre I : État de l'art</b>                                         | <b>8</b>  |
| <b>1. Car-sharing et géographie</b>                                       | <b>8</b>  |
| 1.1. Qu'est-ce que le car-sharing ?                                       | 8         |
| 1.2. Intérêts d'étudier le car-sharing en géographie                      | 8         |
| <b>2. Principe d'utilisation du car-sharing</b>                           | <b>9</b>  |
| <b>3. Les intérêts du car-sharing</b>                                     | <b>10</b> |
| 3.1. Rationalisation des déplacements                                     | 10        |
| 3.2. Coût                                                                 | 11        |
| 3.3. Service                                                              | 11        |
| 3.4. Collaboration entre opérateurs                                       | 11        |
| 3.5. Diminution du parc automobile et du kilométrage voiture (trafic)     | 12        |
| 3.6. Politique de stationnement                                           | 13        |
| 3.7. Développement durable des villes                                     | 13        |
| 3.8. Changement des mentalités                                            | 13        |
| 3.9. Investissements immobiliers                                          | 14        |
| 3.10. Incitant touristique                                                | 14        |
| <b>4. Les balbutiements du car-sharing organisé</b>                       | <b>14</b> |
| <b>5. Le car-sharing de par le monde...</b>                               | <b>15</b> |
| <b>6. Acteurs européens</b>                                               | <b>15</b> |
| <b>7. Pays pionniers</b>                                                  | <b>16</b> |
| 7.1. Suisse                                                               | 16        |
| 7.2. Allemagne                                                            | 17        |
| 7.3. Particularité aux Pays-Bas                                           | 18        |
| <b>8. Le car-sharing en Belgique</b>                                      | <b>18</b> |
| 8.1. Structure et particularité du système belge                          | 18        |
| 8.2. Bruxelles et Flandre                                                 | 19        |
| 8.3. Wallonie                                                             | 19        |
| A. Namur                                                                  | 19        |
| B. Ottignies-Louvain-la-Neuve                                             | 20        |
| C. Liège                                                                  | 20        |
| 8.4. Implantation des stations en Wallonie et à Bruxelles                 | 22        |
| <b>9. Études relatives à la clientèle</b>                                 | <b>22</b> |
| <b>Chapitre II : Hypothèse de travail et choix des variables</b>          | <b>24</b> |
| <b>1. Espace de recherche</b>                                             | <b>24</b> |
| <b>2. Objectifs</b>                                                       | <b>24</b> |
| <b>3. Choix des variables</b>                                             | <b>25</b> |
| 3.1. Analyse descriptive de la clientèle                                  | 25        |
| A. Profil des clients                                                     | 25        |
| B. Distance entre le lieu de résidence et la station utilisée             | 25        |
| C. Accessibilité                                                          | 25        |
| 3.2. Recherche de la clientèle potentielle                                | 25        |
| A. Population                                                             | 25        |
| B. Distance entre le centre du secteur statistique et la station utilisée | 26        |
| C. Accessibilité                                                          | 26        |

|                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Chapitre III : Banque de données</b>                                     | <b>27</b> |
| <b>1. Analyse descriptive de la clientèle</b>                               | <b>27</b> |
| 1.1. Profil des clients                                                     | 27        |
| 1.2. Distance entre le lieu de résidence et la station utilisée             | 27        |
| 1.3. Accessibilité                                                          | 27        |
| <b>2. Recherche de la clientèle potentielle</b>                             | <b>28</b> |
| 2.1. Population                                                             | 28        |
| A. Population                                                               | 28        |
| B. Niveau d'instruction                                                     | 28        |
| C. Ménages                                                                  | 29        |
| D. Revenu                                                                   | 29        |
| E. Moyens de transport                                                      | 29        |
| F. Noyaux familiaux                                                         | 29        |
| 2.2. Distance entre le centre du secteur statistique et la station utilisée | 29        |
| 2.3. Accessibilité                                                          | 29        |
| <b>Chapitre IV : Analyses et résultats</b>                                  | <b>31</b> |
| <b>1. Méthodes statistiques</b>                                             | <b>31</b> |
| 1.1. Analyse de la variance à un critère de classification (ANOVA-1)        | 31        |
| 1.2. Test de Scheffé et Bonferroni                                          | 31        |
| 1.3. Test d'homogénéité 2x2                                                 | 31        |
| 1.4. Régression linéaire multiple pas-à-pas ascendante pondérée             | 31        |
| 1.5. Analyse en composantes principales                                     | 32        |
| 1.6. Conformité statistique des unités spatiales                            | 33        |
| A. Effets de taille                                                         | 33        |
| B. Effets de surface et de contour                                          | 33        |
| C. L'illusion écologique                                                    | 33        |
| <b>2. Analyse descriptive de la clientèle par station et par ville</b>      | <b>34</b> |
| 2.1. Sexe                                                                   | 35        |
| 2.2. Âge                                                                    | 36        |
| A. Moyenne                                                                  | 36        |
| B. Répartition par tranches d'âges                                          | 37        |
| 2.3. Distance                                                               | 38        |
| A. Moyenne                                                                  | 38        |
| B. Répartition par pas de 250 m                                             | 40        |
| 2.4. Accessibilité                                                          | 42        |
| A. Accessibilité en train au lieu de résidence                              | 42        |
| B. Accessibilité en bus au lieu de résidence                                | 43        |
| C. Accessibilité en mode lent au lieu de résidence                          | 45        |
| D. Accessibilité en train, bus et modes lents au lieu de résidence          | 46        |
| 2.5. Conclusions                                                            | 48        |
| <b>3. Recherche de la clientèle potentielle</b>                             | <b>49</b> |
| 3.1. Premiers constats                                                      | 49        |
| 3.2. Analyse en composantes principales et régression multiple              | 50        |
| A. Analyse en composantes principales                                       | 50        |
| B. Régression multiple                                                      | 52        |
| C. Analyse de la variance et des résidus                                    | 56        |
| D. Clientèle potentielle                                                    | 58        |
| 3.3. Conclusions                                                            | 62        |
| <b>Conclusion générale</b>                                                  | <b>63</b> |
| <b>Bibliographie</b>                                                        | <b>68</b> |
| <b>Liste des annexes</b>                                                    | <b>75</b> |

## Introduction

Depuis quatre ans, on peut entendre parler en Wallonie d'un nouveau mode de transport appelé « voiture partagée » ou encore « car-sharing ». Encore peu développé, ce concept se fait connaître à l'aide de quelques articles de presse ou du bouche-à-oreille. Cependant, dans d'autres pays européens comme la Suisse et l'Allemagne, le concept est très bien implanté et nul n'en ignore l'existence. Ce mode de transport, en s'insérant dans la chaîne des moyens de transport traditionnels, a bonne réputation, notamment auprès des personnes soucieuses de développer une qualité et un style de vie durables.

En tant que nouvelle alternative relativement peu étudiée en Wallonie, en tant que mode de transport permettant une mobilité raisonnée et aussi en tant que système cherchant à s'étendre sur le territoire wallon, nous nous intéressons à ce sujet. Nous choisissons d'analyser ce nouveau concept sous l'angle de la clientèle particulière.

Nos réflexions nous amènent au questionnement suivant. Premièrement, qu'est-ce que le car-sharing, comment cela fonctionne-t-il et quelles en sont les particularités dans les différents pays où ce système est implanté ? Deuxièmement, quelles sont les caractéristiques de la clientèle en Wallonie et à l'étranger en termes de profil et de localisation ? Troisièmement, en Wallonie, quelles sont les caractéristiques de l'environnement dans lequel se localise la clientèle actuelle et peut-on déterminer d'autres lieux répondant aux mêmes caractéristiques ?

Afin de trouver réponse à ces questions, notre démarche s'organise en quatre temps.

Dans un premier temps, nous allons présenter le concept du car-sharing, le définir et analyser les apports d'une analyse géographique du système. Nous apportons les informations relatives aux principes d'utilisation ainsi que les nombreux atouts du car-sharing. Par après, nous prenons connaissance des expériences réalisées à l'étranger, pour nous concentrer par la suite sur le car-sharing en Belgique et particulièrement en Wallonie. Nous faisons également le tour des études existantes relatives à la clientèle. Pour cette partie de la recherche, nous travaillons sur base de la littérature existante. La réponse aux interrogations suivantes est recherchée sur base d'une méthode personnelle qui constitue les trois temps suivants de notre analyse.

Dans un deuxième temps, nous précisons notre espace de recherche, les objectifs de notre recherche ainsi que les variables sur lesquelles va porter notre analyse relative à la description de la clientèle actuelle et à la recherche de la clientèle potentielle wallonne.

Dans un troisième temps, nous expliquons les démarches mises en œuvre pour établir la banque de données relative aux variables choisies.

Dans un quatrième temps, nous vous proposons le cheminement effectué depuis la prise en compte correcte des variables jusqu'aux résultats relatifs, d'une part, à l'analyse descriptive de la clientèle en termes de profil et d'accessibilité et, d'autre part, à la recherche de la clientèle potentielle wallonne.

Enfin, nous reprenons la synthèse de ces analyses, réfléchissons au bien-fondé des résultats et nous pensons aux opportunités et ouvertures pour de futures recherches.

# Chapitre I : État de l'art

## 1. Car-sharing et géographie

### 1.1. Qu'est-ce que le car-sharing ?

A l'heure actuelle, il n'existe pas de définition univoque et officielle du car-sharing. Le terme lui-même peut être repris sous différentes orthographes et différents termes (Car sharing, carsharing, Car-Sharing, auto-partage, voitures en temps partagé...). Il est possible de répertorier jusqu'à douze dénominations différentes utilisées en langue française pour désigner un même concept. Nous employons, dans ce travail, le terme et l'orthographe « car-sharing » car ils sont principalement utilisés en Belgique et dans les pays voisins<sup>1</sup> (à l'exception de la France). Ce terme est communément admis au niveau international.

La définition suivante peut être proposée :

le car-sharing est le partage d'un véhicule<sup>2</sup> entre plusieurs utilisateurs (car-sharers) qui réalisent, l'un après l'autre, des trajets distincts.

Cette définition permet la distinction avec le covoiturage qui est le partage d'un véhicule où les utilisateurs se regroupent pour effectuer un trajet commun. L'intérêt et la complémentarité de ces moyens d'utilisation de la voiture que sont le car-sharing et le covoiturage provoquent leur rapprochement et leurs analyses complémentaires. C'est ce qui explique l'amalgame souvent réalisé par la population encore relativement peu informée du concept de car-sharing. Il s'avère essentiel de bien distinguer les deux concepts.

Le car-sharing est considéré comme un maillon manquant dans le système des transports, en complément des systèmes traditionnels.

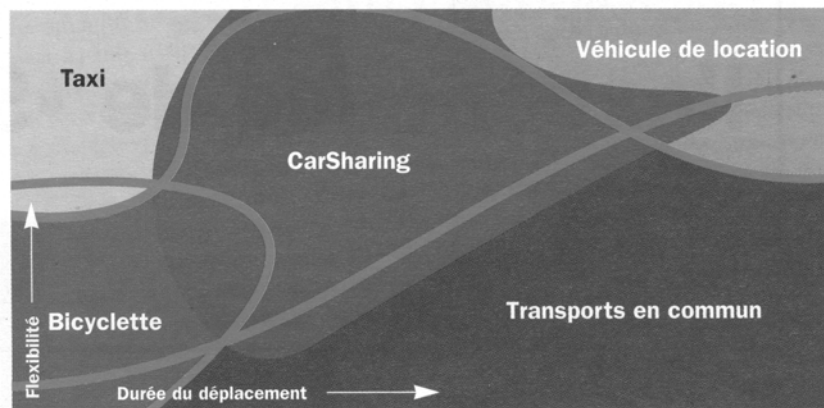


Figure 1. Mobilité combinée au moyen du car-sharing  
(RUWET A., 1999, La mobilité : circulez, tout est à voir, *Imagine*, n°14, p. 18)

### 1.2. Intérêts d'étudier le car-sharing en géographie

A plusieurs niveaux, il apparaît intéressant d'étudier le car-sharing et ses effets.

<sup>1</sup> La dénomination CarClubs est actuellement la plus répandue en Grande-Bretagne. Les Britanniques utilisent le terme « Car Sharing » dans le sens de « covoiturage ».

<sup>2</sup> Le véhicule utilisé dans le cadre du car-sharing est dit « partagé » par opposition au véhicule dit particulier ou personnel dont l'utilisateur est propriétaire ou bénéficiaire (dans le cas d'un véhicule de société).

Personne n'ignore que notre mode de vie n'est pas considéré comme durable. Au quotidien sont développées des polémiques telles que les répercussions mondiales de la mauvaise consommation d'énergie, les pollutions engendrées par les industries, etc. Les moyens de transport n'échappent pas à ce constat. En Europe, « *on a enregistré, au cours des dernières décennies, une croissance de la mobilité<sup>3</sup> des personnes [...]. Cette évolution finit par générer des effets négatifs sur l'environnement et le cadre de vie [...]. L'accroissement de cette mobilité s'est opéré par le recours aux moyens de transport individuels au détriment des transports collectifs [...]. En matière de transport de voyageurs, il est indéniable que les transports collectifs représentent une solution aux problèmes de pollution et de consommation d'énergie.* » (Mérenne E. 1995) Aux moyens de transport collectifs, on pourrait à présent inclure le car-sharing.

Au niveau politique wallon, la volonté est clairement exprimée, via le SDER notamment, d'améliorer l'accessibilité du territoire wallon et de gérer la mobilité. Cela implique une politique de gestion des transports dans laquelle le car-sharing peut être aisément intégré. Le car-sharing peut en effet être considéré comme une alternative visant une mobilité durable et une utilisation rationnelle de la voiture et, par ailleurs, il est implicitement intégré à une bonne accessibilité du territoire comme le montreront nos recherches.

Le car-sharing s'inscrit comme un nouveau moyen de déplacement en Wallonie. En cela, il a été relativement peu étudié jusqu'à ce jour. En tant que moyen de déplacement, il fait appel à des notions spatiales, ce qui est le propre de la géographie. De plus, la localisation même des stations de car-sharing est le premier critère déterminant la réussite du système.

Une analyse géographique du système du car-sharing offre, dès lors, des apports considérables pour la compréhension et la réussite de la mise en place de ce système.

Dans le présent travail, nous concentrons notre analyse sur la clientèle wallonne, actuelle et potentielle, et sa distribution géographique.

## **2. Principe d'utilisation du car-sharing**

Il existe plusieurs types d'initiatives en matière de car-sharing. Premièrement, l'initiative est lancée par des particuliers qui se regroupent entre amis, voisins, connaissances pour acheter un ou plusieurs véhicules et le(s) mettre à la disposition du groupe. Deuxièmement, une organisation prend en charge professionnellement la mise en place et la logistique du service, afin de mettre un produit efficace et de qualité à disposition de toute personne intéressée. Une solution intermédiaire existe où une organisation soutient les initiatives des particuliers. Dans l'optique de notre travail, c'est la deuxième option qui nous intéresse plus particulièrement et dont nous allons brièvement expliquer le principe.

Le principe d'utilisation de car-sharing varie d'une société à l'autre selon la technologie mise en place, mais peut se résumer de la façon suivante : « Réserver-rouler-payer ».

Après son inscription valable un an, l'utilisateur réserve le modèle de voiture qu'il souhaite par téléphone, internet, etc. en précisant l'heure de départ et la durée approximative de son utilisation, avec une durée de minimum une heure. Cette réservation peut se faire 24h/24 et 7j/7, elle peut être effectuée longtemps à l'avance ou en dernière minute. A l'heure dite, le client se rend à la station indiquée, située généralement à moins de dix minutes à pied ou de

---

<sup>3</sup> La mobilité fait partie des ressources (c'est-à-dire des richesses, des moyens dont on peut disposer) tout comme le territoire, l'énergie, la santé, l'environnement, etc. La mobilité traite de tous les déplacements de personnes et de marchandises. Elle s'exerce grâce à des moyens de locomotion permettant de se mouvoir ou de déplacer des marchandises d'un lieu à l'autre. (Rivier R. 2004)

trois minutes à vélo du domicile ou de l'entreprise, ou étant simple d'accès par les transports publics. Il dispose de la voiture librement (déverrouillage par une carte, un code, etc.) et revient la garer au même emplacement de parking qui lui est réservé. Chaque mois, l'abonné reçoit sa facture basée sur une double tarification : un tarif horaire et un tarif lié aux kilomètres parcourus. L'unique condition pour s'inscrire est de posséder son permis de conduire (depuis au moins deux ans en Belgique). L'abonné peut être un particulier, une société, une administration, etc.

Il ne faut pas non plus confondre le car-sharing avec les systèmes traditionnels de location de voiture. Le car-sharing se distingue de ceux-ci au niveau de la flexibilité du service et de la tarification :

- « les véhicules peuvent être empruntés –et ramenés- 24 heures sur 24, 7 jours sur 7 ;
- ils peuvent être loués pour une durée variant d'une heure à plusieurs jours ;
- la réservation peut se faire en dernière minute ;
- les véhicules ne sont pas concentrés en un seul endroit, mais répartis entre plusieurs stations disséminées à travers la ville. Le client dispose d'une voiture à moins de 10 minutes à pied (...). Il rapporte le véhicule à la station où il l'a empruntée, où sa place est toujours réservée ;
- l'utilisateur du car-sharing souscrit un abonnement annuel. Pour le reste, il paye en fonction du nombre de kilomètres parcourus et du temps d'utilisation. Ceci afin d'éviter, par exemple, qu'un abonné ne monopolise un véhicule toute une journée pour ne s'en servir que 20 minutes le matin et 20 minutes le soir. » (Espaces-Mobilités, 1999)

### 3. Les intérêts du car-sharing

Les intérêts de ce type de mobilité<sup>4</sup> sont nombreux, qu'il s'agisse d'intérêts privés ou publics.

#### 3.1. Rationalisation des déplacements<sup>5</sup>

Pour chaque déplacement, l'utilisateur analyse toutes les possibilités qui lui sont offertes, leurs coûts et leurs bénéfices, afin de choisir celles qui lui semblent les plus adéquates. Ces possibilités sont multiples : transports en commun, covoiturage, taxi, vélo, location d'un véhicule, marche, car-sharing, etc. Ce comportement est beaucoup moins observé chez les personnes disposant d'un véhicule en permanence. En même temps qu'il abandonne son véhicule ou évite d'en acheter un, le car-sharer se libère de la logique de maximisation du nombre de kilomètres parcourus en voiture, du réflexe qui veut que l'on prenne sa voiture même pour des petits trajets qui pourraient être parcourus aisément à pied ou à vélo et il se libère également de la perception subjective des avantages de la voiture<sup>6</sup>. Par opposition à la voiture privée dont les coûts fixes sont élevés et les coûts variables proportionnellement faibles, l'utilisateur du car-sharing prend conscience du coût de l'usage de la voiture, compare

---

<sup>4</sup> En se référant à la définition de la mobilité (Cf note 3, p. 9), dans le cas du car-sharing, les déplacements de personnes sont majoritaires et le moyen de locomotion est, le plus souvent, la voiture.

<sup>5</sup> Le car-sharing n'apporte pas une solution pour les navettes domicile-travail, mais pour celui qui peut se passer de voiture pour se rendre au travail, il représente une alternative avantageuse à la voiture individuelle. A l'heure actuelle, les véhicules partagés sont surtout utilisés pour les loisirs et le transport d'objets.

<sup>6</sup> L'automobiliste développe une perception subjective des avantages de la voiture qui est parfois très loin de la réalité. Il tend à sous-estimer les coûts, à surestimer les gains de temps et à oublier les avantages offerts par les autres modes de transport, même lorsque ceux-ci permettent d'effectuer le trajet plus rapidement et/ou de manière tout aussi confortable. (D'après Espaces-Mobilités 1999)

et choisit le ou les moyens de déplacement les plus appropriés. Un premier constat montre que le kilométrage annuel en voiture diminue fortement dès la première année pour le client qui possédait une voiture auparavant. Un second constat montre qu'au plus l'entrée dans le système de car-sharing est ancienne, au plus ce kilométrage diminue. Cela est dû au principe de variabilisation<sup>7</sup> des coûts pratiqués par les sociétés de car-sharing, le déplacement en voiture restant, dans la plupart des cas, plus coûteux que celui en transports en commun.

### **3.2. Coût**

Le coût est directement proportionnel à l'utilisation de la voiture (outre la caution et les frais d'abonnement). Les coûts d'utilisation sont calculés selon la durée de la location et le nombre de kilomètres parcourus. De plus, plusieurs formules d'abonnement sont proposées pour répondre au mieux aux besoins du client. Le gain du client avec l'utilisation du car-sharing peut être facilement simulé à l'avance ou calculé après son abonnement par des formules mathématiques, comme celles présentées en annexe 1, qui permettent de calculer le coût réel d'utilisation d'une voiture privée, d'une voiture partagée de même gabarit, d'une combinaison de transports en commun et d'une voiture partagée<sup>8</sup>. De manière générale, l'utilisateur économise de l'argent s'il parcourt jusqu'à 10.000 km par an, et jusqu'à 15.000 km s'il utilise les transports en commun pour environ le tiers de ses déplacements. Ces valeurs augmentent selon le type de véhicule utilisé, par exemple, pour une petite Opel Corsa 3 portes, les valeurs passent à ~13.000 km et ~18.000 km (Espaces-Mobilités 2000). Ces valeurs varient également selon le type d'abonnement utilisé.

Pour une entreprise ou une administration, les flottes de véhicules peuvent être revues à la baisse, les véhicules partagés servant de soupape de sécurité. Les investissements pour l'achat de véhicules sont réduits et l'espace libéré peut être utilisé à d'autres fins plus ou moins rentables.

A ces coûts facilement calculables s'ajoutent d'autres coûts dissimulés, comme l'impact sur l'environnement, le temps perdu dans les embouteillages, l'exclusion sociale, etc.

### **3.3. Service**

L'utilisateur dispose jour et nuit d'un véhicule récent du modèle de son choix à proximité. Il est couvert par une assurance. Le véhicule est réglementaire et entretenu par le biais de la société. L'utilisateur bénéficie d'un service flexible et adapté à ses besoins, tout en supprimant les soucis inhérents à la possession d'une voiture.

### **3.4. Collaboration entre opérateurs**

Le car-sharing se positionne en complément d'autres moyens de transport, car il n'est pas une alternative en soi à la voiture particulière. Le car-sharing ne concurrence pas les transports publics, mais, au contraire, en augmente la fréquentation<sup>9</sup> par un gain d'usagers, un gain du kilométrage parcouru par les usagers adhérant au car-sharing et une fidélisation de ces derniers. Cela se traduit par la création de collaborations et d'offres conjointes entre les

---

<sup>7</sup> La variabilisation des coûts d'un véhicule consiste à diminuer les coûts d'accès au véhicule (c'est-à-dire les coûts fixes) pour obtenir un coût dépendant principalement de l'usage réel du véhicule. Pour une voiture particulière, les coûts fixes sont élevés (assurances, achat, entretien,...), alors que les coûts variables (carburants) sont proportionnellement faibles (25% du coût total). Le car-sharing propose la logique inverse.

<sup>8</sup> En Belgique, Taxistop propose sur son site web ([www.taxistop.be](http://www.taxistop.be)) de simuler le gain obtenu, que l'on possède une voiture ou non, des abonnements de transports en commun ou non, etc.

<sup>9</sup> Pour l'ensemble des utilisateurs de car-sharing, on observe, en moyenne, une division par quatre ou cinq de la distance parcourue en voiture et un doublement du nombre de kilomètres parcourus en transports publics. Dans tous les cas, les transports publics bénéficient d'un report modal provenant du car-sharing. (D'après ADEME 1999, Espaces-Mobilités 2000, Transport public 2004)

différents opérateurs. Ceci vise à favoriser une utilisation rationnelle et sélective de la voiture. Il est intéressant de constater qu'en passant au car-sharing, l'utilisateur conserve sa mobilité et même l'augmente. (D'après Faudry D. & Cardiles P. 1997 et M.E.T. 2005)

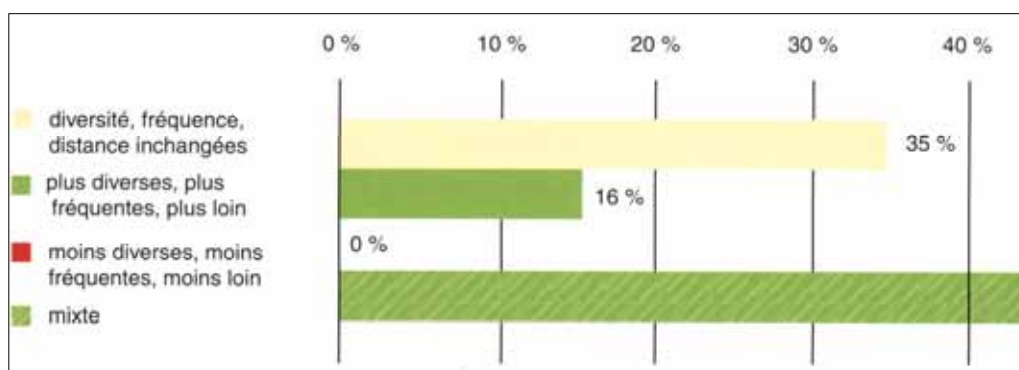


Figure 2. Evolution des activités de loisirs depuis affiliation, Villes wallonnes  
(Espaces-Mobilités, 2005, *Les voitures partagées, pourquoi pas chez vous ?*, éd. MET, Namur, p. 27)

### 3.5. Diminution du parc automobile et du kilométrage voiture (trafic)

Le bilan de l'impact du car-sharing sur le kilométrage effectué en voiture tient compte de deux mouvements antagonistes : d'une part une baisse du kilométrage chez les abonnés qui possédaient un véhicule précédemment, au bénéfice des transports publics et, d'autre part une hausse du kilométrage chez ceux qui ne possédaient pas de voiture précédemment. Au total, on constate une baisse très sensible de l'usage de la voiture en terme de kilométrage (~40 %). De plus, un véhicule de car-sharing remplace plusieurs véhicules privés (jusqu'à 5 en région wallonne et 8 à Bruxelles, en 2004) par une utilisation plus intensive du véhicule et par une suppression de véhicules particuliers. A titre d'exemple, la figure suivante présente la diminution de véhicules particuliers pour les clients wallons et bruxellois en 2004.

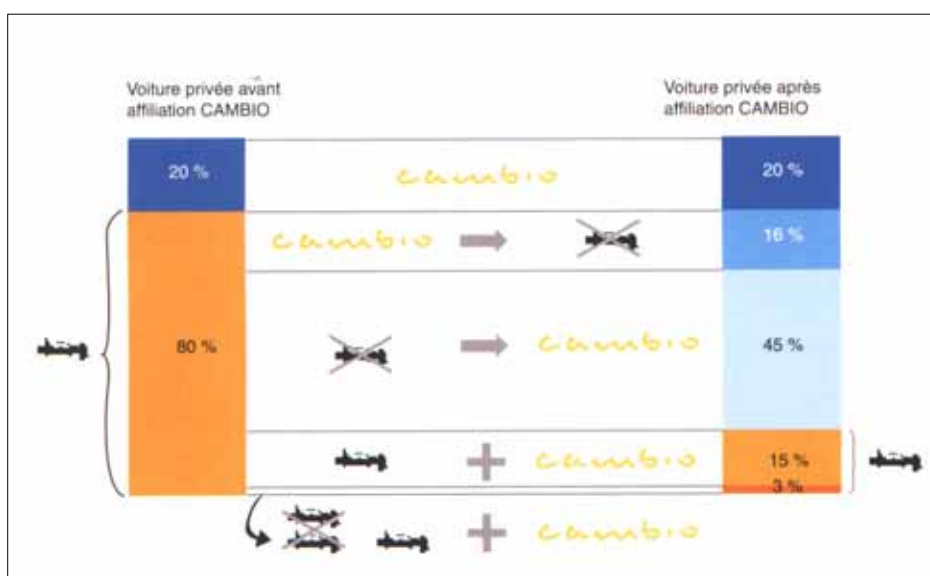


Figure 3. Voiture privée avant et après affiliation  
(Espaces-Mobilités, 2005, *Les voitures partagées, pourquoi pas chez vous ?*, éd. MET, Namur, p. 25)

Parmi 80 % de clients qui possédaient une ou deux voitures avant leur affiliation, 19 % ont délibérément remplacé une voiture par une adhésion au car-sharing (16 % utilisent une voiture partagée comme unique voiture, 3 % comme seconde voiture). Plus de deux clients sur cinq

(45 %) se sont retrouvés sans voiture (voiture trop vieille, accidentée, etc.) et ont choisi d'opter pour le car-sharing, évitant ainsi l'achat d'un nouveau véhicule. Enfin, près d'un client sur cinq utilise le car-sharing comme seconde voiture (15 % sans suppression d'une voiture et 3% avec). Sans compter que, parmi les utilisateurs ne disposant pas de voiture avant leur affiliation, un nombre appréciable aurait acheté une voiture si la solution du car-sharing ne s'était pas présentée (43 % en région wallonne et 55 % à Bruxelles). (D'après Espaces-Mobilités 2004)

En utilisant le car-sharing, nous allons à l'encontre de l'augmentation généralisée du trafic et du parc de voitures (d'après UWE 2003, Vodoz L. 2004). En plus de la réduction des kilomètres-voiture et du parc automobile, il faut s'attendre à une réduction de la fréquence des trajets en voiture, à un allongement de ceux-ci et à une augmentation du taux d'occupation des véhicules. (D'après Baum & Pesch 1994)

### **3.6. Politique de stationnement**

Les voitures partagées sont utilisées plus intensivement que les voitures privées ; le stationnement ventouse est ainsi évité via la tarification sur la durée. Le car-sharing permet une meilleure gestion du stationnement au bénéfice des habitants, des commerçants, des entreprises et des voyageurs. Premièrement, l'habitant résout ses problèmes de stationnement. Deuxièmement, les voitures partagées libèrent des espaces de stationnement pour les clients, les visiteurs et les livraisons. Et troisièmement, les personnes exerçant des professions nécessitant un véhicule de façon irrégulière font des économies, en argent et en espace, sur ce qu'il en coûterait si elles possédaient le véhicule.

### **3.7. Développement durable des villes**

En réduisant le kilométrage-voiture des abonnés, le car-sharing contribue à la diminution des émissions polluantes, du bruit et des problèmes de congestion liés aux déplacements. Le car-sharing présente l'avantage de concentrer ses effets en ville, là où l'on souffre davantage de ces problèmes et où l'on trouve en grande partie sa clientèle. A ce titre, la mise en place du réseau de car-sharing est subsidiée dans une optique de développement durable des villes.

Les tarifs proposés incluent le carburant, la société de car-sharing et le client ont tous deux intérêt à employer des véhicules récents qui consomment peu. La consommation moyenne de carburant est dès lors plus faible que la consommation normale de l'ensemble du parc automobile. Cet effet est renforcé par la judicieuse combinaison des différents moyens de transport disponibles, ainsi que par le choix d'un modèle de véhicule partagé adapté à l'usage prévu de ce dernier.

En réduisant le nombre de places de parking nécessaires, l'espace libéré peut être utilisé pour des jardins, des aménagements collectifs, etc. Il est possible également d'observer une revitalisation du commerce local là où, en possession d'une voiture privée, les clients se déplaceraient vers les centres commerciaux en périphérie de la ville.

### **3.8. Changement des mentalités**

A long terme, le car-sharing permet une évolution des mentalités : nous pouvons être mobiles sans disposer d'une voiture personnelle.

Durant l'entre-deux-guerres, la démocratisation de l'automobile a été amorcée. Après la Seconde Guerre mondiale, l'automobile s'est affirmée comme le mode de transport des personnes privilégiées dans les villes et les campagnes. Elle imposa sa logique de mobilité individuelle comme principe directeur du développement du tissu urbain des pays industrialisés. Les représentations sociales associées à la voiture concordent toujours avec les valeurs dominantes de la société occidentale. En conséquence, une partie de la population ne

veut pas fondamentalement remettre en question la valeur sociale que représente la mobilité individuelle par l'automobile. (D'après Flamm M. 1997)

L'innovation du car-sharing réside justement dans le renouvellement des représentations sociales que les usagers ont de la voiture et de son utilisation. Le car-sharing contribue à diminuer l'usage de la voiture en offrant à ses adhérents la possibilité de découvrir les autres moyens de transport, sachant que la voiture partagée constitue pour eux une solution d'appoint ; en effet, ils ont toujours accès à une voiture. Le car-sharing contribue à l'évolution des mentalités quant à la mobilité en général et à la mobilité automobile en particulier.

### **3.9. Investissements immobiliers**

En Allemagne principalement, de nombreux projets immobiliers se sont développés en relation avec le car-sharing. Concrètement, la surface dévolue aux parkings est plus faible que la normale, mais un service de car-sharing (qui doit pouvoir être combiné avec les moyens de transport autres que la voiture) est proposé aux habitants de l'immeuble. Cette réduction de la surface consacrée aux emplacements de parking a une incidence directe sur les prix de location (plus bas que la normale). Comme nous en avons déjà parlé, l'espace libéré peut être aménagé de telle sorte que l'on garde ou que l'on aménage un cadre de vie agréable. De plus, on a moins de trafic et de nuisances sonores dans le quartier et, en conséquence, dans la commune.

### **3.10. Incitant touristique**

Les premiers adhérents au car-sharing utilisent les stations à proximité de leur domicile ou de leur lieu de travail, ou se rendent aux stations en transports en commun, tout en restant sur le territoire national dans la majorité des cas. Les principaux usages du car-sharing sont de l'ordre récréatif ou répondent aux besoins de transport d'objets (faire ses courses, etc.). Un des objectifs à long terme est de permettre l'utilisation des stations à des fins touristiques. D'une part, cela peut se faire au niveau local par des partenariats entre les services touristiques, horeca, etc., et un opérateur de car-sharing. D'autre part, cela peut se concrétiser par une standardisation des systèmes d'utilisation afin que les utilisateurs puissent choisir ce service sur leur lieu de vacances. Cette perspective d'usage du car-sharing est encore assez peu développée au niveau européen.<sup>10</sup>

## **4. Les balbutiements du car-sharing organisé**

La première formule organisée de « car-sharing » est apparue à Zürich, en Suisse, après la Seconde Guerre mondiale. Une communauté de quelques foyers avait mis au point un système de prêt de voitures. La formule s'est arrêtée lorsque toutes les familles ont disposé d'une voiture. Aux Etats-Unis, à San Francisco, une société a fonctionné pendant six mois dans les années soixante. L'activité s'est arrêtée, car les voitures revenaient dans un état lamentable. A Amsterdam, en 1973, un réseau de car-sharing est apparu. Le système fonctionnait avec des voitures électriques et des plaques trouées, ancêtres de nos cartes à puce. Ce sont là quelques exemples parmi plusieurs expériences locales.

Les formes initiales du car-sharing sont apparues à partir de quelques véhicules autogérés mis en commun par de petites communautés d'amis et de voisins. Les initiatives sont spontanées et se présentent souvent sous forme d'association ou de multipropriété. Les fondements de ces initiatives (bénévolat, etc.) en sont également les limites ; il n'est pas possible de généraliser

---

<sup>10</sup> A ce titre, on notera le manque de succès de la station wallonne de Dinant, qui a fermé ses portes. Cette station avait été implantée pour étudier cet aspect touristique qu'offre le car-sharing.

le système, car un changement d'échelle implique une mutation des modes d'organisation et du service fourni via une professionnalisation du système.

Bien que cette pratique locale du car-sharing soit toujours - mais rarement - présente aujourd'hui, pratiquement toutes les premières expériences couvrant un territoire plus vaste se sont soldées par des échecs. Cependant, elles ont préparé le terrain pour les entreprises de « seconde génération », dites professionnelles, apparues dès les années 90.

## **5. Le car-sharing de par le monde...**

Le car-sharing est actuellement développé principalement en Amérique du Nord et en Europe. En Amérique du Nord, il s'implante progressivement aux Etats-Unis et au Canada depuis la fin des années nonante. L'optique qui prime est environnementale et les études traitant du car-sharing vont toujours dans ce sens. On retrouve une majorité de petites coopératives et d'A.S.B.L. avec un nombre d'utilisateurs variant de quelques-uns à quelques centaines. Par contre, en Europe, dans la plupart des cas, on est passé à une vision de marché avec de grosses sociétés privées, mais qui gardent l'intérêt environnemental et social comme ligne de conduite. On n'observe pas non plus les mêmes caractéristiques chez les clients européens et nord-américains, car les infrastructures de transport, les conditions et styles de vie urbains engendrant une dépendance plus ou moins forte à la voiture<sup>11</sup> varient fortement d'un continent à l'autre. (D'après Katzev R. 2003)

Il faut noter cependant que, depuis fin 2005, la société américaine Flexcar a amorcé une nouvelle approche industrielle de grande ampleur avec la volonté de maintenir une forte expansion géographique et une progression spectaculaire de ses activités. Affaire à suivre...

Pour le reste du monde, le car-sharing pointe le bout de son nez en Asie (Singapour et Japon) et en Australie.

## **6. Acteurs européens**

L'association European Car Sharing (ECS), créée en 1991, regroupe les organisations de car-sharing européennes (à l'exception des sociétés de location ayant le car-sharing comme activité annexe) et œuvre à l'harmonisation des systèmes existant dans les différents pays de l'Union. Son objectif principal est de permettre aux abonnés d'utiliser n'importe quel véhicule du parc européen des sociétés de car-sharing via la standardisation du produit. Elle a aussi pour mission d'encourager la recherche scientifique et technologique et de favoriser le développement du réseau européen de car-sharing par l'information via un service de consultance.

L'UITP, Union Internationale des Transports Publics, créée en Belgique en 1885, est actuellement une structure mondiale regroupant les acteurs de mobilité urbaine, locale et régionale, issus de 90 pays sur tous les continents. En matière de car-sharing, elle travaille en collaboration avec ECS (European Car Sharing) depuis janvier 2005 et, ensemble, elles ont créé la « plate-forme auto-partage » en juin 2005. De par le monde, les principales missions de cette plate-forme sont de regrouper les acteurs principaux de car-sharing, d'être la référence dans ce secteur au niveau des pratiques et des connaissances et d'être le porte-parole du car-sharing grâce à des campagnes médiatiques, des séminaires, des publications, etc. A l'heure actuelle, cette activité se réalise en Europe uniquement.

---

<sup>11</sup> Cette dépendance peut être comportementale et/ou induite par un manque d'autres alternatives de moyens de transports.

La Commission Européenne est intervenue dans le processus d'extension du réseau de car-sharing européen via le programme MOSES, MObility SService for urban Sustainability. Ce projet était inscrit dans le cadre du cinquième programme européen « ville de demain et patrimoine culturel » (« City of Tomorrow and Cultural Heritage »), qui a duré de mai 2001 à fin 2004 et auquel ont participé des villes allemandes, italiennes, anglaises, suédoises, roumaines ainsi que la Région wallonne. Le projet MOSES visait à lutter contre le nombre croissant de véhicules constituant une menace pour la qualité sociale et environnementale du milieu urbain, sans pour autant réduire la mobilité des citoyens. Pour cela, MOSES a soutenu l'extension du réseau européen de car-sharing avec pour mission d'élargir les expériences, de développer les services et les technologies relatives à ce service. Ce projet a été réalisé en collaboration avec l'UITP.

TOSCA, Technological and Operational Support for CAR-sharing, est un autre projet de la commission européenne qui s'inscrit dans le programme IST (Information Society Technologies). Il vise à promouvoir l'idée d'un concept de mobilité intégrée au sein duquel le car-sharing serait considéré comme un service complémentaire à ceux déjà offerts par les opérateurs de la mobilité (taxis, transports en commun, etc.). Un autre but est de développer les technologies relatives au car-sharing et d'en permettre la diffusion afin d'accélérer leur mise en place en Europe.

D'autres initiatives, non spécifiques au car-sharing, permettent d'assurer la diffusion de l'information et le développement de nouveaux projets relatifs au car-sharing. Parmi les organismes initiateurs, nous pouvons citer ELTIS (Service Européen d'Information sur le Transport Local), POLIS (european cities and region networking for innovative transport solutions) et Access (the eurocities mobility forum)<sup>12</sup>.

## 7. Pays pionniers

Le concept de car-sharing géré par des sociétés privées s'est étendu fin des années quatre-vingt à partir des pays germaniques et principalement de la Suisse et de l'Allemagne, vers les Pays-Bas et l'Autriche tout d'abord, puis vers les autres pays européens. Les deux pays pionniers restent à la pointe dans ce domaine qu'ils ont initié, leur expérience en la matière est irremplaçable et ils conservent une grande avance sur leurs voisins auxquels ils proposent leurs services. Ailleurs, on retrouve ce concept au Royaume-Uni, en Irlande, en Suède, en Norvège, au Danemark, en Finlande, en Belgique, en France, en Italie et en Espagne. Une nouvelle expérience est également tentée à Bucarest. Chaque pays se distingue par les expériences et formules propres qu'il met en place (par exemple, l'auto-partage en entreprise en Suède<sup>13</sup>).

### 7.1. Suisse

L'expérience Suisse a commencé, dans les années septante, avec une multitude de petits systèmes isolés de type coopératif, qui se sont progressivement tous concentrés en une seule société (1997) et tendent ainsi à couvrir l'ensemble du territoire fédéral avec un système homogène.

La société Mobility CarSharing Switzerland est la plus importante de par le monde. Elle sert près de 64.000 clients dans 410 localités avec 1000 emplacements et 1750 véhicules. (D'après Mobility 2006) Elle a développé ses propres services depuis la demande d'abonnement et l'usage d'un véhicule à la facturation. Elle a développé également de nombreux partenariats,

---

<sup>12</sup> Pour plus d'information, consultez [www.eltis.org](http://www.eltis.org), [www.polis-online.org](http://www.polis-online.org), [www.access-eurocities.org](http://www.access-eurocities.org).

<sup>13</sup> Pour plus de renseignements, consultez le Guide MOSES

avec les transports en commun (bus et trains), avec des supermarchés en centre-ville pour installer des stations sur leurs parkings, avec la poste suisse, avec des sociétés de location de véhicules, etc. Cela permet aujourd'hui à la Suisse de disposer du réseau de stations<sup>14</sup> le plus dense au monde et d'offrir des services variés répondant aux besoins des clients. Ce succès permet à la société de se lancer dans de nouvelles expériences, comme le montre leur récente innovation (décembre 2004) nommée Para-Mobility grâce à laquelle les personnes en chaise roulante peuvent être transportées. Une autre particularité de la société est que les clients peuvent aussi en être les propriétaires, ce qui renforce leur intérêt pour ce moyen de transport par rapport aux clients ordinaires.

L'usage du car-sharing offre des résultats très positifs avec, par exemple, une réduction du kilométrage en voiture de 72% la première année d'abonnement pour les utilisateurs qui possédaient une voiture auparavant. Cette valeur représente près du double de ce que l'on peut observer dans les autres pays pionniers<sup>15</sup>. (« Energie 2000 » 1998)

## 7.2. Allemagne

Le réseau de car-sharing a été mis au point à Berlin, en 1990. Au même moment, un autre réseau a été lancé à Aix-la-Chapelle. On retrouve en Allemagne plusieurs sociétés (5 sociétés interrégionales et ~75 organisations locales) de car-sharing, dont la taille varie de quelques stations à un réseau dans tout le pays. La carte suivante indique les villes (belges et allemandes) où se localisent les stations des principales sociétés allemandes en 2004. Notre intérêt se porte sur la société Cambio puisque celle-ci s'est implantée en Belgique.



Figure 4. Sociétés de car-sharing en Allemagne et en Belgique  
(Cambio, 2005, *Auto nach Lust und Laune*, Bremen, p. 8)

<sup>14</sup> Les stations se trouvent à proximité des gares, dans les quartiers résidentiels, à proximité des zones de bureaux, tant en ville qu'en campagne.

<sup>15</sup> 42 % en Allemagne et 33 % aux Pays-Bas.

L'organigramme de la société Cambio permet de comprendre que Cambio possède 50 % de la structure belge Optimobil National et offre à cette dernière les services de car-sharing déjà testés en Allemagne.

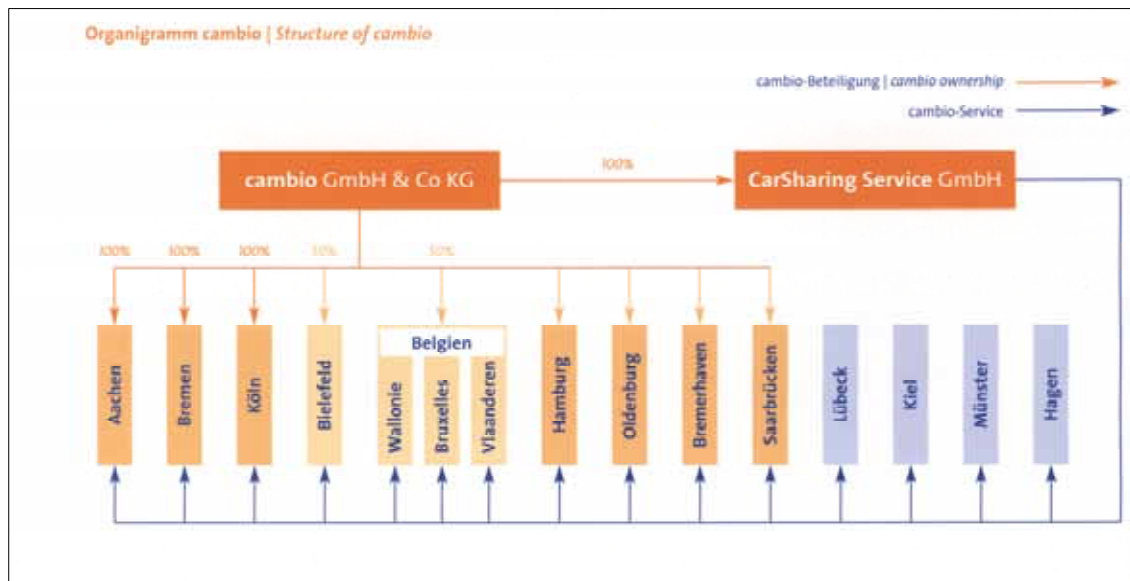


Figure 5. Organigramme de la société Cambio  
(CAMBIO, 2005, *Auto nach Lust und Laune*, Bremen, p. 12)

### 7.3. Particularité aux Pays-Bas

Par rapport à ses prédécesseurs et à ses voisins, le car-sharing s'y caractérise par une forte coopération entre les autorités publiques, les producteurs du service et les opérateurs de transports en commun. Les autorités ont joué un rôle majeur dans le développement du car-sharing. Dès le tout début de ce développement, le ministère des transports a mis sur pied une politique de promotion du système ; les communes y ont participé activement afin de mettre en œuvre les premières formules de car-sharing dans leur commune.

L'initiative du gouvernement néerlandais de promouvoir le car-sharing, via notamment la création d'une « fondation indépendante pour l'utilisation des voitures partagées », débouche sur la mise en place de différents systèmes et de trois catégories de producteurs de ce service (les petites associations locales, les sociétés de location offrant des tarifs préférentiels et les sociétés de car-sharing proprement dites). Cette opération permet de profiter des économies d'échelles des grandes sociétés et du pouvoir d'imagination des petites compagnies.

## 8. Le car-sharing en Belgique

### 8.1. Structure et particularité du système belge

La particularité du car-sharing belge est d'être le premier réseau transfrontalier de car-sharing. A l'origine, la société belge de car-sharing, Optimobil, est une SPRL détenue par Taxisstop et Cambio. Taxisstop est une ASBL belge dont l'objectif est de mettre en place et de développer des projets améliorant l'utilisation des biens immobiliers et des moyens de transport ; elle est la gestionnaire du service de car-sharing pour la Belgique. Cambio est une société allemande et est une des principales sociétés de car-sharing d'Europe avec son implantation à Brême, Cologne et Aix-la-Chapelle. Elle propose ses services, tous ou en partie, à de nouvelles sociétés qui souhaitent voir le jour, comme c'est le cas pour la société Optimobil.

L'implantation des stations a débuté en région wallonne en 2002. L'expérience menée à Namur est la première en Belgique. Elle est le fruit du projet européen MOSES, piloté par la Région Wallonne, en collaboration avec la ville de Namur, la société Taxisstop et Cambio.

Afin d'étendre le concept en régions flamande et bruxelloise, deux filiales - Optimobil Vlaanderen et Optimobil Bruxelles - ont vu le jour et sont sur pied d'égalité avec leur consœur baptisée Optimobil Wallonie. Les trois branches se regroupent dans Optimobil National. Chaque région travaille en collaboration avec les transports en commun de sa région (les Tec en Wallonie, de Lijn en Flandre, la Stib à Bruxelles).

A l'heure actuelle, un ensemble d'acteurs, à différents niveaux de pouvoir, contribue au développement du réseau de car-sharing : *« l'Etat fédéral (modification du code de la route), les gouvernements régionaux (promotion), les villes (aménagement des stations), les transports publics (comme actionnaires minoritaires et pour des actions de communication et d'information) et Cambio-Allemagne (actionnaire et transfert de logiciel et de savoir-faire) »*. (CERTU 2005)

Actuellement, 41 stations sont localisées dans les grandes villes belges et desservent quelques 2000 clients.

## **8.2. Bruxelles et Flandre**

Les villes de Gand et Bruges ont ouvert leurs premières stations au cours du dernier trimestre 2004. Actuellement, Gand dispose de six stations et Bruges de deux. Trois stations ont également vu le jour à Anvers et trois également à Leuven.

Bruxelles continue sa progression avec déjà seize stations réparties sur son territoire. Les premières stations ont été lancées en décembre 2003. Un partenariat original a été mis sur pied avec la société Siemens, ouvrant la voie à la collaboration entreprise/car-sharing. Convaincue du bien-fondé du service de car-sharing pour assurer une partie de ses besoins en déplacements, la société Siemens a adhéré au service tout en mettant à la disposition de l'opérateur quelques emplacements privés et bien situés. Cette station dessert les habitants du quartier et assure une partie des déplacements professionnels de l'entreprise. Cette collaboration est fructueuse : en effet, les besoins en matière de car-sharing des entreprises (principalement en semaine pendant la journée) et des particuliers (principalement en semaine fin de journée et les week-ends) se montrent complémentaires. (Espaces-Mobilités 2004)

## **8.3. Wallonie**

Il existe actuellement onze stations en Wallonie, deux à Ottignies-Louvain-La-Neuve, quatre à Liège et cinq à Namur. A noter qu'une station a été ouverte à Dinant de mai 2003 à septembre 2004. Cette dernière a été fermée par manque d'utilisateurs.

### **A. Namur**

La ville de Namur a accueilli les premières stations belges de car-sharing. En octobre 2005, ~170 clients utilisent ces stations. La station Porte de Fer, à proximité de la gare, est la première station mise en service le 13 mai 2002. La station Wiertz, sur la Place du même nom, a ouvert le 24 septembre de la même année et la station Charlotte, sur la Place Joséphine Charlotte, le 27 octobre de cette année-là. En 2003 a été inaugurée la station Port en date du 6 août. La Station Saint-Aubin, sur la Place du même nom, a été inaugurée en septembre 2003 et a déménagé sur la place Maurice Servais en avril 2004.

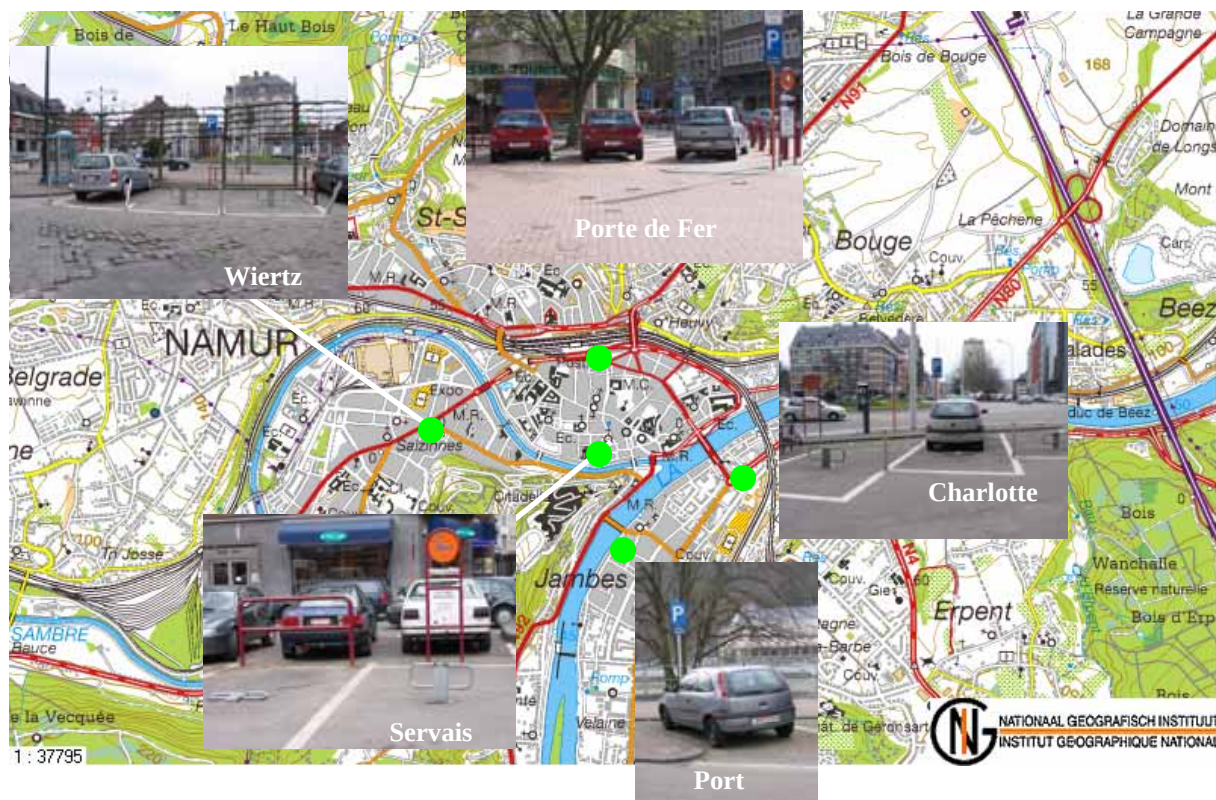


Figure 6. Stations de car-sharing à Namur (Carte : IGN, Photographies : Rouchet H. 2006)

### B. Ottignies-Louvain-la-Neuve

Les deux stations sont utilisées par ~130 clients en octobre 2005. La station de Louvain-la-Neuve (LLN en abrégé), proche de la gare, est inaugurée le 8 janvier 2003. La station Monument à Ottignies a, quant à elle, été inaugurée le 12 juillet 2004.

Le succès de la station de Louvain-La-Neuve a un impact important sur le système de fonctionnement du car-sharing en Belgique et à l'étranger. En effet, ce succès contredit l'idée que plus la ville est grande, plus les chances de réussite sont élevées.

Précisons que la structure urbaine et les conditions de transport de cette ville créent des conditions favorables au car-sharing. « Avec une superficie de 6 km<sup>2</sup> et une population de moins de 20 000 habitants (dont la moitié sont des étudiants), Louvain-la-Neuve présente une densité urbaine modérée. La ville est articulée autour d'une zone piétonnière centrale assez dense qui propose un large éventail de services. En d'autres termes, la voiture n'y est pas nécessaire pour les trajets locaux. [...] Cette station est accessible à pied depuis la plupart des sites de la nouvelle ville universitaire. » (Le Guide MOSES, 2005)

### C. Liège

Liège est la troisième ville où le car-sharing s'est implanté en Wallonie. Le 16 septembre 2003, trois stations ont été inaugurées : Cockerill (Place du même nom), Guillemins (proche de la gare des Guillemins) et Palais/Cadran (Place du Cadran). La station Saint-Christophe est la dernière inaugurée en date du 19 avril 2005. La localisation des stations est représentée à la figure 8. On recense ~150 clients à Liège.



#### **8.4. Implantation des stations en Wallonie et à Bruxelles**

Comme nous l'avons déjà précisé, c'est en Wallonie que les premières stations belges ont été implantées. Une grande étude a été lancée en 2000 afin de connaître les communes qui seraient intéressées par le développement du car-sharing sur leur territoire. Par la suite, les villes ont essentiellement été choisies selon leur densité de population et l'ouverture des politiciens à développer ce genre de système. A cela s'ajoutent les subsides qui sont intervenus, par exemple à Dinant, pour tester le car-sharing de type touristique. Concernant l'emplacement des stations, des études qualitatives ont été réalisées dans chaque ville. Elles regroupent des informations relatives entre autres aux générateurs de trafic, aux propriétaires de terrains susceptibles d'accueillir une station, aux transports publics à proximité, au parcage, etc. A cela s'ajoutent quelques enquêtes pour connaître le potentiel de personnes intéressées par ce type de service.

A Bruxelles, une étude systématique de recherche de sites a été réalisée en 2000 sur l'ensemble de la Région Bruxelles-capitale. Elle est qualitative et se base sur des critères tels que la localisation de la demande, l'intérêt de la commune, la densité de population, le revenu des ménages, les problèmes de stationnement, etc. Trois types de stations sont dès lors envisagés : des stations de premier choix, complémentaires et de deuxième choix. (D'après Espaces-Mobilités 2000)

### **9. Études relatives à la clientèle**

Partout où l'on retrouve du car-sharing professionnel, il est possible de trouver des études relatives à leur clientèle (profil, raisons d'adhésion, évolution des comportements, etc.), aux services proposés et à leurs impacts (sur l'environnement, sur les autres modes de transport, etc.). En voici les principaux résultats.

A Paris et Strasbourg, 41 % des adhérents sont âgés de 34 à 45 ans ; 61 % sont des hommes ; 57 % ont un niveau d'études équivalent à Bac+3 ; 82 % n'ont pas de véhicule. (D'après CC, 2004)

A Strasbourg, il est possible de dresser un profil des premiers utilisateurs du car-sharing. Issus de la catégorie intellectuelle supérieure, ces premiers adhérents n'ont pas besoin d'une voiture professionnellement, bien que réunissant les conditions matérielles pour en posséder une. La voiture ne correspond pas à leur mode de vie ni à leur philosophie. Le profil des adhérents est nettement composé de militants écologistes. Le profil type des nouveaux abonnés se modifie pour laisser place à des clients consommateurs d'un service fourni. Les nouveaux adhérents veulent un service irréprochable. (D'après Nogues S. 2002)

En Suisse, les personnes soucieuses de l'environnement constituaient la majorité de la clientèle du car-sharing durant les premières années de son existence. Actuellement, les car-sharers ont en grande majorité entre 30 et 45 ans, bénéficient d'une instruction supérieure à la moyenne et habitent le plus souvent dans des agglomérations urbaines. Ils disposent souvent d'un très haut revenu et recourent au car-sharing alors qu'ils pourraient se payer leur propre voiture. Pour les car-sharers, la voiture n'est pas un symbole de statut social, mais simplement un moyen de transport parmi d'autres. (D'après Ziegler S. 1999)

En Allemagne, l'adhérent moyen est un homme (59 %), âgé de 38 ans, travaillant à temps plein (67 %) et ayant une formation supérieure ; sa rémunération est de 4500 DM. Il vit soit seul (35 %), soit en famille (35 %), soit avec une partenaire (28 %). (D'après Petresen C. 1999)

En Europe, il semble qu'un profil général de l'utilisateur type émerge dans les différents pays : il s'agirait majoritairement d'un homme diplômé, âgé entre 30 et 40 ans et vivant en ville. (D'après Jussiant L. 2003)

Pour ce qui est du potentiel de clientèle, les études réalisées à ce jour se basent sur l'intérêt supposé de la population d'adhérer au car-sharing. Cet intérêt est évalué par questionnaire auprès d'un échantillon de la population et/ou en interpolant les caractéristiques d'un utilisateur type sur l'ensemble d'un territoire. Le résultat est toujours fortement surestimé et doit être longuement discuté.

# Chapitre II : Hypothèse de travail et choix des variables

## 1. Espace de recherche

Au début de nos recherches, les stations flamandes sont encore peu développées. Les clients bruxellois se différencient des clients wallons et l'implantation des stations est déjà étudiée. Optimobil Wallonie répond positivement à notre demande. Légitimement, nous choisissons la Wallonie comme espace de recherche.



Figure 9. La Wallonie dans l'Europe

(Cellule État de l'environnement Wallon, 2005, *Tableau de bord de l'environnement wallon*, éd. MRW-DGRNE, Namur, p. 1)

## 2. Objectifs

Au vu de toutes les informations réunies (entretiens, études, etc.), la problématique suivante se pose : comment se caractérise la clientèle actuelle et peut-on déterminer d'autres lieux en Wallonie où se localiserait une clientèle potentielle ?

Dans un premier temps, nous allons analyser les caractéristiques relatives à la clientèle.

L'originalité de notre démarche par rapport aux études réalisées à l'étranger est de tenir compte du profil de l'utilisateur propre à la région étudiée, mais aussi de prendre en compte des variables importantes permettant l'adhésion au car-sharing que sont la distance à la station ainsi que l'accessibilité en transports en commun et en modes lents (vélo et marche à pied). Cette analyse prend en compte chaque client individuellement.

Dans un deuxième temps, nous allons définir l'environnement dans lequel se trouvent les clients et voir si l'on retrouve les mêmes conditions ailleurs en Wallonie. Cette analyse se réalise à l'échelle la plus fine possible, celle des secteurs statistiques (découpage de 2001).

### **3. Choix des variables**

#### **3.1. Analyse descriptive de la clientèle**

##### **A. Profil des clients**

Nous pensons que la clientèle wallonne devrait se caractériser, comme à l'étranger, par un profil distinct. Initialement, une enquête était prévue afin de récolter toutes les informations jugées utiles en collaboration avec la société de car-sharing wallonne, mais cette enquête n'a pas pu se concrétiser. Seules les données des fichiers clients sont disponibles. Nous pouvons travailler sur les données relatives à l'âge et au sexe des clients.

##### **B. Distance entre le lieu de résidence et la station utilisée**

Pour chaque client, nous disposons de l'adresse d'envoi des factures, généralement considérée comme le lieu de résidence, ainsi que de la station utilisée. Dès lors, nous pouvons calculer la distance euclidienne séparant ces deux endroits. La distance que le client est prêt à parcourir est un facteur-clé de la réussite du système.

##### **C. Accessibilité**

Au départ de chaque adresse de client, nous pouvons extraire des informations relatives à l'accessibilité de ce lieu. Dès lors, l'analyse ne porte pas tellement sur le client en tant qu'individu, mais sur les caractéristiques du lieu où il habite. Cette analyse a plusieurs intérêts : analyser la possibilité des clients d'employer tel ou tel mode de transport et ce, soit pour se rendre à une station, soit pour effectuer ses activités quotidiennes. En effet, concernant ce dernier point, nous avons vu lors de la présentation du car-sharing qu'il est utile d'y avoir recours si, en parallèle, on a la possibilité d'effectuer la majorité de ses déplacements en transports publics ou en modes lents. Le corollaire est de dire que le car-sharing ne peut fonctionner que dans des lieux où l'accessibilité par des moyens de transport alternatifs est bonne. Nous allons vérifier cette hypothèse. Nous travaillons sur l'accessibilité en transports en commun (bus et train) et sur l'accessibilité en modes lents.

#### **3.2. Recherche de la clientèle potentielle**

##### **A. Population**

Nous pensons que plusieurs caractéristiques de la population permettraient de définir l'environnement dans lequel on retrouve les utilisateurs du car-sharing. Voici la liste de celles que nous avons sélectionnées et qui étaient disponibles à l'échelle des secteurs statistiques.

- Population par tranches d'âges et par sexe, couplée avec le pourcentage de la population disposant d'un permis de conduire par tranches d'âges et par sexe.
- Niveau d'instruction de la population.
- Composition des ménages.
- Revenus par ménage.
- Composition des noyaux familiaux.
- Moyens de transport dont le ménage dispose selon le nombre d'occupants.

Dans le chapitre suivant, nous préciserons sous quelle forme ces variables seront intégrées dans les traitements statistiques.

### **B. Distance entre le centre du secteur statistique et la station utilisée**

Il semble logique que la clientèle diminue avec l'augmentation de la distance au service offert. Nous allons vérifier cette hypothèse et voir quel est le poids de cette relation dans l'explication de la répartition de la clientèle autour des stations de car-sharing.

### **C. Accessibilité**

Comme nous en avons discuté précédemment, il semble que le lien soit fort entre l'usage du car-sharing et l'accessibilité des lieux pour la clientèle. A nouveau, nous travaillerons sur l'accessibilité en transports en commun et en modes lents.

## **Chapitre III : Banque de données**

### **1. Analyse descriptive de la clientèle**

#### **1.1. Profil des clients**

L'âge et le sexe de chaque client (~450) est obtenu auprès de la société CAMBIO en Octobre 2005.

#### **1.2. Distance entre le lieu de résidence et la station utilisée**

La société a accepté de transmettre l'adresse de ses clients à même date.

Le fichier reprenant ces adresses est corrigé afin que les adresses correspondent aux adresses renseignées par la Région Wallonne. Via le portail cartographique de la Région Wallonne, nous obtenons les coordonnées Lambert approximatives de chaque adresse.

A l'aide du logiciel ArcMap, nous localisons une à une les adresses qui sont représentées comme des éléments ponctuels. Pour ce faire, nous utilisons plusieurs couches géoréférencées, l'ensemble de la Wallonie n'étant pas couvert par une seule de celles-ci. Nous utilisons le P.I.C.C. (Projet Informatique de Cartographie continue) qui permet de travailler avec une précision inférieure à 25 centimètres. (d'après le M.E.T 2004). En parallèle, nous travaillons avec le P.P.C.N. (Plans Photographiques Numériques Communaux) qui dispose d'une précision inférieure à 3,2 mètres (M.E.T. 2005). Pour l'habitat récent et non répertorié sur ces couches, le P.L.I. (Plan de Localisation Informatique) a été superposé ; ce dernier a une précision inférieure à 5 mètres (DGATLP 2004). La ville de Namur n'est pas couverte par ces plans ; elle a réalisé son propre plan cartographique d'une précision similaire au P.I.C.C.. Et c'est grâce à ce dernier que nos dernières adresses ont pu être géoréférencées.

Pareillement, nous localisons les stations.

Nous calculons la distance euclidienne entre le lieu de résidence de chaque client et la station qu'il utilise.

Quelques individus sont retirés de l'analyse. D'abord, ceux répertoriés hors des frontières de l'espace étudié, ensuite, les individus dont l'adresse de facturation ne peut être considérée comme le lieu de départ de l'individu vers la station employée. Il s'agit là d'individus dont l'adresse se situe jusqu'à 100 km de la station et pour lesquelles il n'existe pas de liaison directe avec la station via les chemins de fer par exemple. Ces cas sont cependant très marginaux.

Environ 440 clients peuvent être intégrés dans l'analyse.

#### **1.3. Accessibilité**

En matière d'accessibilité, nous travaillons sur base de recherches effectuées par le LEPUR (Laboratoire d'Études en Planification Urbaine et Rurale) ayant pour thématique la contribution du développement territorial à la réduction de l'effet de serre. Le LEPUR a mis au point une méthode permettant de cartographier les parts modales attendues des moyens de transport alternatifs à la voiture au lieu de résidence et au lieu de travail. Les résultats qui nous intéressent sont les parts modales attendues pour le train, le bus et les modes lents au lieu de résidence. Les cartes finales se trouvent en annexe 2.

Les cartes sont des fichiers images fournissant une valeur d'accessibilité par pixel de 50x50m pour l'ensemble de la Wallonie.

Toujours avec l'aide du logiciel ArcMap, nous extrayons la valeur attribuée à chaque adresse avec l'outil « Extraction de la valeur Z d'une grille avec un thème de point ». Nous effectuons la démarche à partir des trois cartes qui nous intéressent.

Nous obtenons ainsi pour chaque adresse les parts modales attendues en train, en bus et en mode lent.

## **2. Recherche de la clientèle potentielle**

### **2.1. Population**

Les données sont acquises auprès de l'I.N.S. (Institut National de Statistiques), à l'exception des données relatives au niveau d'instruction, qui proviennent de la KUL (Katholieke Universiteit Leuven), et des données concernant la population possédant un permis de conduire, qui proviennent de l'IWEPS (Institut Wallon de l'Évaluation, de la Prospective et de la Statistique). Les données portent sur la situation au 1/1/2001, à l'exception des données relatives au permis de conduire plus récentes.

#### **A. Population**

Au départ des réponses de l'enquête réalisée par l'IWEPS en 2005, nous calculons le pourcentage de la population qui dispose d'un permis de conduire par tranches d'âges de 5 ans (de 20 à 80 ans).

Comme les utilisateurs de car-sharing doivent avoir leur permis de conduire depuis minimum deux ans, que les clients repris dans cette analyse ont entre 20 et 80 ans et que l'enquête de l'IWEPS porte sur les personnes âgées entre 20 et 80 ans, c'est sur cette tranche de la population que va porter notre analyse.

Pour chaque secteur statistique, par tranches d'âges de 5 ans et par sexe, nous calculons le nombre d'individus disposant d'un permis de conduire. Dans ce cas, la population totale représente la population entre 20 et 80 ans disposant d'un permis de conduire. A partir de là, nous pouvons effectuer les calculs afin d'obtenir les variables sur lesquelles nous allons travailler, qui sont les suivantes :

- Nombre absolu d'hommes et de femmes et total,
- Nombre absolu d'hommes et de femmes et total par tranches d'âges,
- Part des hommes et des femmes par rapport à la population totale,
- Part des hommes par tranches d'âges par rapport à la population masculine totale,
- Part des femmes par tranches d'âges par rapport à la population féminine totale,
- Âge moyen estimé pour les femmes, les hommes et la population totale.

#### **B. Niveau d'instruction**

Pour le niveau d'instruction, les données portent sur les secteurs statistiques comprenant au minimum 200 habitants. Nous travaillerons sur les données relatives à la population ayant obtenu, comme dernier diplôme, un diplôme d'enseignement secondaire ou d'enseignement dit « supérieur » (supérieur, universitaire et post-secondaire non supérieur). Nous pouvons dès lors travailler sur les variables suivantes :

- Part de la population possédant un diplôme de l'enseignement secondaire,
- Part de la population possédant un diplôme de l'enseignement supérieur.

### **C. Ménages**

Nous disposons des statistiques relatives aux ménages privés selon la taille du ménage. Les tailles de ces ménages comprennent les hommes seuls, les femmes seules et les ménages de 2 personnes, 3 personnes, et ainsi jusqu'à 8 personnes. Les calculs nous permettent de travailler à partir des valeurs suivantes:

- Nombre absolu de ménages,
- Nombre absolu de ménages selon la taille,
- Part des ménages selon la taille.

### **D. Revenu**

Nous pouvons directement travailler à partir des données transmises concernant le revenu par déclaration. Nous choisissons de travailler sur le revenu médian, celui-ci étant moins sensible aux valeurs extrêmes que le revenu moyen.

### **E. Moyens de transport**

Les données nous renseignent sur les moyens de transport dont le ménage dispose selon le nombre d'occupants. Nous nous intéressons plus particulièrement à la voiture. Nos calculs nous permettent de travailler sur les variables suivantes :

- Nombre absolu et part d'occupants disposant d'une voiture au moins,
- Part disposant d'une voiture,
- Part disposant de deux voitures,
- Part disposant de trois voitures et plus.

### **F. Noyaux familiaux**

Nous disposons des statistiques portant sur les couples sans enfant, les couples avec enfants selon le nombre d'enfants, les pères et les mères avec enfants et selon le nombre d'enfants. Nous estimons qu'il n'est pas utile de travailler sur l'ensemble de ces catégories, nous les regroupons afin d'en extraire de nouvelles variables :

- Nombre absolu de couples, d'adultes seuls avec enfants et de noyaux familiaux
- Part des couples et adultes seuls avec enfants.

## **2.2. Distance entre le centre du secteur statistique et la station utilisée**

Nous avons déjà localisé les stations en coordonnées Lambert.

A partir d'ArcMap, nous pouvons calculer les coordonnées Lambert des centroïdes de tous les secteurs statistiques wallons.

Il ne nous reste plus qu'à calculer la distance euclidienne entre les centroïdes et les stations.

Cependant, comme l'on trouve des clients dans les mêmes secteurs que les stations, un calcul particulier est effectué pour ces secteurs. La distance euclidienne équivaut à la moyenne des distances entre la station et les lieux de résidence des clients repris dans le même secteur.

Pour répondre à la condition de linéarité des variables lors de nos traitements statistiques, nous travaillerons avec le logarithme de la distance euclidienne.

## **2.3. Accessibilité**

Toujours à partir des recherches effectuées par le LEPUR, nous disposons des valeurs d'accessibilité moyenne par secteur statistique. Le découpage des secteurs statistiques correspond à celui de 1991, alors que nous travaillons sur base des secteurs de 2001. Recalculer l'ensemble des valeurs pour les nouveaux secteurs s'avère fastidieux et ne nous est pas conseillé dans le cadre de ce travail. Nous optons pour une seconde alternative. Comme les nouveaux secteurs correspondent généralement à la division et à la précision des secteurs de 1991, nous choisissons de reporter à chaque secteur de 2001 la valeur du secteur auquel il

appartenait en 1991. ArcMap nous permet de calculer la correspondance entre les anciens et nouveaux secteurs. Par la suite, nous ajustons les valeurs d'accessibilité aux nouveaux secteurs statistiques. Nous estimons que cette solution est très satisfaisante vu que peu de secteurs sont concernés et que la valeur attribuée est logiquement proche de celle qui aurait été obtenue en réalisant toute la procédure mise en place au LEPUR sur le nouveau découpage des secteurs statistiques.

Au final, nous disposons pour chaque secteur de l'accessibilité moyenne en train, en bus et en mode lent.

## Chapitre IV : Analyses et résultats

### 1. Méthodes statistiques<sup>16</sup>

Au départ des variables établies, nous procédons au choix des méthodes statistiques permettant de répondre à la problématique posée. Nous précisons également les éléments auxquels il faut être attentif lorsque l'on compare des unités spatiales entre elles.

L'ensemble des opérations statistiques sera effectué à l'aide du logiciel STATISTICA.

#### 1.1. Analyse de la variance à un critère de classification (ANOVA-1)

Au départ de  $k$  populations statistiques, nous analysons une variable quantitative  $X$  dont nous supposons la distribution normale dans chaque population et les variances homogènes. L'ANOVA-1 propose de tester l'hypothèse d'égalité des moyennes des  $k$  populations. La variabilité de  $X$  peut se décomposer en deux parties : la variabilité à l'intérieur de chaque groupe, dont on a supposé en théorie qu'elle était la même, et la variabilité entre les groupes qui s'exprime surtout entre les moyennes. Si la variabilité entre les moyennes est faible par rapport à la variabilité à l'intérieur des groupes, cela signifie que les moyennes sont proches les unes des autres. Par contre, si la variabilité entre les moyennes est beaucoup plus grande que celle à l'intérieur des groupes, cela signifie que les moyennes sont fort distantes les unes des autres.

#### 1.2. Test de Scheffé et Bonferroni

Lorsqu'une ANOVA-1 révèle une différence significative entre les moyennes observées, le test de Scheffé et le test de Bonferroni permettent de déterminer les différences significatives ou non entre les moyennes comparées deux à deux. Le test de Scheffé maintient le niveau d'incertitude des comparaisons multiples à la valeur  $\alpha$  fixée pour l'ANOVA-1. Le test de Bonferroni est plus sévère, car le niveau d'incertitude considéré est ajusté en fonction du nombre  $k$  de populations.

#### 1.3. Test d'homogénéité 2x2

Ce test permet de comparer la significativité statistique des différences entre deux coefficients de corrélations et deux proportions pour deux populations distinctes. Dans ce cas, si la p-value (probabilité de dépassement) est inférieure au niveau d'incertitude  $\alpha$  fixé, la différence entre les valeurs comparées est jugée significative et il y a une hétérogénéité des populations.

#### 1.4. Régression linéaire multiple pas-à-pas ascendante pondérée

L'objectif général de la régression linéaire multiple est d'analyser la relation existant entre plusieurs variables indépendantes et une variable dépendante. Ce modèle permet de représenter, de décrire et de quantifier comment la valeur moyenne prise par la variable dépendante varie en fonction des variables indépendantes. Le résultat correspondra à l'ajustement d'une droite si nous avons deux paramètres à estimer, un plan pour trois paramètres et un hyperplan pour plus de trois paramètres. Au terme de la régression, nous obtenons une équation du type :

---

<sup>16</sup> D'après Albert A. 2003, Charre J. 1995, Debord J. 2006, Donnay J.-P. 2004, Halleux J.-M. 2002, LEPUR 2004

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

dans laquelle :

Y est la variable à expliquer ;

$X_1, X_2, \dots, X_k$  sont les variables explicatives ;

$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$  sont les paramètres à estimer,  $\beta_0$  est l'intercept et  $\beta_1, \dots, \beta_k$  sont les coefficients de corrélation partielle ;

$\varepsilon$  est le terme d'erreur aléatoire.

Le coefficient de détermination  $r^2$  est un indicateur de la qualité de l'ajustement de la droite de régression. Par exemple, si  $r^2$  vaut 0,70, cela signifie que 70 % de la variable dépendante est expliquée par les variables indépendantes.

L'analyse des résidus est un autre indicateur de la qualité de l'ajustement via l'analyse de variance, d'autocorrélation et de normalité. L'analyse spatiale des résidus permet également de voir si d'autres variables explicatives devraient être prises en compte.

Lorsque le nombre de variables explicatives est important, nous utilisons la technique pas-à-pas ascendante. Cette technique permet de considérer les variables une à une et ne reprend que les variables les plus explicatives dans l'ordre décroissant des coefficients de corrélation partielle.

L'estimateur des moindres carrés pondérés permet de relativiser l'importance de chaque secteur statistique sur lequel portera la régression en fonction du volume de population concernée. En effet, l'information relative à un secteur comprenant quelques habitants est statistiquement beaucoup moins significative que l'information apportée par un secteur comptant plusieurs milliers d'habitants. Cela est facilement compréhensible dans le cas d'une régression linéaire simple mettant en relation deux variables et consistant à ajuster une droite traversant un nuage de points. Dans ce cas, l'ajustement ne consiste pas à minimiser la somme des écarts aux carrés entre l'ensemble des points et la droite de régression (estimateur des moindres carrés ordinaires), mais à minimiser les écarts aux carrés pondérés en fonction de l'importance de chaque point. Par rapport à l'estimateur des moindres carrés ordinaires, la droite tend à se rapprocher des points importants et à s'écarter des points les moins porteurs d'informations.

## 1.5. Analyse en composantes principales

L'analyse en composantes principales (ACP) est une méthode d'analyse factorielle. Cette méthode permet de synthétiser le contenu d'une matrice d'informations géographiques comprenant des variables standardisées corrélées entre elles. Les composantes extraites sont indépendantes entre elles et moins nombreuses que les variables de départ. Ces composantes constituent les nouvelles variables sur lesquelles les individus sont positionnés. Chaque individu obtient un score sur chaque composante principale. La matrice de saturation donne les corrélations entre les variables originales et les nouvelles composantes, ce qui permet notamment d'interpréter ces dernières. La rotation *varimax* (maximisation de la variance des contributions des composantes) permet de réorienter les composantes vis-à-vis des variables, afin d'obtenir des saturations plus proches de 1, -1 et 0 et moins de saturations intermédiaires. Les saturations seront plus franches et permettront une meilleure interprétation des composantes.

## **1.6. Conformité statistique des unités spatiales**

Travailler sur base des secteurs statistiques en tant qu'unités spatiales de taille et de contenu différents a des conséquences statistiques non négligeables dont il faut tenir compte. Voici les éléments utiles à prendre en compte pour ce travail.

### **A. Effets de taille**

D'une unité spatiale à l'autre, les variables peuvent connaître de grandes différences de valeurs. Une unité spatiale qui contient beaucoup d'habitants aura logiquement beaucoup de logements, de voitures, etc. Les variables tendent à être proportionnelles. Nous pouvons distinguer les variables de références qui ne peuvent être relativisées et qui manifestent cet effet de taille (population totale, par exemple) et les variables catégorielles dont on peut extraire cet effet de taille en calculant un pourcentage (part des femmes, par exemple). Cela permet d'éliminer le premier effet de taille. Un second effet se manifeste à partir du fait que la variable de référence peut avoir de faibles valeurs dans certaines unités spatiales. Si un secteur statistique comprend dix individus susceptibles d'utiliser le car-sharing dont deux sont clients, on obtient un taux de 20 %. Ce second effet de taille a pour conséquence que les unités spatiales de faibles valeurs de référence connaissent les taux les plus extrêmes. Quand les valeurs de référence sont faibles, les taux deviennent sensibles à ces valeurs au lieu d'en faire disparaître les effets. Pour limiter ce problème, nous utiliserons un facteur de pondération lors de nos traitements statistiques.

### **B. Effets de surface et de contour**

La surface de l'unité spatiale peut être une variable de référence. Toutes choses égales par ailleurs, une unité spatiale de grande dimension tend à être plus hétérogène, statistiquement parlant, qu'une unité spatiale de petite dimension.

A surface égale et à population égale, on peut observer un effet de contour. La forme des unités spatiales peut engendrer des hétérogénéités statistiques (forme allongée) et des homogénéités statistiques (forme ronde).

Ces deux effets sont mineurs mais restent impossibles à maîtriser.

### **C. L'illusion écologique**

Lorsque l'on passe du niveau des individus élémentaires (les utilisateurs du car-sharing par exemple) à un niveau agrégé (les secteurs statistiques par exemple), les conditions sont réunies pour que l'illusion écologique se manifeste. Au niveau agrégé, si une corrélation est constatée entre deux variables (le taux d'utilisateur (X) et la part de la population disposant d'une voiture (Y), par exemple), on peut commenter ce lien à l'échelle du secteur (là où X est élevé, Y l'est aussi par exemple) mais il n'implique pas nécessairement un lien au niveau des individus élémentaires. Cette fausse interprétation des résultats rapportés à l'échelle des individus est l'illusion écologique. Le problème ne se pose pas si l'on respecte le principe selon lequel on peut déduire les caractéristiques d'un groupe par addition des caractéristiques des individus qui forment ce groupe, mais on ne peut pas déduire les caractéristiques des individus à partir de ceux du groupe.

## 2. Analyse descriptive de la clientèle par station et par ville

Pour analyser nos données, nous souhaitons traiter les clients de chaque station séparément. Pour faciliter la distinction des onze populations statistiques, nous leur donnons le nom de la station utilisée. Ainsi, lorsque l'on parle de la « station Guillemins », il faut comprendre « la clientèle qui emploie la station Guillemins ». Nous employons le terme « ville » lors du traitement des stations regroupées à Liège, à Namur et à Ottignies-Louvain-la-Neuve. Ce travail portant sur la clientèle, l'analyse des stations en tant que telles n'est pas abordée.

En réalisant une analyse descriptive par station, on remarque en premier lieu l'écart-type important de la variable Distance, et ce pour la clientèle de toutes les stations. Nous pouvons le voir ci-dessous pour la station Porte de Fer.

Tableau 1. Statistiques descriptives, Variable Distance, Station Porte de Fer

| Variable     | N Actifs | Moyenne | Somme   | Minimum | Maximum | Variance   | Ecart-type | Er.- Type |
|--------------|----------|---------|---------|---------|---------|------------|------------|-----------|
| Distance (m) | 65       | 4 733   | 307 623 | 88      | 37 977  | 80 904 784 | 8 995      | 1116      |

(Source : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

Les quelques clients éloignés de plusieurs kilomètres de la station (tableau 2) influencent fortement cette valeur. Or ceux-ci sont peu nombreux. De plus, le comportement de ces derniers est difficilement interprétable, comme nous l'avons vu dans la partie méthodologique. Nous choisissons de les éliminer de l'analyse.

Tableau 2. Table de fréquence, variable Distance (en mètres), station Porte de Fer

| Distance (m)  | Effectifs | Ef. cumulés | % Individus | % Cumulés |
|---------------|-----------|-------------|-------------|-----------|
| 0-5 000       | 53        | 53          | 81,5        | 81,5      |
| 5 000-10 000  | 2         | 55          | 3,1         | 84,6      |
| 10 000-15 000 | 1         | 56          | 1,5         | 86,1      |
| 15 000-20 000 | 2         | 58          | 3,1         | 89,2      |
| 20 000-25 000 | 4         | 62          | 6,2         | 95,4      |
| 25 000-30 000 | 1         | 63          | 1,5         | 96,9      |
| 30 000-35 000 | 0         | 63          | 0,0         | 96,9      |
| 35 000-40 000 | 2         | 65          | 3,1         | 100,0     |

(Source : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

En analysant les valeurs pour l'ensemble des stations, nous établissons un seuil à 2,5 km.

Une station se distingue par ses mauvais résultats : il s'agit de la station Port. Cette dernière a un effectif de trois clients qui peuvent être intégrés à ces analyses. Nous estimons qu'elle n'est pas représentative des phénomènes observés. Lors des essais d'analyses comparatives entre stations, cette station s'individualise à chaque fois, cela nous conforte dans l'option de ne pas considérer cette station.

Après avoir établi les statistiques descriptives pour les dix stations restantes (annexe 3), nous nous posons la question suivante : les caractéristiques de la clientèle sont-elles identiques selon la station employée et selon la ville dans laquelle est localisée la station ? L'analyse des fréquences (pour les variables catégorielles) et l'analyse Anova à un facteur (pour les variables continues) nous apportent une réponse.

## 2.1. Sexe

En analysant la proportion d'hommes et de femmes parmi les utilisateurs du car-sharing, on note un net déséquilibre. Il y a plus d'utilisateurs masculins que féminins, comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau 3. Proportion de clients masculins et féminins par station

| Station           | % Hommes | % Femmes |
|-------------------|----------|----------|
| <b>Servais</b>    | 60,0     | 40,0     |
| <b>Charlotte</b>  | 70,8     | 29,2     |
| <b>PdeFer</b>     | 63,8     | 34,0     |
| <b>Wiertz</b>     | 72,4     | 27,6     |
| <b>LLN</b>        | 62,3     | 37,7     |
| <b>Monument</b>   | 59,4     | 37,5     |
| <b>Guillemins</b> | 68,4     | 31,6     |
| <b>St-Christ.</b> | 61,5     | 38,5     |
| <b>Palais</b>     | 64,0     | 34,0     |
| <b>Cockerill</b>  | 78,4     | 21,6     |

(Source : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

A savoir si les proportions se différencient d'une station à l'autre, nous pouvons répondre non. En effet, le test d'homogénéité nous renseigne sur les p-values des différences entre ces proportions. La demi-matrice ci-dessous regroupe les résultats obtenus. Aucune différence n'est jugée significative.

Tableau 4. Test d'homogénéité, p-value

|                   | Servais | Charlotte | PdeFer | Wiertz | LLN   | Monument | Guillemins | St-Christ. | Palais | Cockerill |
|-------------------|---------|-----------|--------|--------|-------|----------|------------|------------|--------|-----------|
| <b>Servais</b>    |         | 0,455     | 0,768  | 0,367  | 0,855 | 0,964    | 0,587      | 0,930      | 0,755  | 0,119     |
| <b>Charlotte</b>  |         |           | 0,557  | 0,910  | 0,451 | 0,373    | 0,856      | 0,561      | 0,553  | 0,484     |
| <b>PdeFer</b>     |         |           |        | 0,442  | 0,856 | 0,678    | 0,734      | 0,871      | 0,986  | 0,117     |
| <b>Wiertz</b>     |         |           |        |        | 0,348 | 0,305    | 0,791      | 0,502      | 0,469  | 0,519     |
| <b>LLN</b>        |         |           |        |        |       | 0,784    | 0,613      | 0,975      | 0,829  | 0,063     |
| <b>Monument</b>   |         |           |        |        |       |          | 0,521      | 0,876      | 0,650  | 0,061     |
| <b>Guillemins</b> |         |           |        |        |       |          |            | 0,690      | 0,757  | 0,369     |
| <b>St-Christ.</b> |         |           |        |        |       |          |            |            | 0,894  | 0,228     |
| <b>Palais</b>     |         |           |        |        |       |          |            |            |        | 0,112     |
| <b>Cockerill</b>  |         |           |        |        |       |          |            |            |        |           |

(Source : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

Dès lors, les proportions calculées pour l'ensemble de la clientèle permettent de rendre compte des proportions d'hommes et de femmes pour chaque ville et chaque station. Deux tiers des clients sont des hommes pour un tiers de femmes (tableau 4). Si l'on calcule la p-value au départ d'un test d'homogénéité entre la proportion d'hommes et la proportion de femmes, on obtient une p-value inférieure à 0,001. Cela signifie que la différence entre la proportion d'hommes et de femmes est significative.

Tableau 5. Proportion de clients masculins et féminins

|                       | %    |
|-----------------------|------|
| <b>Hommes</b>         | 66,5 |
| <b>Femmes</b>         | 32,7 |
| <b>Val. Manquante</b> | 0,8  |

(Source : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

## 2.2. Âge

Bien que nous ne disposions que de l'année de naissance des clients, la variable Âge peut être considérée comme continue et être décrite à l'aide d'une ANOVA-1.

### A. Moyenne

L'ANOVA précise que la moyenne d'âge est semblable pour l'ensemble des stations, comme le montrent les résultats suivants.

Le tableau 6 reprend les résultats par station et le graphique (Fig. 10) permet de visualiser les valeurs obtenues.

Tableau 6. Anova à un facteur, variable Âge  
( $F(9, 330)=1,7789$ ,  $p=,07120$ )

| Station    | Moyenne | Er.-Type |
|------------|---------|----------|
| Cockerill  | 42,4    | 1,7      |
| Guillemins | 39,2    | 2,8      |
| Palais     | 43,5    | 1,7      |
| St-Christ. | 40,4    | 3,4      |
| LLN        | 38,7    | 1,6      |
| Monument   | 41,1    | 2,3      |
| Charlotte  | 45,8    | 2,5      |
| PdeFer     | 39,1    | 1,8      |
| Servais    | 37,7    | 2,7      |
| Wiertz     | 45,8    | 2,3      |

(Source : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

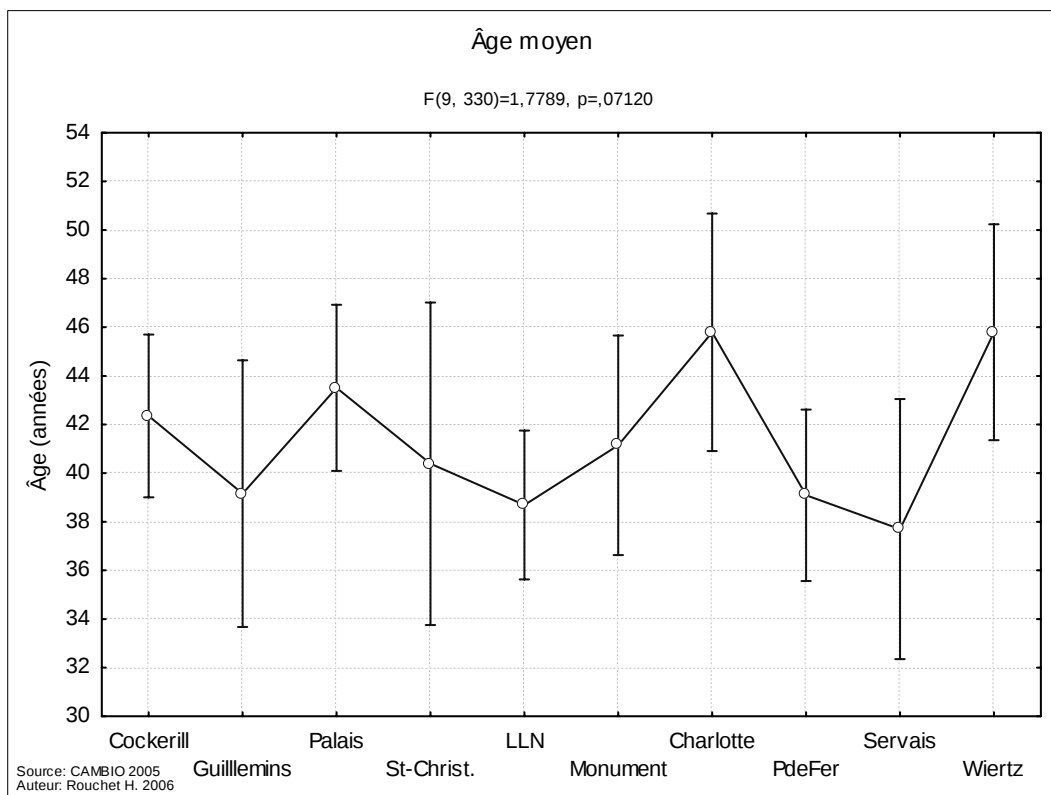


Figure 10. Anova à un facteur, variable Âge

Ce tableau et ce graphique nous donnent une première appréciation des écarts des moyennes entre les stations. D'une façon certaine, la p-value spécifie si ces écarts sont significatifs ou non. Dans ce cas, la p-value n'est pas significative ( $p > 0,05$ ) et, comme le confirme le test de Scheffé (annexe 3, tableau A), aucune moyenne ne se différencie des autres de manière significative.

La moyenne générale permet de caractériser l'ensemble de la clientèle, elle est de  $41 \pm 12$  ans.

Tableau 7. Age moyen

| Variable     | Moyenne | Ecart-type | Er-Type |
|--------------|---------|------------|---------|
| Age (Années) | 41,3    | 12,3       | 0,67    |

(Source : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

## B. Répartition par tranches d'âges

Après avoir analysé la moyenne, il est utile de s'intéresser à la répartition des individus par tranches d'âges. Pour ce faire, nous travaillons à l'échelle des trois villes. Analysons les histogrammes. (Fréquences en annexe 4, tableaux B à E)

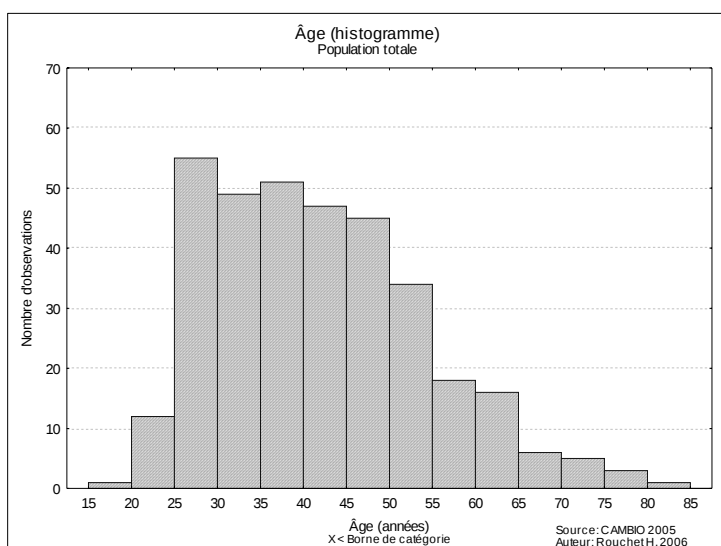


Figure 11. Histogramme, Variable Age, Population totale

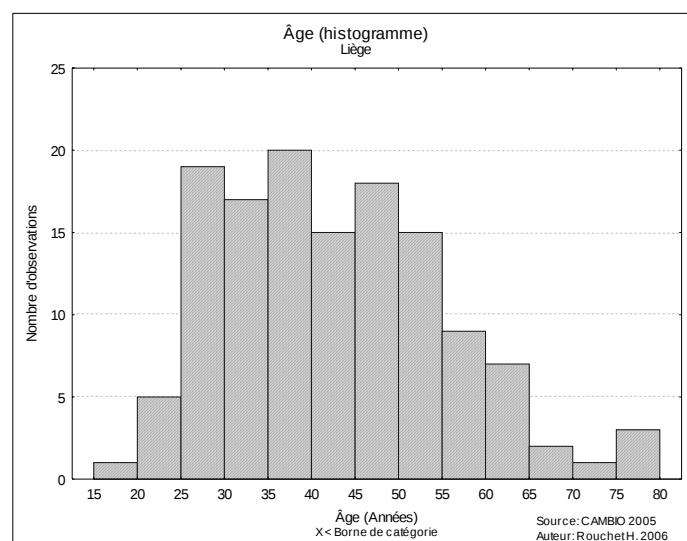


Figure 12. Histogramme, Variable Age, Liège

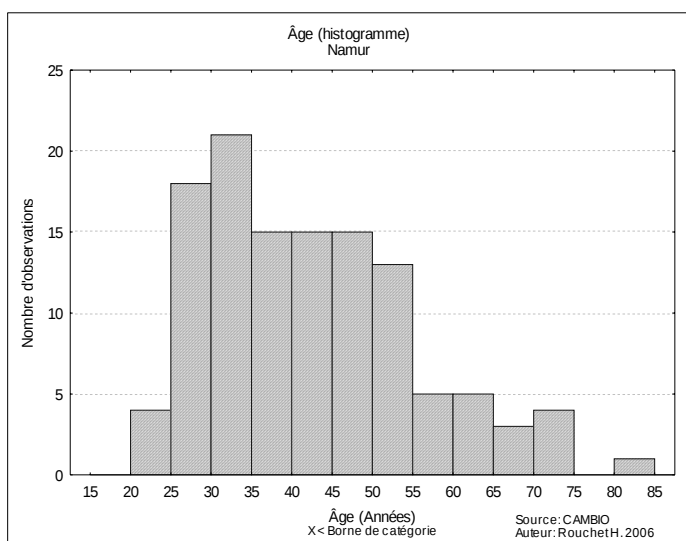


Figure 13. Histogramme, Variable Age, Namur

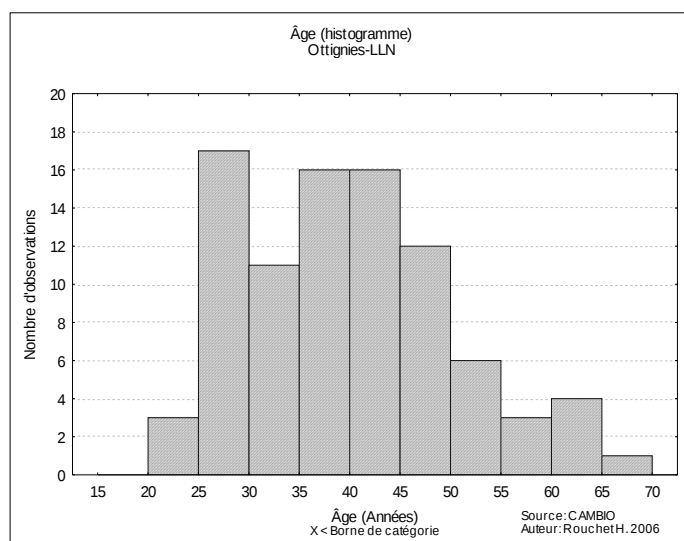


Figure 14. Histogramme, Variable Age, Ott.-LLN

Pour l'ensemble de la clientèle, peu d'individus ont moins de 25 ans. Cela peut s'expliquer par le taux relativement faible de personnes qui disposent d'un permis de conduire (64 % entre 20 et 25 ans contre 90 % pour les 35-40 ans). On se rappelle également que la condition pour être utilisateur du car-sharing est d'avoir son permis depuis deux ans minimum. Le car-sharing ne semble pas répondre aux attentes de cette tranche d'âge. Ensuite, on a un pic avec 16 % des utilisateurs qui ont entre 25 et 30 ans. C'est notamment ce type d'observations qu'il aurait été utile de corréliser avec d'autres informations obtenues via enquêtes, afin de bien en comprendre le pourquoi. Dans les tranches d'âge suivantes, on observe une décroissance du nombre d'individus, qui s'explique entre autres par la diminution de la population comprise dans ces tranches d'âges ainsi que par une diminution du taux de personnes disposant d'un permis de conduire (66 % entre 75 et 79 ans). Cependant, il est bon de constater qu'un tiers de la clientèle a entre 40 et 65 ans, contrairement au préjugé disant que ce sont les « jeunes » qui utilisent le car-sharing car ils s'installent en appartement, ils sont plus aptes aux changements, etc.

A Namur, on note que les individus de 25 à 35 ans représentent près de 33% de la clientèle, ce qui est supérieur aux autres villes. Ottignies et Louvain-la-Neuve se distinguent par 20% de la clientèle âgée entre 25 et 30 ans, mais aussi par la fréquence des 35-45 ans la plus importante (36%). Liège, pour sa part, a une proportion de 25-35 ans et 40-45 ans moins importante pour une proportion plus élevée de clients de plus de 65 ans.

## 2.3. Distance

### A. Moyenne

Analysons les distances euclidiennes moyennes entre la résidence de chaque client et la station qu'il fréquente.

Lorsque l'on analyse ville par ville, deux cas de figure se présentent. Pour Namur et Ottignies-LLN, il n'y a pas de différences significatives entre les stations :  $p=0,425$  à Namur avec une moyenne de  $623 \pm 533$  mètres et  $p=0,595$  à Ottignies-LLN avec une distance moyenne de  $753 \pm 518$  mètres. Ces résultats sont confirmés par les tests de Scheffé et Bonferroni. A Liège, par contre, on observe une différence significative entre la station Palais (distance moyenne la plus importante) et la station Saint-Christophe (distance moyenne la plus faible).

Tableau 8. Anova à un facteur, Variable Distance (en mètres), Liège  
( $F(3, 129)=4,8519$ ,  $p=,00312$ )

| Station           | Moyenne | Er-Type |
|-------------------|---------|---------|
| <b>Cockerill</b>  | 761     | 75      |
| <b>Guillemins</b> | 886     | 123     |
| <b>Palais</b>     | 1 007   | 76      |
| <b>St-Christ.</b> | 407     | 149     |

(Source : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau 9. Test de Scheffé, Variable Distance, Liège

| Station           | Cockerill | Guillemins | Palais       | St-Christ.   |
|-------------------|-----------|------------|--------------|--------------|
| <b>Cockerill</b>  |           | 0,859      | 0,155        | 0,218        |
| <b>Guillemins</b> | 0,859     |            | 0,873        | 0,110        |
| <b>Palais</b>     | 0,155     | 0,873      |              | <b>0,006</b> |
| <b>St-Christ.</b> | 0,218     | 0,110      | <b>0,006</b> |              |

(Source : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

Ce résultat n'est pas étonnant quand l'on sait que la station Saint-Christophe a ouvert quelques mois seulement avant l'obtention des données. Nous pouvons estimer que la distribution de la distance entre la station et le lieu de résidence des clients n'est pas représentative des stations de car-sharing. Nous réalisons une seconde analyse sans prendre en compte cette station.

Sans tenir compte de la station Saint-Christophe, nous obtenons  $p > 0,05$  comme nous pouvions nous y attendre. Nous pouvons considérer qu'il n'y a pas de différence significative entre les distances moyennes des stations liégeoises retenues.

Lorsque l'on compare les neuf stations entre elles, nous obtenons les résultats suivants.

Tableau 10 Anova à un facteur, Variable Distance  
( $F(8, 324)=2,7935$ ,  $p=,00528$ )

| Station    | Moyenne | Ec.-Type |
|------------|---------|----------|
| Cockerill  | 760,6   | 148,3    |
| Guillemins | 886,4   | 243,0    |
| St-Christ. | 1 007,4 | 149,8    |
| LLN        | 731,8   | 135,6    |
| Monument   | 792,3   | 187,3    |
| Charlotte  | 692,4   | 216,2    |
| PdeFer     | 689,9   | 154,5    |
| Servais    | 511,4   | 236,9    |
| Wiertz     | 534,6   | 196,7    |

(Source : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

La p-value stipule qu'il y a une différence significative entre les distances moyennes. Le test de Bonferroni permet la comparaison deux à deux.

Tableau 11. Test de Bonferroni, Variable Distance

| Station    | Cock. | Guil. | Palais      | LLN  | Mon. | Charl. | PdeFer | Servais     | Wiertz      |
|------------|-------|-------|-------------|------|------|--------|--------|-------------|-------------|
| Cockerill  |       | 1,00  | 0,79        | 1,00 | 1,00 | 1,00   | 1,00   | 1,00        | 1,00        |
| Guillemins | 1,00  |       | 1,00        | 1,00 | 1,00 | 1,00   | 1,00   | 1,00        | 0,99        |
| Palais     | 0,79  | 1,00  |             | 0,28 | 1,00 | 0,69   | 0,14   | <b>0,02</b> | <b>0,01</b> |
| LLN        | 1,00  | 1,00  | 0,28        |      | 1,00 | 1,00   | 1,00   | 1,00        | 1,00        |
| Monument   | 1,00  | 1,00  | 1,00        | 1,00 |      | 1,00   | 1,00   | 1,00        | 1,00        |
| Charlotte  | 1,00  | 1,00  | 0,69        | 1,00 | 1,00 |        | 1,00   | 1,00        | 1,00        |
| PdeFer     | 1,00  | 1,00  | 0,14        | 1,00 | 1,00 | 1,00   |        | 1,00        | 1,00        |
| Servais    | 1,00  | 1,00  | <b>0,02</b> | 1,00 | 1,00 | 1,00   | 1,00   |             | 1,00        |
| Wiertz     | 1,00  | 0,99  | <b>0,01</b> | 1,00 | 1,00 | 1,00   | 1,00   | 1,00        |             |

(Source : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

Cette comparaison exprime la différence significative entre la distance moyenne la plus élevée qu'est celle de Palais et les plus faibles, celles des stations Wiertz et Servais. Le graphique ci-dessous (fig. 15) reprend cette constatation.

Malgré ces deux différences significatives, nous remarquons cependant que la majorité des stations présentent des distances moyennes non significativement différentes.

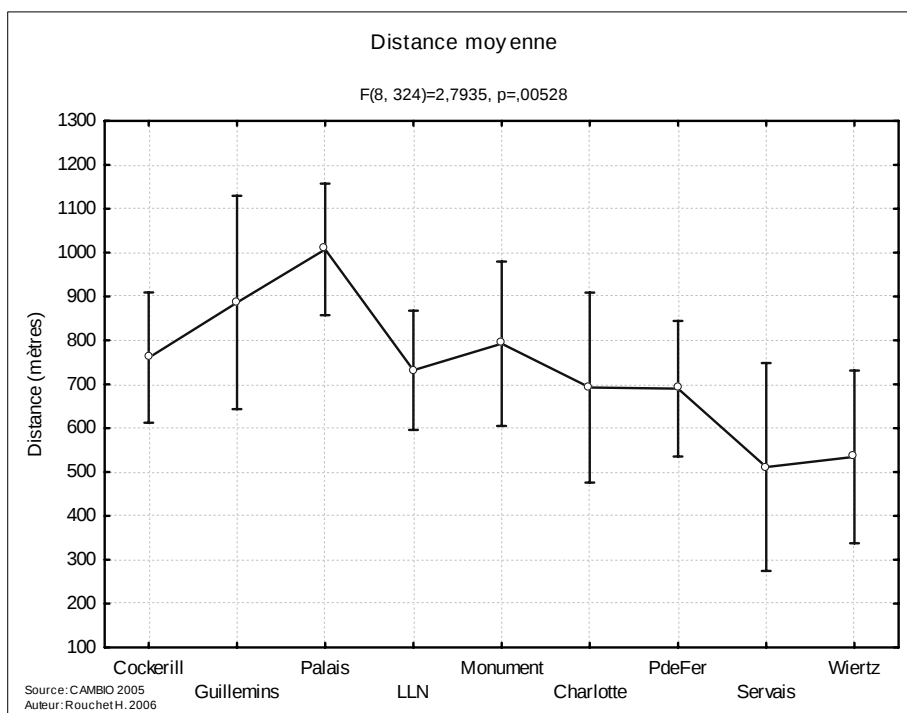


Figure 15. Anova à un facteur, Variable Distance

Si l'on exclut la station Palais, on trouve un  $p=0,23032$  et le test de Bonferroni confirme l'absence de différences significatives entre ces stations qui peuvent être caractérisées par la valeur moyenne générale.

Tableau 12 Distance moyenne, 8 stations retenues

| Variable     | Moyenne | Ec.-type | Er.-Type |
|--------------|---------|----------|----------|
| Distance (m) | 708,1   | 535,8    | 31,8     |

(Source : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

## B. Répartition par pas de 250 m

Après avoir analysé les distances moyennes, travaillons sur la distance entre la résidence des clients et la station employée par pas de 250 m. Comme précédemment, jetons un œil sur les histogrammes. (Fréquences en annexe 4, tableaux F à I)

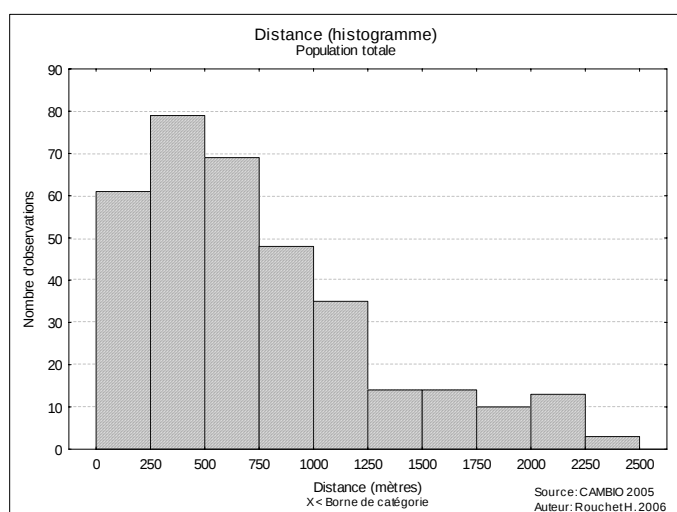


Figure 16. Histogramme, Variable Distance, Population totale

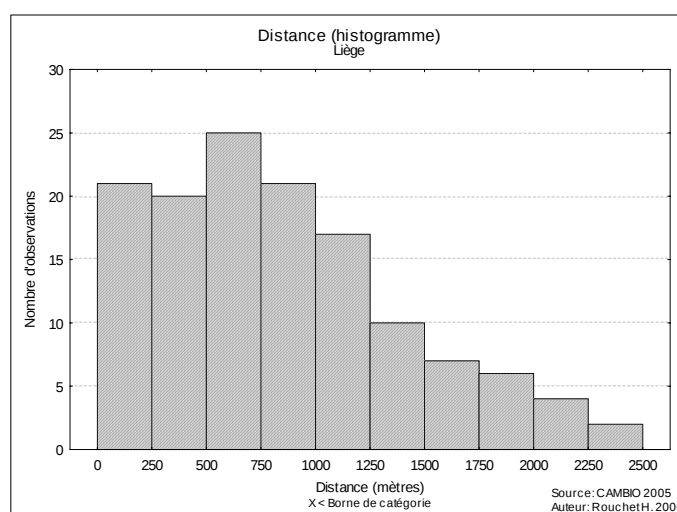


Figure 17. Histogramme, Variable Distance, Liège

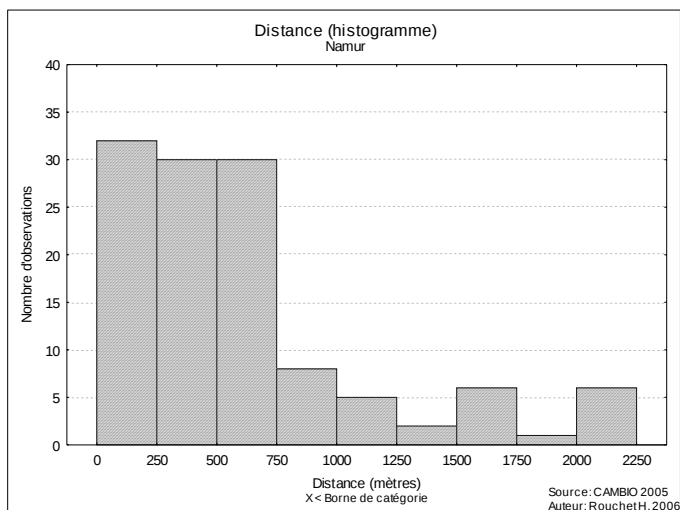


Figure 18. Histogramme, Variable Distance, Namur

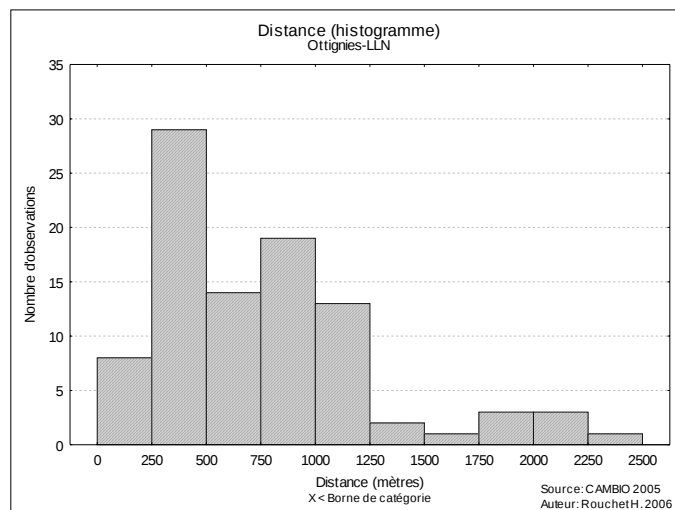


Figure 19. Histogramme, Variable Distance, Ott.-LLN

Pour l'ensemble de la clientèle, près de 75 % se localisent à moins d'un kilomètre à vol d'oiseau de la station. Cette valeur non négligeable confirme l'importance de la proximité de la station par rapport au lieu de résidence, le client pouvant utiliser les modes lents pour s'y rendre. Liège se différencie par une proportion plus importante de clients parcourant une plus longue distance, à l'inverse de Namur qui compte plus de 83 % des clients dans le premier kilomètre. Nous pensons que ces distinctions s'expliquent par les caractéristiques des villes elles-mêmes et pas tellement par la clientèle. A Namur, les stations se disposent aux alentours de la Corbeille, avec un centre de ~500 m de diamètre et une forte politique de mobilité favorisant les modes lents. C'est notamment pour ces raisons que les premières stations belges y ont été implantées, le contexte étant favorable et les mentalités sûrement déjà plus enclines aux changements et à la réflexion en matière de mobilité. Ces caractéristiques seraient susceptibles également d'expliquer l'écart observé entre les classes inférieures à 750 m (qui regroupent 76,7 % des clients) et les classes qui lui sont supérieures. Sur le terrain, le passage entre la Corbeille et sa périphérie est relativement net et semble confirmer ces considérations. A Liège, on ne retrouve pas ce même contexte. Il sera intéressant de voir, lors de l'analyse de l'accessibilité, si les distances plus longues sont susceptibles d'être parcourues par modes lents ou en bus. Ainsi, comme nous l'avions constaté précédemment, la distance moyenne la plus longue a été observée pour la station Palais proche, on le sait, d'une gare, mais surtout d'un arrêt de bus à trafic relativement important (comprenant près d'une vingtaine de lignes de bus quotidiens). Pour Ottignies-LLN, on a une influence prépondérante de Louvain-la-Neuve pour les 1.250 premiers mètres (95 % de la clientèle de cette station s'y trouvent). LLN se caractérise par les déplacements à travers la ville en modes lents, choix opérés lors de la création de la ville. Par ailleurs, les dispositifs de stationnement de voitures sont payants sur la majorité du territoire. Ce contexte est favorable au développement du car-sharing. L'influence d'Ottignies se marque en renforçant les deux premières classes, qui comprennent 53 % de la clientèle, et en comprenant la majorité de la clientèle dont la distance à vol d'oiseau séparant leur résidence de la station est supérieure à 1.250 m.

## 2.4. Accessibilité

Par souci de compréhension, l'accessibilité du lieu de résidence des individus est analysée selon la station qu'ils utilisent. Dès lors, il ne faut pas confondre l'accessibilité de la station elle-même, qui ne fait pas l'objet de ce travail, et celle des clients qui est analysée dans ce cas. Pour faciliter les comparaisons, nous travaillons sur les pourcentages des valeurs observées par rapport à la valeur maximale observée en Wallonie pour chaque type d'accessibilité.

### A. Accessibilité en train au lieu de résidence

Nous analysons ici la possibilité des clients d'avoir recours au train comme moyen de transport depuis sa résidence.

Dans ce cas, les trois « villes » se distinguent entre elles. On observe une p-value inférieure à 0,001.

A l'intérieur de ces groupes, comme l'atteste le test de Bonferroni, on constate que les stations de Namur ne se différencient pas entre elles. Ce n'est pas le cas des autres villes où la station Monument se distingue de celle de Louvain-la-Neuve et, à Liège, la station Guillemins se distingue par rapport aux trois autres stations.

Tableau 13. Test de Bonferroni, Variable Accessibilité en train

| Station    | Cock.  | Guil.  | Pal.   | St-Christ. | LLN    | Mon.   | Charl. | PdeFer | Servais | Wiertz |
|------------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Cockerill  |        | <0,001 | 1,00   | 1,00       | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001  | <0,001 |
| Guillemins | <0,001 |        | <0,001 | <0,001     | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001  | <0,001 |
| Palais     | 1,00   | <0,001 |        | 0,08       | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001  | <0,001 |
| St-Christ. | 1,00   | <0,001 | 0,08   |            | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001  | <0,001 |
| LLN        | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001     |        | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001  | <0,001 |
| Monument   | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001     | <0,001 |        | <0,001 | <0,001 | <0,001  | <0,001 |
| Charlotte  | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001     | <0,001 | <0,001 |        | 1,00   | 1,00    | 1,00   |
| PdeFer     | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001     | <0,001 | <0,001 | 1,00   |        | 1,00    | 1,00   |
| Servais    | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001     | <0,001 | <0,001 | 1,00   | 1,00   |         | 1,00   |
| Wiertz     | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001     | <0,001 | <0,001 | 1,00   | 1,00   | 1,00    |        |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Il nous semble que cette distinction peut se justifier par la proximité de la gare des stations de Monument, LLN et des Guillemins et donc de la clientèle qui s'y rend. Il nous semble dès lors étonnant de ne pas retrouver cette même distinction pour la station Porte de Fer à Namur. Cela exprime que les clients namurois ont aisément accès au moyen de transport qu'est le train, peu importe leur lieu de résidence.

Le graphique suivant conforte ces observations et permet également de différencier les villes entre elles.

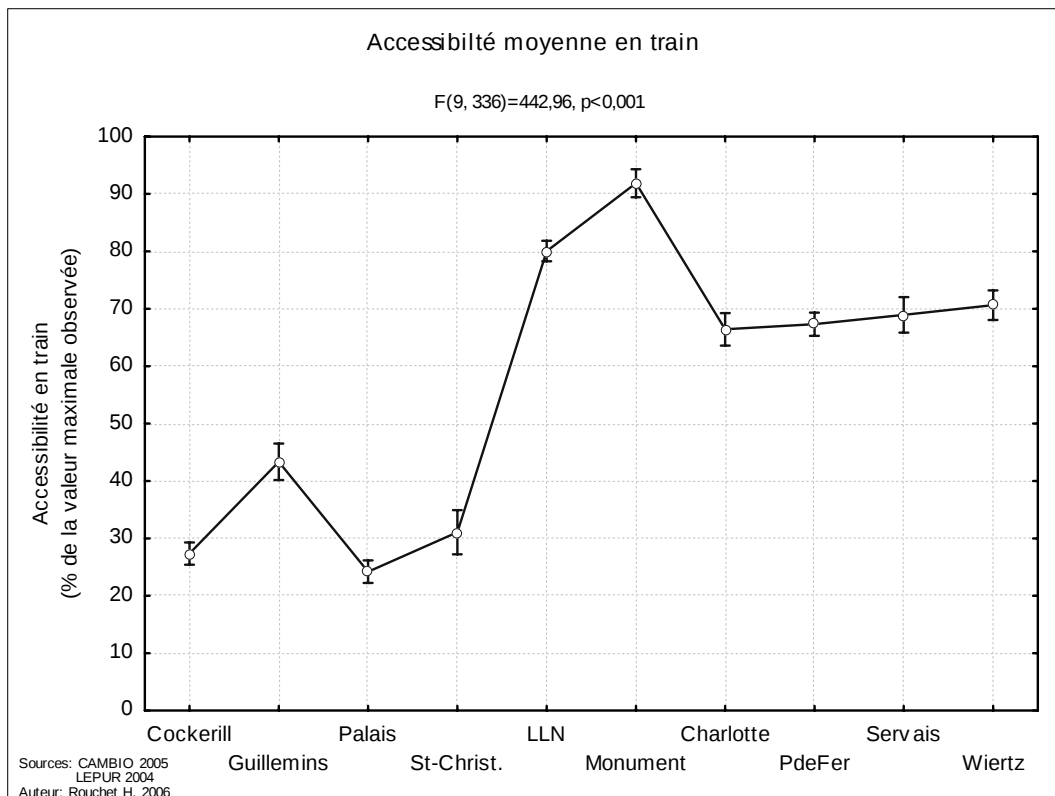


Figure 20. Anova à un facteur, Variable Accessibilité en train

Pour les stations, et donc pour la clientèle, situées près des gares, c'est principalement le trafic ferroviaire qui explique la valeur observée. C'est le cas de Louvain-la-Neuve, Monument, Guillemins, Porte de Fer. Pour les autres s'ajoutent comme critères la distance à la gare et les facilités pour s'y rendre (moyens de transport, relief, etc.). Les trois villes se distinguent nettement entre elles. Le tableau ci-dessous reprend les moyennes observées.

Tableau 14. Moyenne par ville, Accessibilité en train  
( $F(2, 343)=1290,5, p<0,001$ )

| Ville    | Moyenne | Er-Type |
|----------|---------|---------|
| Liège    | 28,8    | 0,7     |
| Ott.-LLN | 84,1    | 0,9     |
| Namur    | 68,2    | 0,8     |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

## B. Accessibilité en bus au lieu de résidence

La même procédure est employée pour analyser l'accessibilité en bus au lieu de résidence. Nous obtenons également  $p<0,001$ . A nouveau, les villes se distinguent entre elles. Cependant, à l'intérieur de celles-ci, les résultats sont différents. Voyons ce que nous rapporte le test de Bonferroni.

Tableau 15. Test de Bonferroni, Variable Accessibilité en Bus

| Station    | Cock.  | Guil.  | Pal.   | St-Christ. | LLN    | Mon.   | Charl. | PdeFer | Servais | Wiertz |
|------------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Cockerill  |        | 0,15   | <0,001 | 0,84       | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001  | <0,001 |
| Guillemins | 0,15   |        | 0,98   | 0,01       | <0,001 | <0,001 | 0,01   | <0,001 | <0,001  | <0,001 |
| Palais     | <0,001 | 0,98   |        | <0,001     | <0,001 | <0,001 | 0,03   | <0,001 | <0,001  | <0,001 |
| St-Christ. | 0,84   | 0,01   | <0,001 |            | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001  | <0,001 |
| LLN        | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001     |        | 0,95   | 0,01   | 0,04   | 0,55    | 0,34   |
| Monument   | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001     | 0,95   |        | 0,49   | 0,95   | 1,00    | 1,00   |
| Charlotte  | <0,001 | 0,01   | 0,03   | <0,001     | 0,01   | 0,49   |        | 0,99   | 0,98    | 0,97   |
| PdeFer     | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001     | 0,04   | 0,95   | 0,99   |        | 1,00    | 1,00   |
| Servais    | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001     | 0,55   | 1,00   | 0,98   | 1,00   |         | 1,00   |
| Wiertz     | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001     | 0,34   | 1,00   | 0,97   | 1,00   | 1,00    |        |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Comme précédemment, les stations de Namur ne se différencient pas. De même, la différence entre Ottignies et Louvain-la-Neuve n'est pas jugée significative. Ces deux stations présentent également une forte similitude avec celle de Namur. A Liège, cette fois, la distinction est moins nette. Le graphique (fig. 21) permet de mieux saisir les comparaisons.

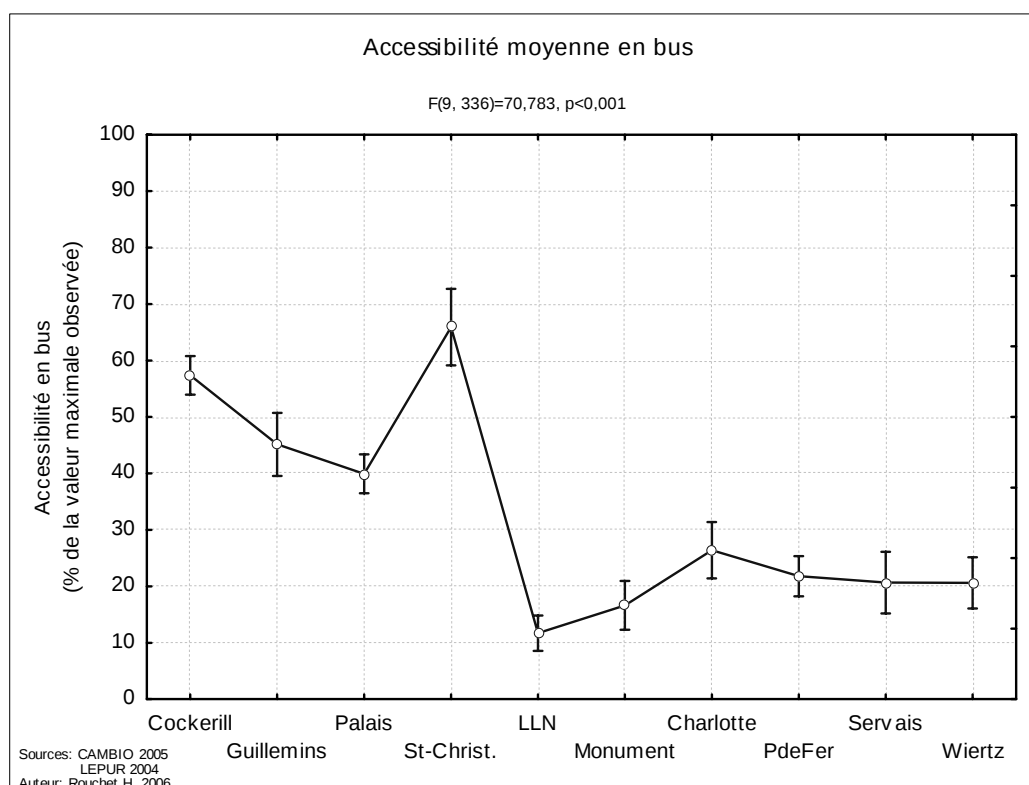


Figure 21. Anova à un facteur, Variable Accessibilité bus

Considérant les quatre stations de Liège (les quatre premières du graphique), on comprend plus aisément entre quelles stations les différences sont jugées significatives. En effet, Saint-Christophe présentant la valeur maximale se distingue des deux stations aux valeurs les plus faibles que sont Palais et Guillemins. Inversement, Palais se distingue de Cockerill et Saint-Christophe.

Ce graphique permet également de comparer les villes entre elles, les valeurs moyennes en donnent la même interprétation.

Tableau 16. Moyenne par Ville, accessibilité en Bus  
(F(2, 343)=227,59, p<0,001)

| Ville    | Moyenne | Er.-Type |
|----------|---------|----------|
| Liège    | 49,9    | 1,2      |
| Ott.-LLN | 13,4    | 1,4      |
| Namur    | 22,2    | 1,3      |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

On observe une situation inverse à celle de l'accessibilité en train. Liège se distingue par les meilleures valeurs, alors qu'Ottignies-Louvain-la-Neuve a une accessibilité près de cinq fois moindre.

### C. Accessibilité en mode lent au lieu de résidence

En réalisant l'analyse Anova pour l'accessibilité à vélo et à pied, on obtient une p-value inférieure à 0,001. Comme dans les deux cas précédents, le test de Bonferroni permet de comparer les populations deux à deux afin de connaître celles qui se différencient significativement.

Tableau 17. Test de Bonferroni, Variable Accessibilité en Modes lents

| Station    | Cock.            | Guil.            | Pal.             | St-Christ.       | LLN              | Mon.             | Charl.           | PdeFer           | Servais          | Wiertz           |
|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Cockerill  |                  | <b>0,01</b>      | <b>&lt;0,001</b> | 1,00             | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | 0,06             | <b>0,01</b>      | <b>&lt;0,001</b> | 0,32             |
| Guillemins | <b>0,01</b>      |                  | 1,00             | 0,33             | 1,00             | 1,00             | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> |
| Palais     | <b>&lt;0,001</b> | 1,00             |                  | <b>0,04</b>      | 1,00             | 1,00             | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> |
| St-Christ. | 1,00             | 0,33             | <b>0,04</b>      |                  | <b>&lt;0,001</b> | 0,08             | 0,37             | 0,18             | <b>0,01</b>      | 1,00             |
| LLN        | <b>&lt;0,001</b> | 1,00             | 1,00             | <b>&lt;0,001</b> |                  | 1,00             | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> |
| Monument   | <b>&lt;0,001</b> | 1,00             | 1,00             | 0,08             | 1,00             |                  | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> |
| Charlotte  | 0,06             | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | 0,37             | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> |                  | 1,00             | 1,00             | 1,00             |
| PdeFer     | <b>0,01</b>      | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | 0,18             | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | 1,00             |                  | 1,00             | 1,00             |
| Servais    | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>0,01</b>      | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | 1,00             | 1,00             |                  | 1,00             |
| Wiertz     | 0,32             | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | 1,00             | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | 1,00             | 1,00             | 1,00             |                  |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Les stations de la ville de Namur, encore une fois, présentent des valeurs non significativement différentes. Pareillement à Ottignies-Louvain-la-Neuve, mais cette fois des similitudes se présentent avec les stations de Liège et non plus avec les stations de Namur. A Liège, les quatre stations se divisent en deux groupes (Guillemins&Palais et Cockerill&Saint-Christophe) présentant des différences significatives intergroupes et non significative intragroupes. La figure 22 reprend ces résultats.

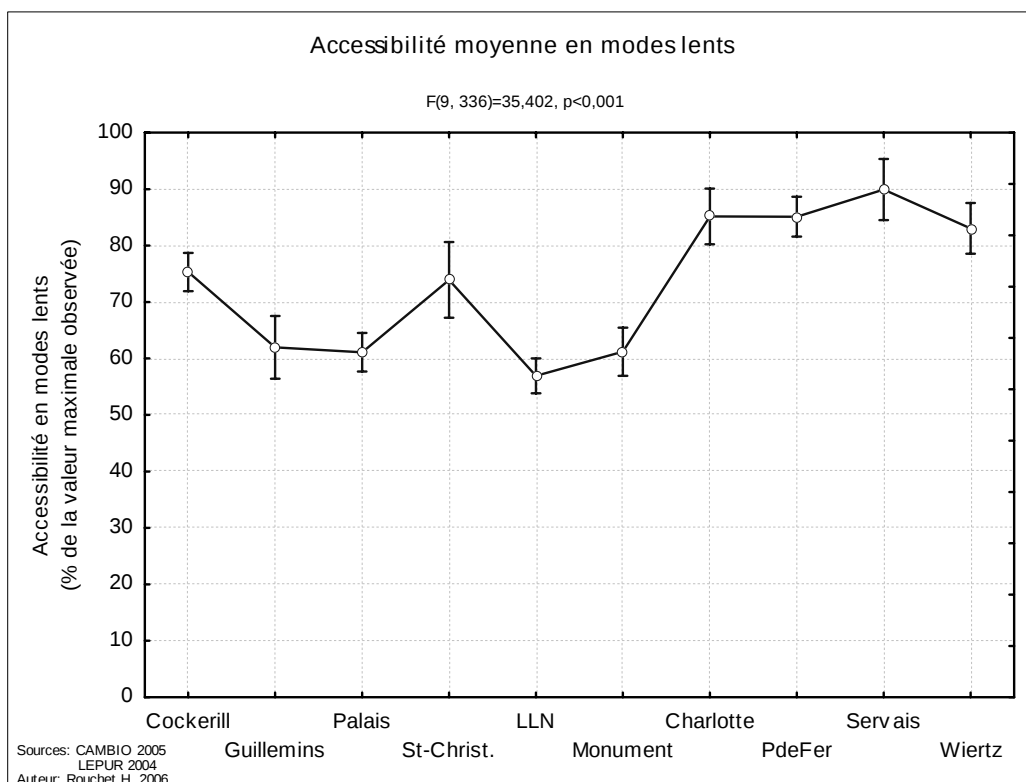


Figure 22. Anova à un facteur, Variable Accessibilité en modes lents

Bien que les différences entre villes soient plus faibles que dans les cas précédents, elles n'en restent pas moins significatives.

Tableau 18. Moyenne par ville, Accessibilité en modes lents  
( $F(2, 343)=121,06, p<0,001$ )

| Ville           | Moyenne | Er.-Type |
|-----------------|---------|----------|
| <b>Liège</b>    | 67,9    | 1,1      |
| <b>Ott.-LLN</b> | 58,4    | 1,3      |
| <b>Namur</b>    | 85,4    | 1,2      |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

D'autre part, il est important de constater que, dans le cas présent, toutes les valeurs d'accessibilité sont élevées (plus de 57 % par rapport à la valeur maximale observée). Ce résultat confirme l'importance du lien actuel entre l'usage du car-sharing d'une part et les possibilités d'effectuer les déplacements à pied ou à vélo d'autre part.

#### D. Accessibilité en train, bus et modes lents au lieu de résidence

Afin de mesurer l'accessibilité globale selon les modes de transport que l'on vient de définir, il ne s'agit pas uniquement d'effectuer une règle de trois. D'une part, les maxima observés en Wallonie ne sont pas les mêmes pour les trois types d'accessibilité définis et, d'autre part, le maximum observé pour l'ensemble des moyens de transport considérés n'est pas égal à la somme des maxima (aucun lieu n'a à la fois la valeur maximale d'accessibilité en train, en bus, et en modes lents).

Tableau 19. Maximum observé pour l'Accessibilité en train, en bus, en modes lents et globale

|                       | Train  | Bus    | Modes lents | Globale |
|-----------------------|--------|--------|-------------|---------|
| Maximum (part modale) | 0,2068 | 0,2642 | 0,2260      | 0,5391  |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Nous recalculons donc les pourcentages à partir des valeurs observées au départ et par rapport au maximum observé de l'accessibilité pour l'ensemble des modes de transport considérés.

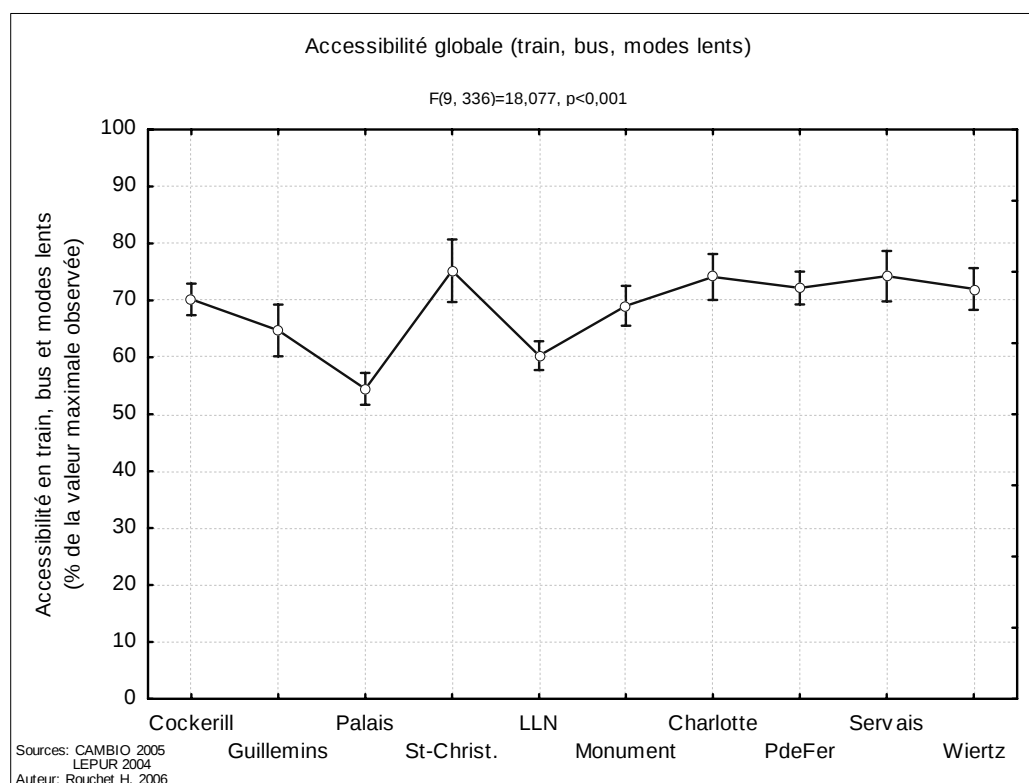


Figure 23. Anova à un facteur, Variable Accessibilité globale (train, bus et modes lents)

Par la valeur de la p-value, on sait qu'il existe des différences significatives entre les moyennes d'accessibilité. Le test de Scheffé nous renseigne sur les paires qui se différencient.

Tableau 20. Test de Scheffé, Variable Accessibilité en train, bus et modes lents

| Station    | Cock.            | Guil. | Pal.             | St-Christ.       | LLN              | Mon.             | Charl.           | PdeFer           | Servais          | Wiertz           |
|------------|------------------|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Cockerill  |                  | 0,91  | <b>&lt;0,001</b> | 0,98             | <b>0,01</b>      | 1,00             | 0,98             | 1,00             | 0,98             | 1,00             |
| Guillemins | 0,91             |       | 0,12             | 0,50             | 0,97             | 0,99             | 0,42             | 0,60             | 0,46             | 0,74             |
| Palais     | <b>&lt;0,001</b> | 0,12  |                  | <b>&lt;0,001</b> | 0,42             | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> |
| St-Christ. | 0,98             | 0,50  | <b>&lt;0,001</b> |                  | <b>0,01</b>      | 0,94             | 1,00             | 1,00             | 1,00             | 1,00             |
| LLN        | <b>0,01</b>      | 0,97  | 0,42             | <b>0,01</b>      |                  | 0,07             | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>0,01</b>      |
| Monument   | 1,00             | 0,99  | <b>&lt;0,001</b> | 0,94             | 0,07             |                  | 0,94             | 0,99             | 0,95             | 1,00             |
| Charlotte  | 0,98             | 0,42  | <b>&lt;0,001</b> | 1,00             | <b>&lt;0,001</b> | 0,94             |                  | 1,00             | 1,00             | 1,00             |
| PdeFer     | 1,00             | 0,60  | <b>&lt;0,001</b> | 1,00             | <b>&lt;0,001</b> | 0,99             | 1,00             |                  | 1,00             | 1,00             |
| Servais    | 0,98             | 0,46  | <b>&lt;0,001</b> | 1,00             | <b>&lt;0,001</b> | 0,95             | 1,00             | 1,00             |                  | 1,00             |
| Wiertz     | 1,00             | 0,74  | <b>&lt;0,001</b> | 1,00             | <b>0,01</b>      | 1,00             | 1,00             | 1,00             | 1,00             |                  |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Les observations que l'on peut faire recourent les résultats précédents. Les stations de Namur ne présentent pas de différences significatives entre elles. A Liège, Palais et Saint-Christophe confirment leur position extrême (respectivement minimum et maximum), se différenciant des deux stations ayant les valeurs les plus éloignées de la leur. À Ottignies-Louvain-la-Neuve, les stations ne présentent pas de différences significatives.

Ces observations synthétisent bien tout ce que nous avons vu précédemment, sachant que les valeurs ont été pondérées selon l'importance des modes de transport. Ainsi, comme nous l'indique le tableau 19 reprenant les maxima d'accessibilité selon les modes de transport, l'accessibilité en bus prime sur celle en modes lents et l'accessibilité en train arrive en dernier lieu. La visualisation des graphiques (fig. 21, 22 et 23) permet de comprendre cette observation. Prenons deux exemples. La divergence entre les stations Palais et Saint-Christophe a déjà été observée pour l'accessibilité en bus et en modes lents, mais pas pour l'accessibilité en train. Il en va de même pour la différence entre l'accessibilité des clients des stations Monument et Louvain-la-Neuve qui est significative uniquement pour l'accessibilité en train, mais pas dans les deux autres cas ni dans l'analyse de l'accessibilité selon les moyens de transport réunis.

Lorsque nous effectuons l'analyse entre les villes, la p-value inférieure à 0,001 nous indique qu'il existe une ou plusieurs différences significatives. Le test de Scheffé nous donne ces différences. Liège et Ottignies-LLN présentent des valeurs similaires, mais l'accessibilité des clients de ces deux villes se différencie de celle des clients de Namur. Les moyennes sont en effet très proches entre la clientèle de Liège (63,98 %) et d'Ottignies-Louvain-la-Neuve (63,30 %) par rapport à Namur (72,86 %).

Tableau 21. Test de scheffé, Variable Accessibilité en train, bus et modes lents par ville

|                 | <b>Liège</b> | <b>Ott.-LLN</b> | <b>Namur</b> |
|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| <b>Liège</b>    |              | 0,91            | <0,001       |
| <b>Ott.-LLN</b> | 0,91         |                 | <0,001       |
| <b>Namur</b>    | <0,001       | <0,001          |              |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

L'ensemble des stations se caractérise par une bonne accessibilité ; en effet, la valeur minimale observée est de 55 % pour les clients de la station Palais.

## 2.5. Conclusions

L'analyse du sexe et de l'âge des clients nous autorise à dire que les clients wallons ne se distinguent pas particulièrement des clients des pays voisins. On retrouve une majorité d'hommes et on observe un âge moyen de 41 ans, ce qui est semblable aux études réalisées à l'étranger (*cf* Chapitre I).

En termes de distance, les clients parcourent une distance de 700 m à vol d'oiseau, soit un peu moins d'1 km à pied pour se rendre à la station. Cela confirme le rôle de proximité entre les stations et les clients, clé d'une bonne réussite du système.

La très bonne accessibilité en modes lents observée conforte également cette idée. L'accessibilité en train ne semble avoir d'intérêt que pour les stations très proches des gares pour lesquelles le trafic ferroviaire des voyageurs est important. L'accessibilité en bus joue un rôle évident à Liège et un peu moins à Namur et Ottignies-Louvain-la-Neuve. A Liège, la station Palais se caractérise par une distance moyenne plus élevée que pour les autres stations, ce qui est compréhensible au vu des valeurs moindres d'accessibilité observées pour la clientèle de cette station. L'ensemble des stations se caractérise par une très bonne accessibilité globale selon les trois modes de transport retenus. A l'avenir, il sera bon de s'interroger sur le lien entre l'accessibilité et la réussite du car-sharing. Les stations ont été

placées là où les clients disposent d'une bonne accessibilité. Est-ce un critère nécessaire de réussite ou un système de car-sharing pourrait-il s'implanter dans des lieux avec une accessibilité moindre ? A cette réflexion s'ajoutent d'autres critères, comme les critères économiques concernant, par exemple, le besoin de rentabilité qui varie selon que le gestionnaire est une société privée ou une association entre voisins.

### **3. Recherche de la clientèle potentielle**

Intéressons-nous à présent à l'analyse de l'espace dans lequel se répartissent stations et clientèle. Nous travaillons à l'échelle du secteur statistique. Les techniques employées relèvent de la régression multiple pas-à-pas ascendante pondérée et de l'analyse en composante principale. Comme dans le cas de l'analyse précédente, pour faciliter la distinction des populations statistiques, nous donnons le nom de la station à l'ensemble des secteurs sous « l'influence » de celle-ci. Ainsi, lorsque l'on parle de la « station Monument », on entend « l'ensemble des secteurs statistiques incluant ou non des clients particuliers et dont les centroïdes se situent à moins de deux kilomètres de la station Monument ».

#### **3.1. Premiers constats**

Afin d'éviter l'effet de taille de premier ordre, nous travaillons à partir des taux de clients par secteurs statistiques. Le taux est obtenu en divisant le nombre de clients par la population comprise entre 20 et 80 ans et disposant de son permis de conduire.

Pour commencer, de nombreux calculs ont été effectués. Nous avons travaillé à partir de l'ensemble des variables en réalisant, pour chaque station, une analyse descriptive et une régression. La régression est pondérée par la population totale comprise entre 20 et 80 ans disposant d'un permis de conduire, afin de minimiser l'effet de taille de deuxième ordre. Rapidement, plusieurs constats sont apparus.

Premièrement, la station Port, avec ses trois effectifs, n'est pas considérée comme représentative d'une station de car-sharing. Les résultats obtenus relatifs aux secteurs statistiques proches de cette station ne peuvent être interprétés correctement ni, par la suite, être comparés à ceux des autres stations. Cette station est retirée de l'analyse.

Deuxièmement, le nombre important de variables ne permet pas de comparer les stations entre elles. De plus, les résultats sont beaucoup trop instables et, pour un même coefficient de régression, on peut avoir des variables explicatives très différentes.

Troisièmement, il apparaît que, pour les variables relatives à la population, ce sont les variables reprenant la population totale par tranches d'âges et la part d'hommes et de femmes par tranches d'âges qui sont le plus explicatives. Cela nous permet de réduire considérablement le nombre de variables à prendre en compte concernant la population. De même, d'autres variables ne s'avèrent pas, ou très peu, explicatives. Nous pouvons également les retirer de l'analyse. Il s'agit des variables relatives aux noyaux familiaux et aux véhicules dont la population dispose, autres que la voiture.

Enfin, il nous paraît étonnant que les variables d'accessibilité s'avèrent également peu explicatives dans l'ensemble des régressions. L'analyse des statistiques descriptives nous révèle cependant leur importance. A ce stade, une analyse descriptive portant sur les secteurs statistiques incluant de la clientèle a été pondérée par le nombre de clients. Dès lors, il apparaît que 99 % de la clientèle sont inclus dans des secteurs caractérisés par une accessibilité en modes lents supérieure à 40 % (de la part modale maximale observée en Wallonie). Ce résultat n'est pas négligeable quand on constate que seulement un peu plus d'1/5 des secteurs wallons répond à cette condition. A cela se couplent d'autres observations, à savoir une accessibilité en train de plus de 10 % pour 99 % des effectifs, une accessibilité en

bus de plus de 10 % pour l'ensemble des effectifs et une accessibilité pour l'ensemble de ces trois modes de plus de 40 % pour 99 % des effectifs. La carte suivante (fig. 24) permet de visualiser les secteurs répondant à ces critères.<sup>17</sup>

L'explication de cette répartition est assez aisée, si l'on se réfère aux cartes des parts modales attendues selon les modes de transport (annexe 2).

En visualisant les secteurs répondant aux conditions, on retrouve l'axe sambro-mosan s'étirant de la frontière française à l'Allemagne. Au nord-ouest, on observe des axes nord-sud s'étirant de la frontière flamande à l'axe sambro-mosan similaires aux axes observés pour la part modale attendue pour les trains au lieu de résidence (annexe 2B). Au sud du sillon Sambre-et-Meuse, beaucoup moins de secteurs répondent aux conditions, mais on retrouve néanmoins des villes dont la valeur d'accessibilité globale dépend principalement de la part modale attendue en train et en mode lent.

## 3.2. Analyse en composantes principales et régression multiple

### A. Analyse en composantes principales

A partir de ces constats, nous choisissons, premièrement, de travailler uniquement avec les variables réellement explicatives, et cela pour les dix stations retenues. Comme celles-ci restent nombreuses, réaliser une Analyse en Composante Principale (ACP) semble opportun. En second lieu se pose la question des secteurs statistiques que nous allons considérer. L'objectif de la présente analyse est de découvrir s'il existe, en Wallonie, d'autres lieux susceptibles d'accueillir des stations selon les caractéristiques observées des stations déjà implantées. Dès lors, travailler uniquement avec les secteurs des villes comprenant déjà des stations s'avère trop restrictif et ne permettrait pas une interpolation à l'échelle de la Wallonie. Notre choix se porte sur l'ensemble des secteurs remplissant les conditions d'accessibilité que nous venons d'analyser. Comme les variables concernant le niveau d'instruction ne sont pas disponibles pour l'ensemble des secteurs statistiques, deux ACP sont réalisées, l'une incluant ces variables, l'autre non. Ces ACP sont pondérées par la population comprise entre 20 et 80 ans et une rotation de type *varimax* est effectuée.

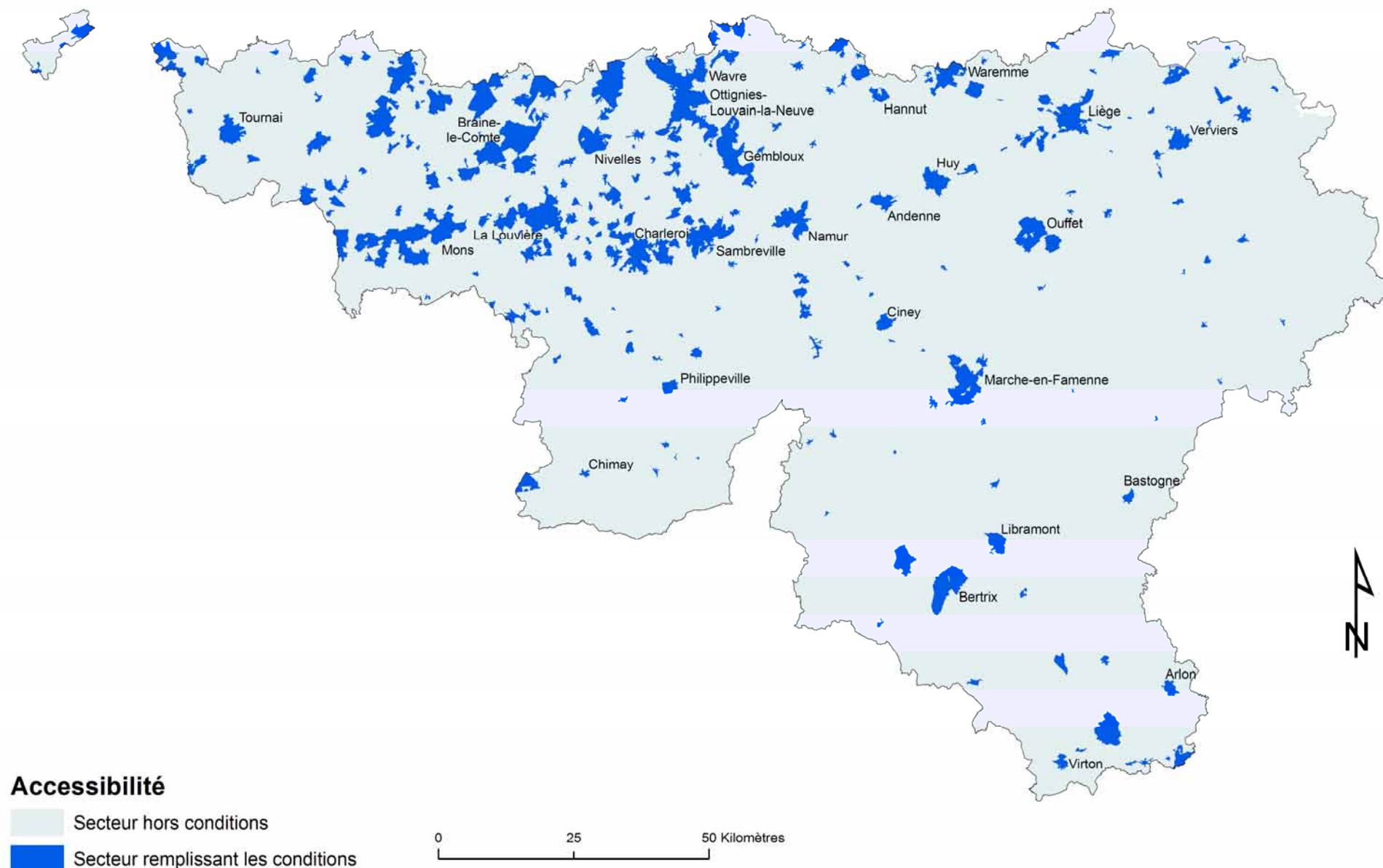
Dans les deux cas, 22 facteurs sont extraits. Les détails de ces analyses se trouvent en annexe 6. Nous ne nous attarderons pas sur l'analyse de ceux-ci, car ce n'est pas là l'objet de ce travail. En analysant à quelles variables originelles sont principalement corrélées les nouvelles variables extraites, on constate que, pour les deux ACP réalisées, 21 facteurs sont le mieux corrélés avec des variables de départ identiques. En d'autres termes, même si la valeur propre et la part de la variance expliquée varient, on retrouve, dans les deux cas, un facteur corrélé à de mêmes variables de départ. Par exemple, le premier facteur est corrélé dans les deux cas à la composition de la population par tranches d'âges et à la composition des ménages. Par ailleurs, des premières régressions multiples pondérées réalisées, il ressort que les  $r^2$  ne varient pas fortement, ni même le nombre de variables prises en compte. De plus, l'ACP réalisée sur l'ensemble des secteurs statistiques (et donc sans les variables relatives aux niveaux d'instruction qui n'existent pas pour tous les secteurs statistiques) nous permet de conserver un maximum de secteurs statistiques qui seront pris en compte pour les régressions multiples.

Nous poursuivons dès lors notre analyse au départ de cette ACP

---

<sup>17</sup> L'annexe 5 correspond à la carte des secteurs statistiques wallons. La délimitation de ceux-ci rend la lisibilité des cartes mauvaises. Dès lors, les contours des secteurs ne seront pas délimités sur l'ensemble des cartes produites.

Figure 24.  
Secteurs statistiques remplissant les conditions d'accessibilité



Sources : CAMBIO, IWEPS, 2005  
INS, 2001  
LEPUR, 2004  
Auteur : Rouchet H. 2006

Voyons à quelles variables de départ sont principalement corrélés<sup>18</sup> les 22 facteurs obtenus.

1. Composition de la population par tranches d'âges et composition des ménages (+)
2. Part des ménages de femmes et d'hommes seuls (-) et part des ménages de 2 à 5 personnes (+)
3. Part des hommes âgés de 70 à 74 ans inclus (-)
4. Part des hommes âgés de 50 à 54 ans inclus (-)
5. Ménage de 8 personnes et part des ménages de 8 personnes (+)
6. Part de la population possédant une voiture (-)
7. Part des femmes âgées de 50 à 54 ans inclus (-)
8. Part des hommes âgés de 45 à 49 ans inclus (-)
9. Part des hommes âgés de 35 à 39 ans inclus (-)
10. Part des hommes âgés de 40 à 44 ans inclus (-)
11. Part des femmes et des hommes âgés de 65 à 69 ans inclus (-)
12. Part des femmes âgées de 30 à 34 ans inclus (-)
13. Part des hommes âgés de 60 à 64 ans inclus (-)
14. Part des ménages de 7 personnes (-)
15. Part des ménages de 6 personnes (-)
16. Revenu médian (-)
17. Part des femmes âgées de 45 à 49 ans inclus (-)
18. Part des femmes et des hommes âgés de 75 à 79 ans inclus (-)
19. Part des femmes âgées de 45 à 49 ans inclus (-)
20. Part des femmes âgées de 60 à 64 ans inclus (-)
21. Part des hommes âgés de 20 à 24 ans inclus (-)
22. Part des femmes âgées de 55 à 59 ans inclus (-)

## B. Régression multiple

Nous réalisons les régressions multiples pas à pas ascendantes ( $F$  d'inclusion=0,25) avec, comme variables, les 22 facteurs et le logarithme de la distance entre la station et le centroïde des secteurs concernés. Des secteurs statistiques sont repris dans l'environnement de stations différentes. Dès lors, nous avons pondéré la population entre 20 et 80 ans comprise dans ces secteurs en fonction de la distance qui sépare le secteur des stations. En effet, si une station se trouve à 200 m et une autre à 700 m, il y a potentiellement plus de clients qui préféreront la station à 200 m que celle à 700 m. Les régressions sont effectuées avec l'estimateur des moindres carrés pondérés par la nouvelle population établie pour chaque secteur statistique.

Si nous considérons l'ensemble des stations, on obtient  $r^2=0,455$ , ce qui signifie que 45,5 % des taux observés s'expliquent par les variables choisies.

Tableau 22. Synthèse de la régression pour toutes les observations

|                               | Valeur       |
|-------------------------------|--------------|
| <b>R Multiple</b>             | 0,675        |
| <b>R<sup>2</sup> Multiple</b> | <b>0,455</b> |
| <b>R<sup>2</sup> Ajusté</b>   | 0,455        |
| <b>F(23,202855)</b>           | 7366,329     |
| <b>p</b>                      | <0,001       |
| <b>Er.-Type de l'Estim.</b>   | 0,221        |

(Sources : CAMBIO, IWEPS 2005, INS 2001, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

<sup>18</sup> Corrélation positive : (+) Corrélation négative : (-)

Ce résultat est satisfaisant. Cependant, voyons si nous pouvons l'améliorer.

De deux choses l'une : soit d'autres variables pourraient mieux expliquer la répartition des taux de clients, soit il existe de fortes disparités entre les populations statistiques des dix stations. Cette deuxième option est avérée par la suite de l'analyse. En effet, les coefficients de corrélations multiples sont très bons, voire excellents, lorsque l'on effectue les régressions par station.

Tableau 23. Synthèse des régressions par station

|                               | LLN      | Mon.        | Cock.       | Guil.       | St-Christ.  | Palais      | PdeFer      | Wiertz      | Charl.      | Servais     |
|-------------------------------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>R Multiple</b>             | 1        | 0,99        | 0,92        | 0,85        | 0,94        | 0,95        | 0,95        | 0,96        | 0,89        | 0,95        |
| <b>R<sup>2</sup> Multiple</b> | <b>1</b> | <b>0,97</b> | <b>0,85</b> | <b>0,73</b> | <b>0,89</b> | <b>0,91</b> | <b>0,89</b> | <b>0,92</b> | <b>0,79</b> | <b>0,91</b> |
| <b>p</b>                      | <0,001   | <0,001      | <0,001      | <0,001      | <0,001      | <0,001      | <0,001      | <0,001      | <0,001      | <0,001      |
| <b>Er.-Type</b>               | 0,03     | 0,09        | 0,06        | 0,04        | 0,03        | 0,07        | 0,12        | 0,07        | 0,08        | 0,07        |

(Sources : CAMBIO, IWEPS 2005, INS 2001, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

En effet, comme le montre le tableau 23, au minimum 73 % des taux s'expliquent par les variables choisies.

Les régressions par ville nous donnent des valeurs bien différentes.

Tableau 24. Synthèse des régressions par villes

|                               | LLN_OTT      | Liège        | Namur        |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>R Multiple</b>             | 0,874        | 0,596        | 0,776        |
| <b>R<sup>2</sup> Multiple</b> | <b>0,764</b> | <b>0,355</b> | <b>0,602</b> |
| <b>p</b>                      | <0,001       | <0,001       | <0,001       |
| <b>Er.-Type de l'Estim.</b>   | 0,324        | 0,125        | 0,176        |

(Sources : CAMBIO, IWEPS 2005, INS 2001, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

A Ottignies-Louvain-la-Neuve, 76 % de la répartition des taux s'expliquent par les variables choisies. Ce résultat est très bon. Cependant, l'analyse des coefficients de régression nous montre que la station LLN se distingue fortement des autres stations, comme l'illustre le graphique suivant (fig. 25).

Cela confirme le caractère particulier qu'offre le centre de Louvain-la-Neuve en matière de mobilité notamment (centre piéton, totalité des parkings voitures payants,...). A ce propos, on remarque, dans la synthèse de la régression pas-à-pas (annexe 7), que le logarithme de la distance intervient pour moins de 2 % de l'explication. L'éloignement à la station n'est donc pas un caractère déterminant pour la localisation de la clientèle à Louvain-la-Neuve.

A Namur, le résultat est relativement bon ; par contre, il est à peine satisfaisant à Liège. L'analyse des coefficients de régression nous montre le comportement atypique de la station Palais. Lorsque nous recalculons la régression pour Liège en excluant cette station, nous obtenons une régression qui explique 53 % de la répartition du taux de la clientèle autour des stations liégeoises (tableau 25).

Comme dans l'analyse précédente, si l'on estime que la station Saint-Christophe, ouverte il y a peu, n'est pas représentative des stations déjà éprouvées depuis plusieurs années et qu'on la retire de l'analyse, il nous reste un  $r^2$  de 60 % (tableau 26).

Si l'on retire les stations LLN, Palais et Saint-Christophe, on obtient un  $r^2$  pour l'ensemble des stations supérieur à celui que l'on avait précédemment (tableau 27).

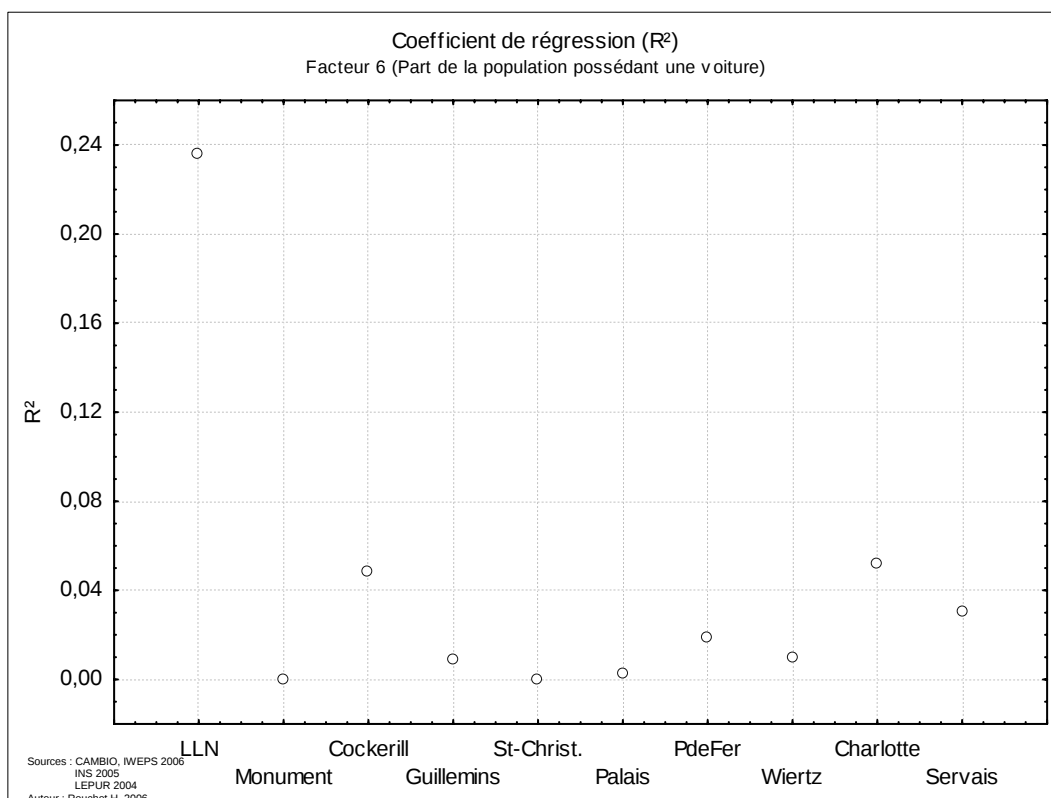


Figure 25. Coefficient de régression partielle du facteur 6 par station

Tableau 25 Synthèse de la régression à Liège (Station Palais exclue)

|                                  | Valeur       |
|----------------------------------|--------------|
| <b>R Multiple</b>                | 0,747        |
| <b><math>R^2</math> Multiple</b> | <b>0,558</b> |
| <b><math>R^2</math> Ajusté</b>   | 0,558        |
| <b>F(23,130447)</b>              | 5034,387     |
| <b>p</b>                         | <0,001       |
| <b>Er.-Type de l'Estim.</b>      | 0,077        |

(Sources : CAMBIO, IWEPS 2005, INS 2001, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau 26. Synthèse de la régression pour les stations Cockerill et Guillemins

|                                  | Valeur       |
|----------------------------------|--------------|
| <b>R Multiple</b>                | 0,775        |
| <b><math>R^2</math> Multiple</b> | <b>0,600</b> |
| <b><math>R^2</math> Ajusté</b>   | 0,600        |
| <b>F(23,85900)</b>               | 5599,874     |
| <b>p</b>                         | <0,001       |
| <b>Er.-Type de l'Estim.</b>      | 0,077        |

(Sources : CAMBIO, IWEPS 2005, INS 2001, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau 27. Synthèse de la régression pour 7 stations retenues

|                               | Valeur       |
|-------------------------------|--------------|
| <b>R Multiple</b>             | 0,718        |
| <b>R<sup>2</sup> Multiple</b> | <b>0,515</b> |
| <b>R<sup>2</sup> Ajusté</b>   | 0,515        |
| <b>F(23,173770)</b>           | 6124,283     |
| <b>p</b>                      | <0,001       |
| <b>Er.-Type de l'Estim.</b>   | 0,184        |

(Sources : CAMBIO, IWEPS 2005, INS 2001, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Dans le cas présent, nous pouvons considérer ce résultat comme bon, sachant que nous tentons d'expliquer des comportements humains qui ne sont pas objectivables dans leur ensemble et que nous travaillons avec une population statistique assez faible. Cette faible population de départ induit qu'un individu ayant un comportement statistique fortement différent influence aussi fortement les analyses.

Par ailleurs, on peut essayer de comprendre pourquoi cette valeur est moindre alors que, par station, on obtenait de très bons résultats. Tout d'abord, comme nous l'avons introduit au §1.6 concernant l'illusion écologique, lorsque le degré d'agrégation augmente, les comportements des individus des niveaux inférieurs se mélangent et deviennent indistincts. Dès lors, la part explicative des variables (c'est-à-dire le coefficient de régression partielle) varie d'un niveau à l'autre. Dans le cas présent, lorsque l'on analyse les coefficients de corrélation par station pour une variable définie, on constate qu'aucune variable n'est corrélée, soit positivement, soit négativement, pour les 10 stations (à l'exception du logarithme de la distance corrélé négativement dans tous les cas). La figure 26 illustre ce propos. Dès lors, en passant au niveau supérieur d'agrégation des individus, on n'obtient pas de corrélation fortement positive ou négative, et cela pour l'ensemble des variables excepté le logarithme de la distance.

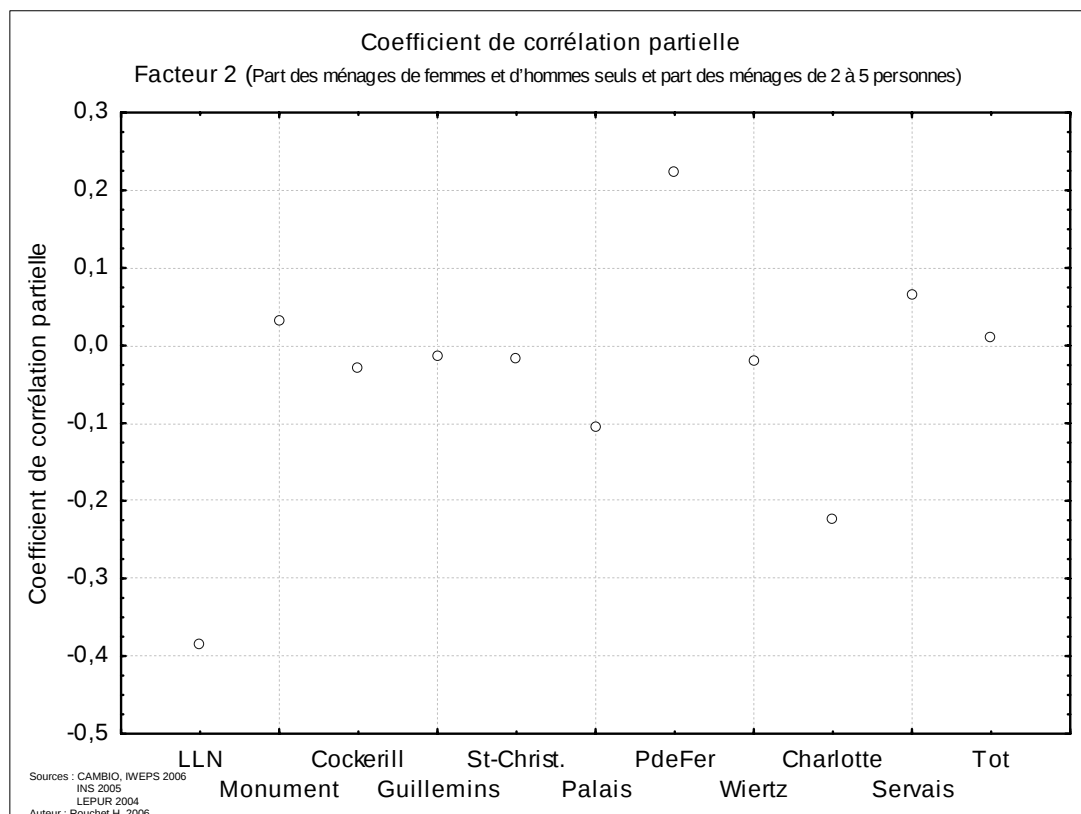


Figure 26. Coefficient de corrélation partielle du facteur 2 par station et pour l'ensemble (Tot)

La synthèse de la régression stipule que la variable relative à la distance explique 43,7 % des taux observés. Cela est loin d'être négligeable, d'autant que l'apport de chacune des autres variables est minime, comme le montre le tableau 28.

Tableau 28. Synthèse de la régression

|                      | <b>R Multiple</b> | <b>R² Multiple</b> | <b>R² modif.</b> | <b>Coef. Cor. part.</b> |
|----------------------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------------|
| <b>OrdOrig.</b>      |                   |                    |                  | 2,2556                  |
| <b>Ln (Distance)</b> | 0,6614            | 0,4375             | 0,4375           | -0,3024                 |
| <b>Facteur 21</b>    | 0,6728            | 0,4527             | 0,0153           | -0,0273                 |
| <b>Facteur 3</b>     | 0,6845            | 0,4685             | 0,0158           | -0,0477                 |
| <b>Facteur 7</b>     | 0,6952            | 0,4834             | 0,0148           | 0,0394                  |
| <b>Facteur 2</b>     | 0,7023            | 0,4932             | 0,0098           | 0,0291                  |
| <b>Facteur 6</b>     | 0,7072            | 0,5002             | 0,0070           | 0,0268                  |
| <b>Facteur 14</b>    | 0,7108            | 0,5052             | 0,0050           | -0,0216                 |
| <b>Facteur 13</b>    | 0,7127            | 0,5079             | 0,0027           | 0,0246                  |
| <b>Facteur 8</b>     | 0,7136            | 0,5092             | 0,0013           | -0,0098                 |
| <b>Facteur 20</b>    | 0,7147            | 0,5108             | 0,0016           | 0,0125                  |
| <b>Facteur 9</b>     | 0,7154            | 0,5118             | 0,0010           | 0,0084                  |
| <b>Facteur 12</b>    | 0,7160            | 0,5126             | 0,0008           | -0,0127                 |
| <b>Facteur 17</b>    | 0,7165            | 0,5134             | 0,0008           | 0,0098                  |
| <b>Facteur 15</b>    | 0,7168            | 0,5137             | 0,0004           | -0,0082                 |
| <b>Facteur 10</b>    | 0,7169            | 0,5139             | 0,0002           | 0,0047                  |
| <b>Facteur 18</b>    | 0,7171            | 0,5142             | 0,0002           | 0,0048                  |
| <b>Facteur 5</b>     | 0,7171            | 0,5143             | 0,0001           | -0,0030                 |
| <b>Facteur 11</b>    | 0,7173            | 0,5145             | 0,0002           | -0,0050                 |
| <b>Facteur 16</b>    | 0,7174            | 0,5146             | 0,0002           | 0,0047                  |
| <b>Facteur 4</b>     | 0,7174            | 0,5147             | 0,0001           | 0,0041                  |
| <b>Facteur 19</b>    | 0,7175            | 0,5148             | 0,0001           | -0,0041                 |
| <b>Facteur 22</b>    | 0,7175            | 0,5149             | 0,0001           | 0,0029                  |

(Sources : CAMBIO, IWEPS 2005, INS 2001, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

La transposition des résultats pour les quatre variables les plus explicatives donne l'équation suivante :

$$\text{Taux} = 2,2556 - 0,3024 * \text{Ln (Distance)} - 0,0273 * \text{Facteur 21} - 0,0477 * \text{Facteur 3} + 0,0394 * \text{Facteur 7}$$

### C. Analyse de la variance et des résidus

Pour toutes les régressions effectuées dans cette analyse, la variance explicative est jugée significativement supérieure à la variance résiduelle. Cela signifie que les équations de régressions obtenues représentent correctement les données expérimentales.

De même, les résidus suivent une loi normale dans tous les cas. Cela signifie qu'aucun individu n'est aberrant, donc aucun d'entre eux n'est à retirer de l'analyse.

Concentrons-nous sur l'analyse des résidus. Afin d'assurer une bonne visibilité, trois cartes distinctes sont réalisées pour cette analyse (fig. 27, 28 et 29).

A Ottignies, le taux de clientèle est fortement sous-estimé autour de la station. A l'ouest, on observe des sous-estimations et une surestimation relativement importante dans des secteurs qui, en réalité, sont relativement peu peuplés. Ailleurs, les taux estimés sont bons, voire légèrement surestimés.

Figure 27. Résidus par secteurs statistiques  
OTTIGNIES

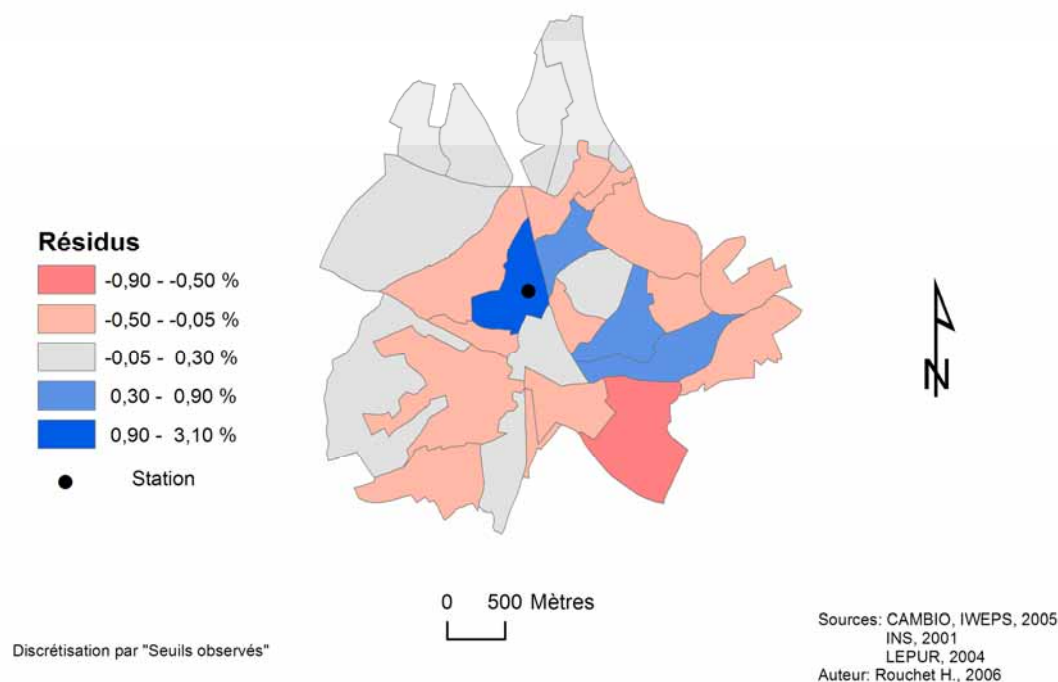
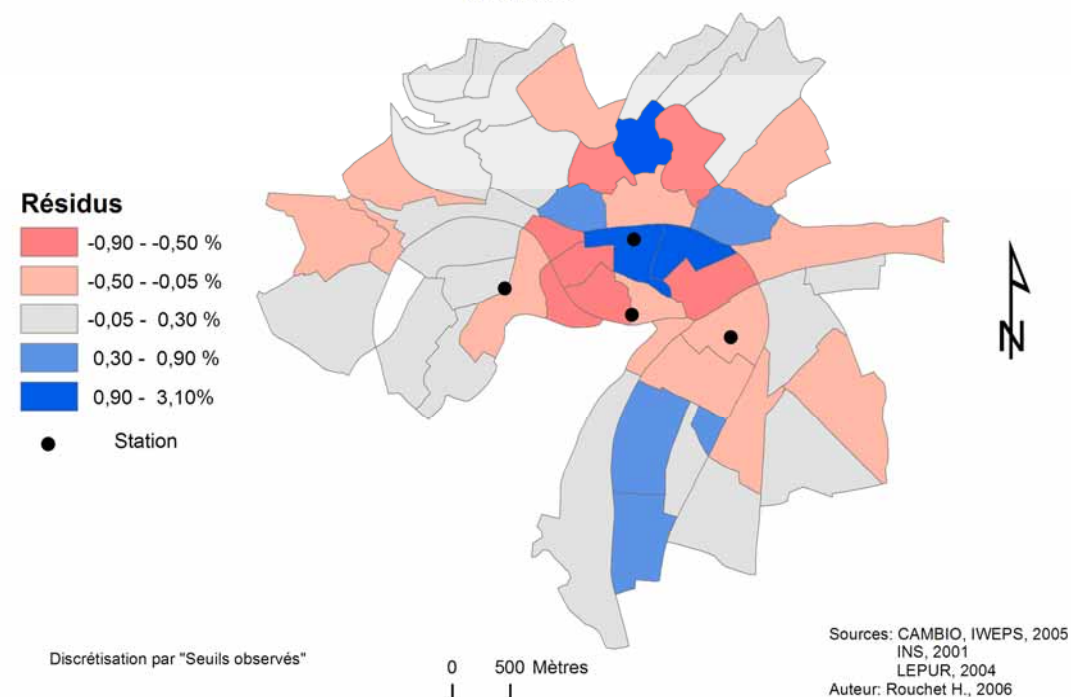
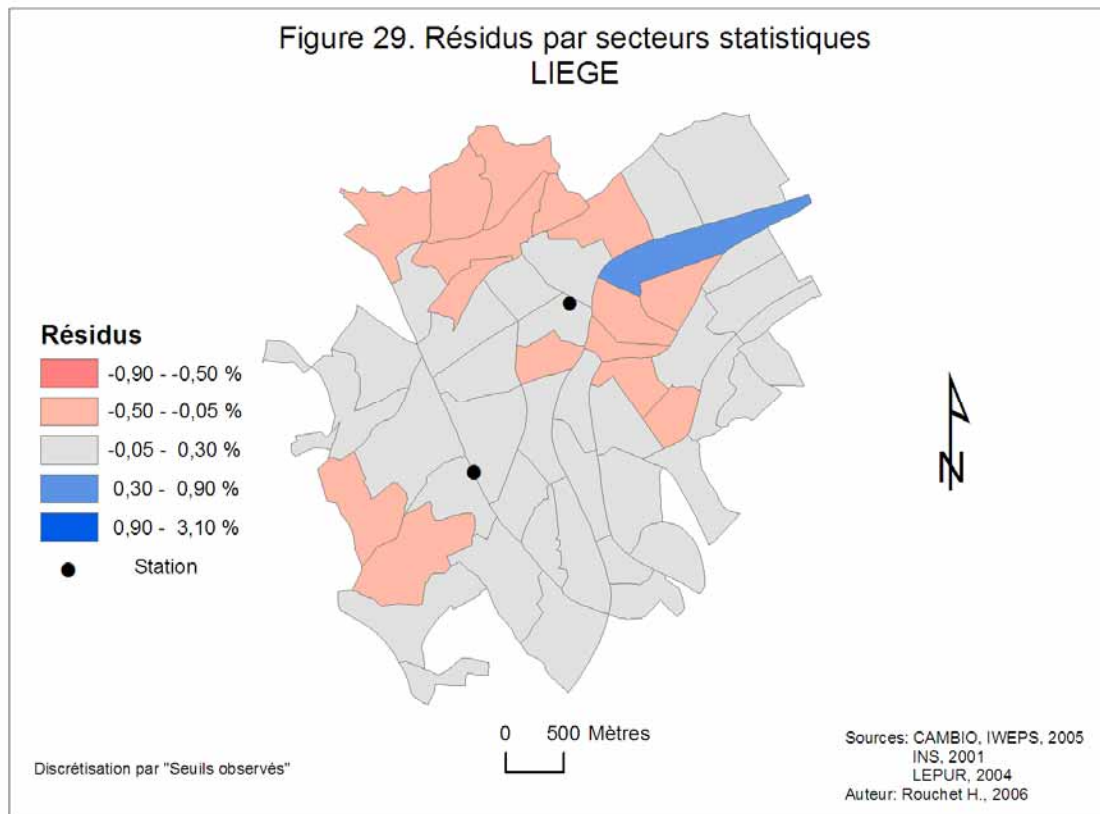


Figure 28. Résidus par secteurs statistiques  
NAMUR





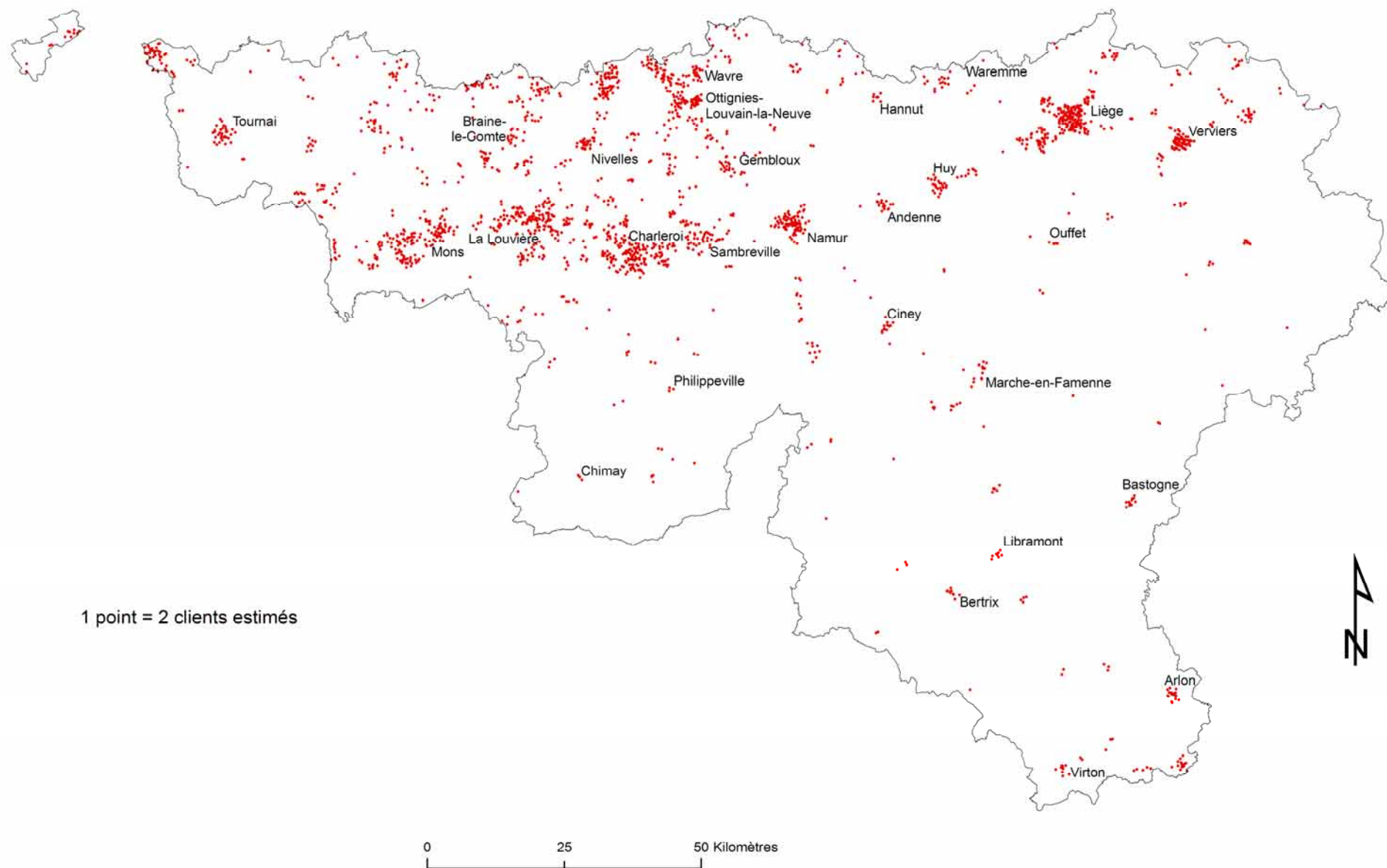
A Namur, le taux est sous-estimé pour les deux secteurs centraux. Autour de ces secteurs, les taux sont globalement surestimés. Directement au nord des deux secteurs centraux, on trouve deux secteurs dont le taux est sous-estimé, entre eux, un secteur présentant une valeur surestimée. Cela peut s'expliquer par la coupure est-ouest engendrée par le chemin de fer qui ne permet le passage des clients qu'en certains endroits déterminés. Au sud, on observe une légère sous-estimation qui pourrait s'expliquer par le fait que les effectifs de la station Port non considérée dans la régression y sont inclus. Ailleurs, l'estimation est relativement bonne. A Liège, les estimations apparaissent comme relativement bonnes. Le seul secteur où l'on observe une sous-estimation importante est le secteur statistique incluant le port de Liège et ses alentours.

#### **D. Clientèle potentielle**

Au départ de l'équation de régression établie, nous établissons les taux estimés pour l'ensemble des secteurs répondant aux conditions d'accessibilité. Seule une variable de l'équation n'est pas définie : il s'agit du logarithme de la distance. Nous choisissons de travailler avec une distance euclidienne de 500 m ; ce seuil est préconisé par les sociétés de car-sharing lors de la recherche de clients potentiels, car il équivaut à une durée de ~10 minutes pour effectuer le trajet du domicile à la station et il renseigne également sur la densité de stations que les sociétés de car-sharing souhaitent établir. Nous allons donc rechercher la clientèle potentielle ayant 500 m à vol d'oiseau à parcourir pour atteindre une station de car-sharing.

Ce qui nous intéresse, c'est de répertorier les lieux reprenant la clientèle susceptible d'utiliser le car-sharing. Pour cela, pour chaque secteur statistique, nous multiplions les taux estimés par la population entre 20 et 80 ans ayant un permis de conduire. Nous cartographions les résultats obtenus (fig. 30).

Figure 30. Clientèle estimée



Nous constatons que la clientèle se localise au niveau du sillon Sambre et Meuse et au nord de celui-ci. Liège, Namur et Ottignies-Louvain-la-Neuve présentent une clientèle importante, ce qui vérifie la justesse de notre régression. Au sud du sillon, par contre, on ne retrouve que quelques clients potentiels relativement peu concentrés. Or, selon CAMBIO, ~30 clients sont nécessaires pour permettre la mise en service d'un véhicule de car-sharing. Cela réduit nettement les possibilités dans ces régions.

Comme nous souhaitons définir la clientèle potentielle, nous retirons la clientèle actuelle de nos résultats. Nous cartographions cette clientèle potentielle (fig. 31).

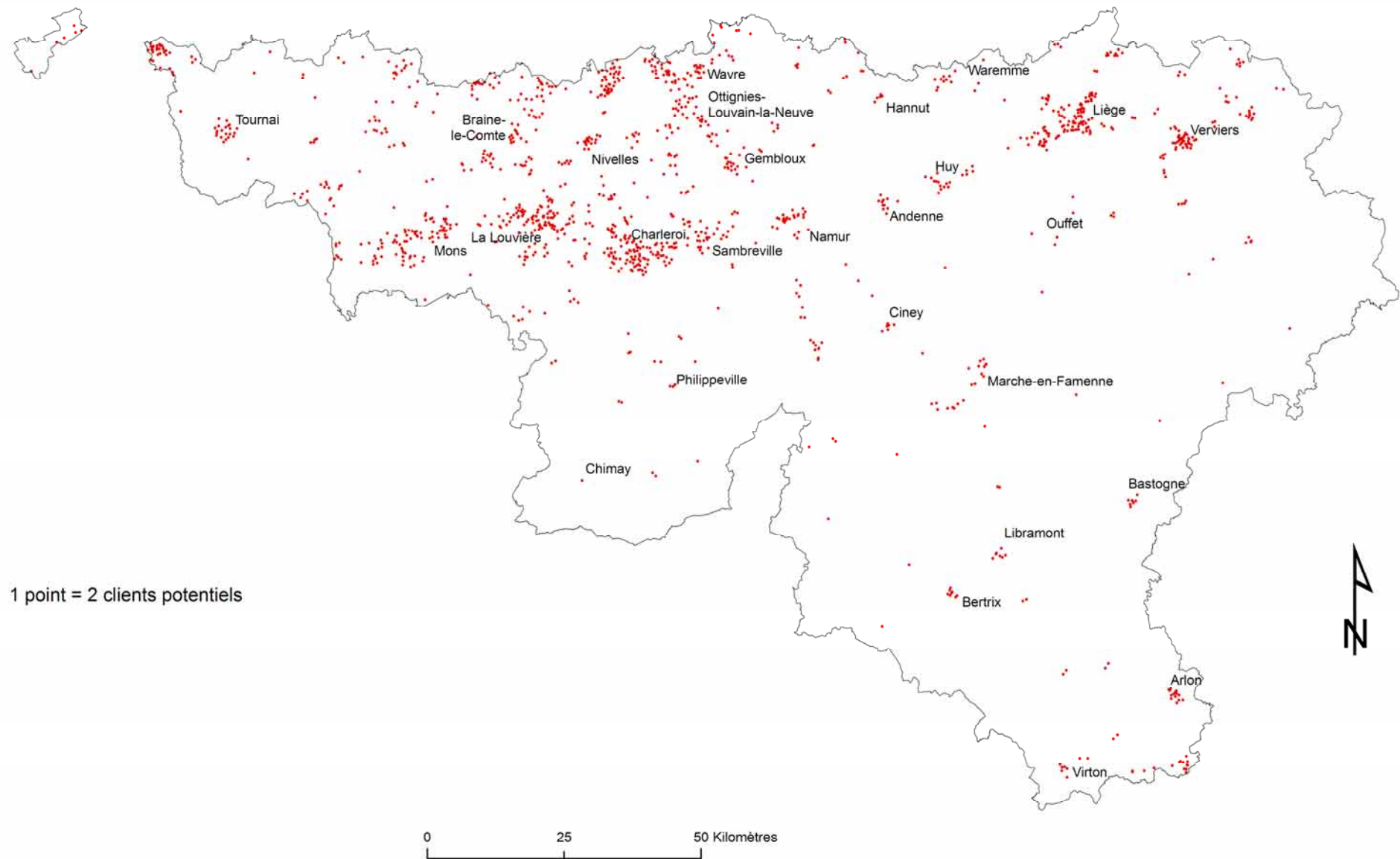
Dans les villes où le car-sharing est déjà présent, nous constatons que le nombre de clients actuels pourrait encore être augmenté par la clientèle potentielle, principalement au nord de Namur et à Liège. D'autres villes présentent un très bon potentiel, comme Verviers et Charleroi. On retrouve également une forte concentration de clients potentiels au niveau de Waterloo et Braine-l'Alleud (au nord de Nivelles), ainsi qu'à La Louvière et à Mons. Ailleurs, on peut distinguer différentes villes présentant un bon potentiel, c'est-à-dire regroupant au minimum 30 clients potentiels, et d'autres présentant un potentiel légèrement plus faible. Le tableau suivant reprend les villes caractérisées par un bon et très bon potentiel (++), ainsi que les villes ayant un potentiel légèrement inférieur (+), que l'on pourrait qualifier de « villes secondaires ».

Tableau 29. Potentiel selon les villes

| ++              | +                 |
|-----------------|-------------------|
| Arlon           | Andenne           |
| Braine l'Alleud | Eupen             |
| Braine-le-Comte | Huy               |
| Charleroi       | Marche-en-Famenne |
| La Louvière     | Soignies          |
| Mons            | Tubize            |
| Mouscron        | Visé              |
| Nivelles        | Waremmes          |
| Rixensart       |                   |
| Seraing         |                   |
| Tournai         |                   |
| Verviers        |                   |
| Waterloo        |                   |
| Wavre           |                   |

(Sources : CAMBIO, IWEPS 2005, INS 2001, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Figure 31. Clientèle potentielle



Sources : CAMBIO, IWEPS, 2005  
INS, 2001  
LEPUR, 2005  
Auteur : Rouchet H. 2006

### 3.3. Conclusions

Dans cette analyse, nous nous sommes intéressés à l'environnement de la clientèle actuelle en travaillant à l'échelle du secteur statistique. Le premier élément d'importance est que l'accessibilité des secteurs considérés est bonne, voire très bonne. Nous pensons qu'il s'agit d'une caractéristique essentielle à prendre en compte ; c'est pourquoi nous avons recherché les lieux présentant un tel niveau d'accessibilité. Comme nous l'avons suggéré dans l'analyse précédente, il semble utile de s'interroger sur le lien entre une bonne accessibilité et la réussite du car-sharing. Dans le cas de la société privée CAMBIO, il ressort que cet élément est déterminant pour le choix de la localisation des nouvelles stations, mais les décideurs ne disposent pas de variables et de valeurs concrètes comme celles dont nous disposons. Cependant, il n'est pas exclu que le car-sharing puisse être mis en place à l'échelle d'un voisinage. Mais, dans ce cas, la gestion et les objectifs sont autres.

Pour les secteurs concernés, nous établissons les composantes principales à prendre en compte au départ des variables choisies, décrites dans le chapitre précédent. A partir de ces composantes, nous pouvons définir une équation expliquant la répartition du taux de clients actuels par secteur statistique. De là, nous pouvons rechercher les villes où se localise la clientèle potentielle sur l'ensemble du territoire wallon (tableau 29, fig. 33). Les résultats obtenus sont concluants. Cependant, il ne faut pas pour autant en conclure que, là où est localisée la clientèle potentielle, un système de car-sharing mis en place serait assurément une réussite. Car, en plus des caractéristiques propres aux individus, d'autres facteurs de réussite sont à prendre en compte : la politique de mobilité de la ville concernée ; l'intérêt qu'elle porte au système ; la possibilité de disposer, facilement et au meilleur endroit possible, d'un emplacement pour stationner les véhicules ; etc. Néanmoins, les villes reprenant la clientèle potentielle sont autant de pistes futures pour l'implantation de nouvelles stations de car-sharing.

## Conclusion générale

### Le car-sharing dans tous ses états...

Le car-sharing peut être défini comme le partage d'un véhicule entre plusieurs utilisateurs (car-sharers) qui réalisent, l'un après l'autre, des trajets distincts. Le car-sharing s'inscrit dans l'ensemble des systèmes de transport comme le maillon manquant et complémentaire aux moyens de transport traditionnels.

En tant que moyen de déplacement, ainsi que nécessitant la localisation d'emplacements de véhicules, le car-sharing fait appel à des notions spatiales. D'un point de vue géographique, les apports peuvent être considérables.

Très simplement, l'utilisation du car-sharing peut se résumer de la façon suivante : « Réserver, rouler, payer ». L'abonné peut être un particulier, une société, une administration, etc. A noter que l'utilisateur d'une voiture partagée doit disposer de son permis de conduire depuis deux ans minimum, élément important à prendre en compte lors de la recherche de la clientèle potentielle.

Les intérêts du car-sharing sont nombreux. Nous avons relevé dix catégories d'atouts attribuables au car-sharing : la rationalisation des déplacements, le coût, le service, la collaboration avec les opérateurs des transports en commun, la diminution du parc automobile et du kilométrage voiture, une politique de stationnement, un développement durable des villes, un changement des mentalités, un investissement immobilier et un incitant touristique.

Au niveau européen, de nombreux acteurs travaillent à la promotion du car-sharing. Parmi ceux-ci, on retrouve l'association European Car Sharing (ECS), l'Union Internationale des Transports Publics (UITP), la Commission Européenne via le programme MOSES (MObility SErvice for urban Sustainability), ainsi que l'Information Society Technologies (IST).

La Suisse et l'Allemagne sont les pays pionniers en matière de car-sharing. Ces pays disposent des réseaux de car-sharing les plus performants, gérés par des sociétés privées. Ils restent à la pointe dans ce domaine et leur expérience en la matière est irremplaçable. Ils conservent une longueur d'avance sur les pays voisins auxquels, d'ailleurs, ils proposent leurs services. C'est ainsi que l'implantation du car-sharing en Belgique correspond au premier projet européen transfrontalier ; la société allemande CAMBIO possède, en termes financiers, 50 % de la structure belge, tout en mettant ses services à disposition de la société belge, afin de développer son propre réseau de car-sharing et d'en améliorer les performances.

En Belgique, de nouvelles stations voient le jour en Flandre et, à Bruxelles, le réseau est maintenant très bien développé. Mais c'est en Wallonie que les premières stations ont été inaugurées, à Namur plus précisément. Actuellement, cinq stations sont ouvertes à Namur (Porte de Fer, Wiertz, Charlotte, Port et Servais), deux à Ottignies-Louvain-la-Neuve (Monument et Louvain-la-Neuve) et quatre à Liège (Cockerill, Guillemins, Palais et Saint-Christophe). On recense approximativement 170 clients à Namur, 130 à Ottignies-Louvain-la-Neuve et 150 à Liège.

Le choix des villes wallonnes où implanter le système est basé sur différents critères, comme l'intérêt porté par les villes au développement du car-sharing, la densité de la population et les subsides. Concernant l'emplacement des stations, des études qualitatives ont été réalisées,

ainsi que quelques enquêtes auprès de la population, afin d'avoir une première approche du potentiel de clients.

Là où l'on retrouve du car-sharing professionnel, des études relatives à la clientèle ont été réalisées concernant son profil, ses raisons d'adhésion, etc. Globalement, on peut dire qu'en Europe, le client est généralement un homme, âgé entre 30 et 40 ans, ayant réalisé des études supérieures et vivant en ville. Pour ce qui est du potentiel de la population, les études réalisées à ce jour se basent sur l'intérêt supposé de la population d'adhérer au car-sharing, intérêt généralement évalué par le biais de questionnaires. Les résultats sont fortement surestimés et doivent être longuement discutés.

## **La clientèle wallonne**

Notre espace de recherche étant celui de la Wallonie, le questionnement qui a induit nos recherches fut le suivant : comment se caractérise la clientèle actuelle et peut-on déterminer d'autres lieux, en Wallonie, où se localiserait une clientèle potentielle ?

Nous avons d'abord analysé les caractéristiques relatives à la clientèle. L'originalité de notre démarche fut de tenir compte du profil des utilisateurs, mais également de variables importantes permettant l'adhésion au car-sharing. Ces variables sont la distance entre le lieu de résidence et la station, ainsi que l'accessibilité en transports en commun et en modes lents ; ces variables sont intégrées dans les deux parties de notre analyse. Ensuite, nous avons défini l'environnement dans lequel se trouvent les clients et vu si d'autres lieux, en Wallonie, répondaient aux mêmes conditions.

### ***Variables traitées***

Pour l'analyse descriptive de la clientèle, du profil des clients obtenu auprès de la société CAMBIO, seuls l'âge et le sexe pouvaient être traités. Pour ce qui est de la distance entre le domicile et la station, nous avons géoréférencé les adresses des clients ainsi que les stations, afin de calculer la distance euclidienne entre les clients et la station qu'ils utilisent prioritairement. En matière d'accessibilité, nous avons travaillé sur base des recherches effectuées par le LEPUR, qui a mis au point une méthode permettant de cartographier les parts modales attendues, au lieu de résidence, des moyens de transport alternatifs à la voiture. Pour chaque client, nous avons extrait les données relatives à l'accessibilité en train, en bus et en modes lents (marche et vélo) au lieu de résidence. L'accessibilité a été traitée à partir des pourcentages des valeurs observées par rapport à la valeur maximale observée en Wallonie pour chaque type d'accessibilité.

Pour la recherche de la clientèle potentielle, nous avons travaillé à l'échelle des secteurs statistiques, choisissant de travailler au départ de variables relatives à la population, à la composition des ménages et noyaux familiaux, aux revenus et aux moyens de transport dont disposent les ménages. Pour ce qui est de la distance, nous avons établi les coordonnées Lambert des centres des secteurs statistiques, ainsi que la distance euclidienne entre ceux-ci et les stations concernées. Nous avons traité les secteurs dont les centres sont situés à moins de deux kilomètres des stations, tout en observant également l'accessibilité moyenne par secteur selon les différents modes de transport.

## **Méthodes statistiques**

Nous avons utilisé plusieurs méthodes statistiques pour analyser nos variables : ANOVA-1, tests de Scheffé, de Bonferroni et d'homogénéité 2x2, régression linéaire multiple pas-à-pas ascendante pondérée et analyse en composante principale. Lorsque l'on établit des traitements statistiques au départ d'entités spatiales, nous devons être attentifs aux effets de taille, de surface et de contour, ainsi qu'à l'illusion écologique. Nous avons travaillé sur trois niveaux : les clients par station, par ville et l'ensemble des clients.

## **Caractéristiques de la clientèle wallonne**

Les premiers constats de l'analyse descriptive de la clientèle par station et par ville nous suggéraient d'établir un seuil de distance de 2,5 km et d'exclure la station Port de notre analyse. Pour l'ensemble des clients, nous avons établi que deux tiers des clients sont des hommes, et que la différence avec le nombre de clients féminins est bien significative. Pareillement, l'âge moyen de la clientèle est de 41 ans. Par contre, on retrouve une répartition par tranches d'âges variable d'une ville à l'autre. La distance euclidienne moyenne entre le lieu de résidence et la station est d'un peu plus de 700 m, avec près de 75 % des clients qui se localisent à moins d'1 km à vol d'oiseau de la station (en excluant la station Palais et Saint-Christophe). L'accessibilité en train s'avère meilleure à Ottignies-Louvain-la-Neuve, alors que celle en bus est meilleure à Liège. L'accessibilité en modes lents est très bonne dans les trois cas, de même que l'accessibilité selon ces modes de transport réunis.

L'analyse de l'âge et du sexe des clients wallons nous autorise à dire qu'ils ne se distinguent pas particulièrement des pays voisins. L'analyse de la distance et de l'accessibilité confirme le rôle primordial, pour le bon fonctionnement du système, de la proximité des stations et des lieux de vie quotidiens par rapport à la résidence des clients.

## **Recherche de la clientèle potentielle**

Pour trouver la clientèle potentielle, nous devons établir les caractéristiques propres aux secteurs statistiques dans lesquels se localisent les clients, afin de pouvoir les interpoler par la suite. Nous avons établi une régression multiple sur base des variables choisies, afin d'expliquer les taux de clients observés dans ces secteurs. Le taux est la division du nombre de clients par la population totale entre 20 et 80 ans, qui dispose d'un permis de conduire. Plusieurs constats apparaissent lors des régressions calculées : la station Port doit être retirée de l'analyse, car elle est jugée peu significative ; le nombre important de variables engendre des résultats instables ; plusieurs variables sont redondantes. Par ailleurs, si l'accessibilité entre peu en compte dans les régressions effectuées, elle est cependant très bonne dans l'ensemble des secteurs statistiques concernés. Nous avons alors créé un masque pour l'ensemble des secteurs de la Wallonie, afin de ne considérer que les secteurs présentant une bonne accessibilité. Au départ de ces secteurs, nous avons réalisé une analyse en composantes principales en éliminant les variables redondantes. Nous obtenions les nouvelles composantes qui deviennent les variables des régressions multiples effectuées à l'échelle des stations, des villes et pour l'ensemble. Deux stations aux comportements très différents de leurs voisines (LLN et Palais) et la station Saint-Christophe (par son ouverture récente), n'étant pas jugées représentatives, ont été exclues lors du calcul d'une nouvelle régression. L'analyse de la variance et des résidus confirme la qualité de cette régression. Au départ de cette régression et pour une distance fixée à 500 m, nous avons calculé la clientèle estimée par secteur statistique et cartographié les résultats (fig. 30). En retranchant la clientèle actuelle afin d'obtenir la clientèle potentielle et, à nouveau, en cartographiant les résultats (fig. 31), nous avons établi la liste des villes dont le nombre de clients potentiels (min. 30) permettrait l'ouverture d'une

station de car-sharing. Verviers et Charleroi présentent un potentiel très important. Le tableau 29 reprend l'ensemble des villes présentant un bon ou un très bon potentiel.

Tableau 29. Potentiel selon les villes

| ++              | +                 |
|-----------------|-------------------|
| Arlon           | Andenne           |
| Braine l'Alleud | Eupen             |
| Braine-le-Comte | Huy               |
| Charleroi       | Marche-en-Famenne |
| La Louvière     | Soignies          |
| Mons            | Tubize            |
| Mouscron        | Visé              |
| Nivelles        | Waremme           |
| Rixensart       |                   |
| Seraing         |                   |
| Tournai         |                   |
| Verviers        |                   |
| Waterloo        |                   |
| Wavre           |                   |

(Sources : CAMBIO, IWEPS 2005, INS 2001, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

## À l'avenir...

Les résultats des analyses confirment l'intérêt de disposer de mesures quantitatives de l'accessibilité des lieux. Cela permet notamment de rendre objectif le lien de proximité nécessaire entre la station, le domicile et les lieux fréquentés quotidiennement par les utilisateurs du car-sharing. En effet, une personne qui est dans l'obligation d'utiliser une voiture pour l'ensemble de ses déplacements journaliers a plus d'intérêts à disposer d'un véhicule personnel. Le car-sharing a dès lors peu de chance de s'implanter dans des lieux développés selon le modèle du « tout-à-la-voiture ». Établir des mesures d'accessibilité est une lourde tâche, dont les intérêts sont nombreux.

Pour ce qui est de l'analyse descriptive de la clientèle, il serait utile de réaliser une enquête fouillée auprès des clients, afin de mieux les caractériser, enquête qui n'a pu être réalisée dans le cadre de ces recherches. Par ailleurs, il serait également utile de constituer un fichier reprenant les données relatives à la clientèle, qui soit le plus complet et correct possible, afin de permettre des analyses à un moment précis ou des analyses portant sur l'évolution des données disponibles. De plus, nous avons choisi de traiter la problématique qu'est le car-sharing sous l'angle de la clientèle particulière, mais il serait intéressant de l'analyser aussi sous l'angle des stations en elles-mêmes et de l'usage des véhicules. Pour ce faire, une banque de données devrait être créée.

Pour les villes où un potentiel important de clients a été détecté, cela ne signifie pour autant pas que l'implantation d'une station impliquerait la réussite du système de car-sharing mis en place. En effet, d'autres facteurs influencent directement le choix de localisation des stations. Différents facteurs favoriseraient l'implantation du réseau de car-sharing en Wallonie :

- le soutien des pouvoirs publics (en favorisant l'usage collectif de la voiture, en mettant à disposition des places de stationnement, en finançant des campagnes de communication, en octroyant des avantages fiscaux aux utilisateurs, en créant ou améliorant les espaces multimodaux, etc.) ;
- les partenaires financiers et les subventions ;

- une clientèle d'entreprises ;
- la diffusion du concept via les médias ;
- la coopération avec les sociétés de transport public (en informant les usagers et en pratiquant des tarifs préférentiels) ;
- la mise en place de projets immobiliers liant logement et car-sharing ;
- la certification du système ;
- une stratégie offensive de la société ;
- etc.

Tous ces éléments sont donc à prendre en considération. Les villes reprises comme ayant un bon ou très bon potentiel peuvent être le point de départ d'une analyse relative aux facteurs cités. Il est d'ailleurs intéressant de constater qu'en 2005 la société CAMBIO a répertorié plusieurs villes susceptibles d'accueillir le car-sharing, dont Charleroi, Verviers, Mons, Marche-en-Famenne et Visé, cinq villes reprises dans notre tableau final. Que deux points de vue différents s'accordent sur les mêmes éléments permet de renforcer la justesse des choix à opérer.

Les méthodes d'analyse que nous avons choisies sont novatrices dans la mesure où les variables prises en compte et la méthode employée sont originales, en Wallonie comme à l'étranger. Elles peuvent donc servir de pistes de recherche à l'étranger, mais également être améliorées par la prise en compte de considérations autres que celles relatives à la clientèle particulière. Le car-sharing peut également être introduit dans des études relatives à l'émission des gaz à effet de serre, à la gestion des budgets des ménages et entreprises, etc.

Toutes ces considérations nous amènent à conclure que le car-sharing a un bel avenir devant lui, en Wallonie et ailleurs. De même, les thématiques propres au car-sharing ou dans lesquelles le car-sharing s'insère sont nombreuses à explorer et à étudier.

## Bibliographie

### Références générales

- ADEME, 2000, *Les systèmes de véhicules individuels à usage partagé*, éd. ADEME, Paris, 65 p.
- ALBERT A., 2003, *Biostatistique*, notes de cours, Université de Liège, Faculté de Médecine, inédit, 214 p. + illustrations h.t.
- ARNOLD P., SANDRAPS S., Réseau ferroviaire et accessibilité en Wallonie : structure spatiale et structure fonctionnelle, *Acta Geographica Lovaniensia*, 37, pp. 417-429.
- BALZER H., 1999, *Car sharing. Dix voitures au lieu d'une*, StadtAuto Bremen, Actes du colloque international de Bruxelles, 1999, pp.41-44 & CD-ROM.
- BAUM H. & PESCH S., 1994, *Untersuchung der Eignung von Car-Sharing im Hinblick auf Reduzierung von Stadtverkehrsproblemen*, Forschungsberichtes No. 70421/93 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Universität Köln.
- BEGUIN H. & LEIVA V., 1998, Cognition et comportement spatiaux des étudiants à Louvain-la-Neuve : une convergence ?, *Acta Geographica Lovaniensia*, 37, pp. 352- 359.
- BEGUIN H., 1963, Aspects géographiques de la polarisation, *Tiers-Monde*, No. 16, pp. 559-608.
- BERTRAND M.-J., 1978, *Pratique de la ville*, éd. Masson, Paris, 214 p.
- BOCHU C., 1999, *Car sharing. Dix voitures au lieu d'une*, Le rôle de la commission Européenne dans la promotion du car sharing, Actes du colloque international de Bruxelles, 1999, pp. 19-22, & CD-ROM.
- BONNEL P., 2004, *Prévoir la demande de transport*, éd. Presses de l'école nationale des ponts et chaussées, Paris, 431 p.
- BORGHUYS J., 1999, *Car sharing. Dix voitures au lieu d'une*, Petite histoire du car sharing – l'exemple néerlandais, Actes du colloque international de Bruxelles, 1999, pp.29-32 & CD-ROM.
- CAMBIO, 2005, *Auto nach Lust und Laune*, Bremen, 15 p.
- CANZLER W., 2000, Das Auto im Kopf und vor der Haustür. Zur Wechselbeziehung von Individualisierung und Autonutzung, *Soziale Welt: Zeitschrift für sozialwissenschaftliche Forschung Güttingen*, vol. 51, pp. 130, 191-207.
- Cellule État de l'environnement Wallon, 2005, *Tableau de bord de l'environnement wallon*, éd. MRW-DGRNE, Namur, 160 p.
- CERTU, 1999, *Nouvelles gestions de l'automobile urbaine. Partenariats avec le transport public*, Lyon, 99 p.
- CERTU, 2003, *La lettre de la voiture en temps partagé*, Lyon, No.1, 10 p.
- CERTU, 2004, *La lettre de la voiture en temps partagé*, Lyon, No.2, 10 p.
- CERTU, 2005, *La lettre de la voiture en temps partagé*, Lyon, No.3, 17 p.
- CERTU, 2005, *La lettre de la voiture en temps partagé*, Lyon, No.4, 18 p.
- CHARRE J., 1995, *Statistique et territoire*, éd. Reclus, 120 p.
- COMMUNAUTO, 2000, *Potentiel de l'auto-partage dans le cadre d'une politique de gestion de la demande en transport*, Montréal, 31 p.
- COMMUNAUTO, 2004, *L'auto-partage et le transport en commun, ensemble pour une mobilité durable*, Montréal, 72 p.
- COURGEAU D. et al., 1989, Mobilité et découpage géographique : Comparaison entre Belgique et Pays-Bas, *L'espace géographique*, No. 1, pp. 39-53.
- CREAT, LEPUR, 2004, *CPDT Rapport final de la subvention 2003-2004 Thème 2 Contribution du développement territorial à la réduction de l'effet de serre Partie 1, s.l.*, 185 p.

- DE BEER H., 1999, *Car sharing. Dix voitures au lieu d'une*, La place du car sharing dans la politique fédérale belge de mobilité, Actes du colloque international de Bruxelles, 1999, pp. 37-40 & CD-ROM.
- DEREME N., 2003, *Politique globale et cohérente en matière de mobilité dans les villes wallonnes, résumé de la présentation*, inédit, 4 p.
- DONNAY J.-P. & CHEVIGNE C. (éditeurs), 1996, *Recherches de géographie humaine Hommage au Professeur Charles Christians*, éd. La société géographique de Liège, Liège, 410 p.
- DONNAY J.-P., 2000, *Cartographie*, notes de cours, Université de Liège, Unité de géomatique, inédit, 501 p. + illustrations h.t.
- DONNAY J.-P., 2004, *Analyse spatiale*, notes de cours, Université de Liège, Unité de géomatique, inédit, 235 p. + illustrations h.t.
- Espaces-Mobilités & AED-A1, 2000, *Recherche de sites pour le démarrage du carsharing*, s.l., 71 p.
- Espaces-Mobilités & MET DG3, 2000, *Le carsharing en Wallonie : Information des communes et recherches de sites Rapport final*, s.l., 234 p.
- Espaces-Mobilités & MET DG3, 2000, *Vade mecum car sharing*, s.l., 54 p.
- Espaces-Mobilités & MET-D.311, 2004, *Deux ans de voitures partagées en région wallonne. Résultats et analyse de l'enquête client dans le cadre du projet européen MOSES*, s.l., 61 p.
- Espaces-Mobilités (éditeur), 1999, *Car sharing. Dix voitures au lieu d'une*, Actes du colloque international de Bruxelles, 1999, 80 p. & CD-ROM.
- Espaces-Mobilités, 2005, *Les voitures partagées, pourquoi pas chez vous ?*, éd. MET, Namur, 52 p.
- FAUDRY D. & CARDILES P., 1997, *Les expériences européennes de voitures en temps partagé : enseignements et intérêt pour la solution aux problèmes de déplacement*, Les systèmes de voitures à usage partagé : libre service, multipropriété, car pool., Joinville, 161 p.
- FLAMM M., 1997, *Les transports urbains publics individuels : l'émergence de solutions collectives aux problèmes engendrés par l'automobilité individuelle*, Les systèmes de voitures à usage partagé : libre service, multipropriété, car pool., Joinville, 161 p.
- FLAMM M., 1999, *Les prestations intégrées de mobilité : enjeux et opportunités pour les entreprises de transport public*, Lausanne, 20 p.
- FLAMM M., 2004, La signification des temps de déplacement. Une catégorisation qualitative, *Recherche Transports Sécurité*, No. 85, pp. 241-259.
- GLOT-RICHTER M., 1999, *Car sharing Dix voitures au lieu d'une*, Le car sharing comme élément clé du développement durable – le point de vue d'une autorité municipale, Actes du colloque international de Bruxelles, 1999, pp.23-28 & CD-ROM.
- GLOTZ-RICHTER M., 2002, « Bremer Karte plus AutoCard – L'expérience de Brême ». *Transport Public International*. Union Internationale des Transports Publics (UITP). vol. 51. pp. 16-17.
- GLOTZ-RICHTER M., 2002, Bremen Karte plus AutoCart, *Transport Public International*, 6, pp. 16-17.
- HAHN W., 1999, *Car sharing. Dix voitures au lieu d'une*, Perspectives offertes par le car sharing en matière de politique des transports : le point de vue du ministère fédéral des transports, Actes du colloque international de Bruxelles, 1999, pp.45-46 & CD-ROM.
- HALLEUX J.-M. & KESSLER L., 2004, *Marchés fonciers et immobiliers. Traitements de données*, notes de cours, Université de Liège, Faculté des Sciences, inédit, 11 p.
- HALLEUX J.-M., 2002, *Note 5. Les marchés fonciers, la dépendance spatiale et la méthode de la régression linéaire*, Comité de thèse, Université de Liège, Faculté des Sciences, inédit, 11 p.

- HALLEUX J.-M., 2002, *Note 4 Introduction à la technique de la régression linéaire*, Comité de thèse, Université de Liège, Faculté des Sciences, inédit, 30 p.
- HALLEUX J.-M., 2003, *Les diagrammes statistiques en géographie économique : construction et utilisation*, notes de cours, Université de Liège, Faculté des Sciences, inédit, 26 p.
- HALLEUX J.-M., 2005, *Organisation et aménagement du territoire urbain et régional*, notes de cours, Université de Liège, Faculté des Sciences, inédit, 97 p. + illustrations h.t.
- HOLM B., 2002, A Dresde, auto-partage et transport public font bon ménage, *Transport Public International*, 6, pp. 18-22.
- HUBERT J.-P. & TOINT P., 2002, *La mobilité quotidienne des Belges*, éd. Presses universitaires de Namur, Namur, 352 p.
- IGN, s.d., *Les cartes d'état-major de Belgique sur cd-rom, Wallonie et Bruxelles*, éd. Lannoo, s.l., CD-ROM
- JUSSIANT L., 2002, Mobilité combinée et auto-partage, *Transport Public International*, 6, pp. 12-15.
- KATZEV R., 2003, Car Sharing : A New Approach to Urban Transportation Problems, *Analyses of Social Issues and Public Policy*, vol. 3, No.1, pp. 65-86.
- KAUFMANN V. et al., 2004, *Mobilités, fluidités... libertés ?*, éd. Publications des Facultés universitaires Saint-Louis, Bruxelles, 322 p.
- KLUSSENDORF J., 1999, *Car sharing. Dix voitures au lieu d'une*, Le car sharing en Belgique Actes du colloque international de Bruxelles, 1999, pp. 63-66 & CD-ROM.
- LAMURE C. et al., 1999, *Automobiles pour la ville à l'horizon 2010. Nouvelles gestions de l'automobile urbaine. Partenariats avec le transport public*, éd., CERTU, Lyon, 107 p.
- LATOURE P. & le FLOCH J., 2001, *Géomarketing. Principes, Méthodes et application*, éd. Editions d'Organisation, Paris, 272 p.
- LEPUR et al., 2003, *Cartographie de l'accessibilité par les alternatives à la voiture*, s.l., 9 p.
- MAIRY N., 1999, *Disparités régionales de la pénétration des télécommunications en Belgique. L'exemple des adresses électroniques*, Mémoire de deuxième cycle, Université de Liège, Faculté des Sciences, inédit, 129 p.
- MATHIS P. et al., 2003, *Graphes et réseaux. Modélisation multineau*, éd. Hermes Science Publications, Paris, 266 p.
- MERENNE E., 1997, *Géographie des transports*, éd. Nathan, Paris, 192 p.
- MERENNE-SCHOUMAKER B., 2004, *Spécialisation en Géographie Economique*, notes de cours, Université de Liège, Faculté des Sciences, inédit, 240 p. + illustrations h.t.
- MERENNE-SCHOUMAKER B., 2005, *Développement et aménagement des territoires*, notes de cours, Université de Liège, Faculté des Sciences, inédit, 213 p. + illustrations h.t.
- MET- D432, 2004, *Le fond de plan cartographique à grande échelle de la région wallonne*, Namur, 8 p.
- MOBILITY, 2005, *Rapport d'activité 2004*, Lucerne, 31 p.
- MOLLET P. et al., 2002, L'auto-partage. Un concept ou une réalité future ?, *Transport Public International*, 6, pp. 24-27
- MOSES, *Design and building of demonstrators – Deliverable 3.2: Technological Demonstrators and Service Modules – WP3 report*, s.l.
- MOSES, s.d., *A European project for the City of Tomorrow*, Bremen, 22 p.
- MOSES, s.d., *Design and building of demonstrators – Deliverable 3.1 – Interim report*, s.l.
- MOSES, s.d., *Environmental assessment Report WP 6 – Deliverable D6.2 – version 1.1*, 2005, s.l.
- MOSES, s.d., *Le Guide Moses : La clé des voitures partagées*, s.l., 98 p.
- MOSES, s.d., *User needs report – WP2.2*, Bremen, 54 p.

- MOSES, 2005, *Keys to Car-Sharing: moving the City of tomorrow*. Conclusion du colloque tenu à Bruxelles en 2005, CD-ROM.
- MUHEIM P., et al., 1998, *Le choix de la mobilité ! Le CarSharing – la clé de la mobilité combinée*. éd. Énergie 2000, secteur Transports, Berne, 31 p.
- MUYSHONDT L., 1999, *Car sharing Dix voitures au lieu d'une*, Incidence du car sharing sur le budget des ménages, Actes du colloque international de Bruxelles, 1999, pp. 67-70 & CD-ROM.
- OPENSHAW S., 1981, Le problème de l'aggrégation spatiale en géographie, *L'espace géographique*, No. 1, pp. 15-24.
- ORSKI K., 2001, Car Sharing, *Transportation Quartely*, vol. 55, No. 4, pp. 13-15.
- PARTOUNE C., 1979, *Problèmes de localisation des services publics. Elaboration d'un modèle pour les bureaux de poste*, Mémoire de deuxième cycle, Université de Liège, Faculté des Sciences, inédit, 235 p.
- PAULET J.-P., 2002, *Les représentations mentales en géographie*, éd. Economica, Paris, 154 p.
- PETERSEN C., 1999, *Car sharing. Dix voitures au lieu d'une*, StattAuto, Actes du colloque international de Bruxelles, 1999, pp.47-60 & CD-ROM.
- PREDIT, 2000, *Automobilité et habitat partagés*, s.l., 6 p.
- PRETTENTHALER F. & STEINEGER K., 1999, From ownership to service use lifestyle: the potential of car sharing, *Ecological Economics*, No. 28, pp. 443-453.
- RAT H., 1999, *Car sharing. Dix voitures au lieu d'une*, Car Sharing – L'impact sur le transport public, Actes du colloque international de Bruxelles, 1999, pp. 61-62 & CD-ROM.
- RYDEN C., MORIN E., 2004. *Legal, political and fiscal incentives and barriers for car-sharing – Horizontal issues report WP6*, MOSES, s.l., 38 p.
- SHAHEEN S., MEYN M., 2002. *Shared-use vehicle services: a survey of North American market developments*. California Department of Transportation and Partners for Advanced Transit and Highways (PATH). 12 p.
- SONECOM & Espaces-Mobilités, 2002, *Enquête sur un concept de mobilité*, 4 p.
- TAXISTOP, 2005, *Recherche de nouveaux sites de carsharing en Région wallonne*, inédit, 11 p.
- THILL J.-C., 1983, Modélisation de zones d'influence des villes belges, *Bulletin de la Société Belge d'Etudes Géographiques*, pp. 79-95.
- THOMAS I. et al., 2002, Accessibility to freight transport networks in Belgium : a geographical approach, *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, vol. 94, No. 4, pp. 424-438.
- THOMAS I., 1986, *La localisation optimale des services publics. Une méthode opérationnelle et son application au service postal*, éd. Cabay, Louvain-La-Neuve, 264 p.
- TOINT P. et al., 2000, *Enquête nationale sur la mobilité des ménages (1999-1998), Partie 2 Résultats*, éd. Groupe de recherche sur les Transports FUNDP, s.l., 142 p.
- TRAUE R., 2001, *State.of.the.art.report*. MOSES deliverable D 2.1, s.l.
- UITP, 2002, « L'Auto-partage et le Transport public – Ensemble pour une mobilité durable », *TPI magazine*, nov. 2002, 16 pages
- UITP, 2003, *Bremen paper - Public Transport and Car-Sharing : together for the better*, Bremen, 4 p.
- UITP, 2005, *La plate-forme auto-partage de l'UITP*, Bruxelles, 4 p.
- Union Wallonne des Entreprises, 2003, *Diagnostic commenté de la mobilité*, éd. UWE, Wavre, 44 p.
- VAGVERKET, 2003, *Make space for Car-Sharing ! Car-Sharing in Sweden, its definition, potential and effects, IT-solutions for administering it, and strategies to further its development*, s.l., 31 p.

- VODOZ L. (éditeur), 2004, *Les territoires de la mobilité : l'aire du temps*, éd. Presses polytechniques et universitaires romandes, 383 p.
- WALTON D. et al., 2004, Commuters' concern for the environment and knowledge of the effects of vehicle emissions, *Elseviers, Transportation Research*, pp. 335-340.
- ZIEGLER S., 1999, *Car sharing. Dix voitures au lieu d'une*, Mobility Car Sharing – le standard suisse à la conquête de l'Europe, Actes du colloque international de Bruxelles, 1999, pp. 33-36 & CD-ROM.

## Articles

- ANONYME, 2002, Namur inaugure le car-sharing, *Le Soir*, 13 mai.
- BODART C., 2002, Les Namurois vont avoir 12 voitures à se partager, 25 septembre.
- C.C., 2004, Auto-partage à Paris et Strasbourg : un « patch » à la voiture, *Transport public*, février, pp. 20-21.
- CHEVALIER A.-S., 2003, Le car-sharing fait ses preuves en Wallonie, *Métro*, 21 janvier, p. 16.
- COUVREUR D., 1999, Pouvoir se payer dix voiture au lieu d'une, *Le Soir*, 29 octobre.
- DE BOEK P., 1999, Une carte à puce devant le pare-brise, et la porte s'ouvre, *Le Soir*, 29 octobre.
- DE BOEK P., 1999, Ute passe d'une auto à l'autre et la porte s'ouvre, *Le Soir*, 29 octobre.
- DE BOEK P., 2001, Dix voitures au lieu d'une seule, *Le Soir*, 24 septembre.
- DE BOEK P., 2002, Autos partagées à Bruxelles en janvier 2003, *Le Soir*, 7 septembre.
- DE BOEK P., 2002, La Stib va louer des voitures, *Le Soir*, 17 octobre.
- DE BOEK P., 2002, Six parkings pour lancer les autos partagées, *Le Soir*, 15 octobre.
- DE BOEK P., 2002, Voitures en commun, *Le Soir*, 14 décembre.
- De PARTZ Y., 1999, Une idée chère à la Smart : le car sharing sied à sa taille, *Le Soir*, 29 octobre.
- DEB. A., 2002, Une voiture à la demande, *Le Soir*, 14 mai.
- DUPREZ M., 2005, Les « voitures partagées » font des émules, *Le Soir*, 28 janvier, p. 19.
- G. M. F., 2003, Bientôt des taxis sans chauffeur, *Le Soir*, 14 avril.
- JULY B., 2002, Une journée en voiture louée, *Le soir*, 11 novembre.
- LAHAUT J.-F., 2002, Partager la voiture pour alléger la circulation, *Clin d'œil*, 6 novembre, p. 44.
- LAMOTTE P., 2002, Une voiture à la carte, *Le Vif/L'Express*, 17 mai, p. 35.
- LAMQUIN V., 2003, Les voitures se partagent bien, *Le Soir*, 24 juin.
- LANNUZZI A., 2006, Car-sharing : la voiture à la carte !, *Le Ligueur*, 10 mai, p. 6.
- LAW P., 2002, Namur, capitale du car-sharing avec quatre stations, *La Libre Belgique*, 28 Octobre.
- MAYERES J., 2002, Des voitures à partager, *Le Ligueur*, 26 juin.
- MOREAU C., 2003, Le car-sharing dans les quartiers, *Le Soir*, 17 janvier.
- MOREAU C., 2003, Voiture partagée pour trafic réduit, *Le Soir*, 9 janvier.
- MOREAU C., 2004, « On n'a pas racheté de voiture », *Le Soir*, 17 septembre.
- OPTIMOBIL, 2000, *Bulletin d'Information Car Sharing en Belgique*, Avril, 8 p.
- P. R., 2004, Déjà la fin du car-sharing ?, *Le Soir*, 11 janvier.
- PETIT J.-P., 2003, Autos à partager avec les touristes, *Le Soir*, 28 avril.
- RENETTE E., 2003, « Voitures à partager » en vue..., *Le Soir*, 11 avril.
- RENETTE E., 2003, Barbara a essayé par accident..., *Le Soir*, 11 avril.
- RENETTE E., 2003, Trois stations pour le car-sharing, *Le Soir*, 17 septembre.
- RUWET A., 1999, La mobilité : circulez, tout est à voir, *Imagine*, n°14, pp. 14-19.
- SOMERS A.-F., 2006, De plus en plus de voitures partagées, *La Libre Belgique*, 28 janvier

TISCH R., 2005, 5 Jahre cambio – 15 Jahre CarSharing in Aachen, *Cambio Aachen*, inédit, 1 p.  
 TRAUE R. et al., 2001, *Cambio Journal, Ausgabe 5*, Bremen, September, 4 p.  
 TRAUE R. et al., 2002, *Cambio Journal, Ausgabe 6*, Bremen, Mai, 4 p.  
 TRAUE R. et al., 2002, *Cambio Journal, Ausgabe 7*, Bremen, Dezember, 4 p.  
 TRAUE R. et al., 2003, *Cambio Journal, Ausgabe 8*, Bremen, Mai, 4 p.  
 TRAUE R. et al., 2004, *Cambio Journal, Ausgabe 11*, Bremen, Dezember, 4 p.  
 V. V. F., 2003, La voiture se partage entre Liégeois, *La Libre Belgique*, 14 décembre.  
 WILPUTTE, E., 2001, Utiliser mieux la voiture, *Le Soir*, 7 décembre.

## Internet

CAMBIO, <http://www.carsharing.be> ou <http://www.cambio.be> ou <http://www.autodelen.be> ou <http://www.cambiocar.com>, février 2006.  
 CARSHARING CANADA, <http://www.carsharing.ca>, 01 mars 2006  
 CARSHARING.NET, <http://www.carsharing.net>, 01 mars 2006  
 CERTU, <http://www.certu.fr>, novembre 2005.  
 CITY CARCLUB, <http://www.citycarclub.co.uk>, novembre 2005.  
 CIVITAS, <http://www.civitas-initiative.org/>, janvier 2006.  
 COMMUNAUTO, <http://www.communauto.com>, novembre 2005.  
 DGATLP, <http://mrw.wallonie.be/dgatlp>, 17 février 2006.  
 ECS, <http://www.carsharing.org>, 01 mars 2006.  
 ENERGIE-CITÉS, <http://www.energie-cities.org>, janvier 2006.  
 EUROCITIES, <http://www.eurocities.org> ou <http://www.access-eurocities.org>, novembre 2005.  
 EUROPEAN LOCAL TRANSPORT INFORMATION SERVICE <http://www.eltis.org>, novembre 2005.  
 FUNDP, <http://www.fundp.ac.be>, mars 2006.  
 GAG IMMONBILIEN, <http://www.gag-koeln.de>, 07 mars 2005.  
 GREENWHEELS, <http://www.stattauto.de>, 07 mars 2005.  
 ICS, <http://www.icscarsharing.it>, novembre 2005.  
 INS, <http://statbel.fgov.be>, mars 2006.  
 MOBILITY, <http://www.mobility.ch>, janvier 2006.  
 MOSES, <http://www.moses-europe.org>, décembre 2005.  
 NOGUES S., <http://auto.partage.free.fr>, décembre 2005.  
 POLIS, <http://www.polis-online.org>, novembre 2005.  
 PREDIT, <http://www.predit.prd.fr/>, novembre 2005.  
 RÉGION WALLONNE, <http://www.wallonie.be>, avril 2006.  
 TARGET, <http://www.eu-target.net/>, janvier 2006.  
 TAXISTOP, <http://www.taxistop.be/>, novembre 2005.  
 TELLUS, <http://www.tellus-cities.net>, janvier 2006.  
 TOSCA, <http://www.atc.bo.it/>, décembre 2005.  
 UITP, <http://www.uitp.com>, 01 mars 2006  
 UNION EUROPEENNE, <http://europa.eu/>, février 2006.  
 VILLE D'OTTIGNIES-LOUVAIN-LA-NEUVE, <http://www.olln.be>, décembre 2005.  
 VILLE DE NAMUR, <http://www.ville.namur.be>, mars 2006.  
 WICHERN BAUGESELLSCHAFT, <http://www.wichernbau.de>, 07 mars 2005.  
 WOHNEN PLUS MOBILITÄT, <http://www.wohnen-plus-mobilitaet.nrw.de>, 07 mars 2005.  
 WORLD CARSHARE CONSORTIUM, <http://www.worldcarshare.com>, 02 mars 2006

## Sources statistiques

INS, 2003, Revenu par déclaration, 2004.

INS, 2005, Ménages privés selon la taille du ménage - population totale -, 2001.

INS, 2005, Moyens de transports dont le ménage dispose - nombre d'occupants -, 2001.

INS, 2005, Noyaux familiaux selon le nombre d'enfants - tous les noyaux familiaux-, 2001.

INS, 2005, Population par sexe, groupe et classe d'âges - population totale -, 2001.

INS, 2005, Population par sexe, groupe et classe d'âges - population féminine -, 2001.

INS, 2005, Population par sexe, groupe et classe d'âges - population masculine -, 2001.

INS, 2005, Population par sexe, groupe et classe d'âges - population totale -, 2001.

IWEPS, 2006, Population disposant d'un permis de conduire, 2005.

KUL, 2004, Niveau d'instruction de la population, 2001.

## Liste des annexes

|                                                                                          |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b><i>Annexe 1. Simulation du coût de la possession automobile</i></b>                   | <b>76</b>                          |
| <b><i>Annexe 2 A. Part modale attendue pour les bus au lieu de résidence</i></b>         | <b>78</b>                          |
| <b><i>Annexe 2 B. Part modale attendue pour les trains au lieu de résidence</i></b>      | <b>79</b>                          |
| <b><i>Annexe 2 C. Part modale attendue pour les modes lents au lieu de résidence</i></b> | <b>80</b>                          |
| <b><i>Annexe 3. Statistiques descriptives par station</i></b>                            | <b>81</b>                          |
| <b><i>Annexe 4. Résultats statistiques</i></b>                                           | <b>83</b>                          |
| <b><i>Annexe 5. Secteurs statistiques (découpage 2001)</i></b>                           | <b>Erreur ! Signet non défini.</b> |
| <b><i>Annexe 6. Analyses en composantes principales</i></b>                              | <b>88</b>                          |
| <b><i>Annexe 7. Synthèse de la régression, le cas de Louvain-la-Neuve</i></b>            | <b>94</b>                          |

## Annexe 1. Simulation du coût de la possession automobile

D'après Test-Achats

Extrait de Espaces-Mobilités sprl & Met DG3, 2000, *Vade mecum car sharing* pp. 53-54.

La formule utilisée pour le calcul du coût d'un véhicule tente de faire intervenir autant de facteurs possibles, avec un degré de réalisme aussi élevé que possible, aussi simplement que possible.

Trois grandes rubriques sont à distinguer dans cette formule :

- Les frais à l'acquisition du véhicule = coûts initiaux (frais financiers)
- Les frais qui reviennent chaque année (les frais fixes)
- Les frais variant directement avec l'utilisation du véhicule = frais variables

$$PK = \frac{M \times 12}{NKA} + \left( \frac{RC + (O \times on) + PJ + T + (G \times 12) + Div}{NKA} \right) + \left( \frac{CxPI}{100} + \frac{np \times PP}{nxNKA} + \frac{Ent + Rép}{nxNKA} \right)$$

Dans cette formule, le paramètre M est une formule en soi, décrite ci-dessous ; les autres paramètres sont comme suit :

NKA = nombre de kilomètres annuels

n = nombre d'années d'utilisation

RC = prime annuelle d'une assurance en responsabilité civile

O = prime annuelle d'une omnium

on = nombre d'années de souscription à l'omnium

PJ = prime annuelle d'une assurance protection juridique

T = taxe de roulage annuelle

G = location d'un garage (montant mensuel)

Div = frais divers (autoradio, ...) sur base annuelle

C = consommation (L/ 100km)

PI = Prix du carburant (BEF/l)

np = nombre de pneus achetés sur la durée de vie du véhicule

PP = prix par pneu

Ent = frais d'entretien sur la durée de vie du véhicule

Rép = frais de réparation sur la durée de vie du véhicule

M= coûts initiaux mensuels

$$M = \frac{(A \times (1 + \frac{R}{12})^{\frac{V}{12}}) - F}{\frac{12 \times ((1 + \frac{R}{12})^{\frac{V}{12}} - 1))}{R}} \times \frac{R}{100}$$

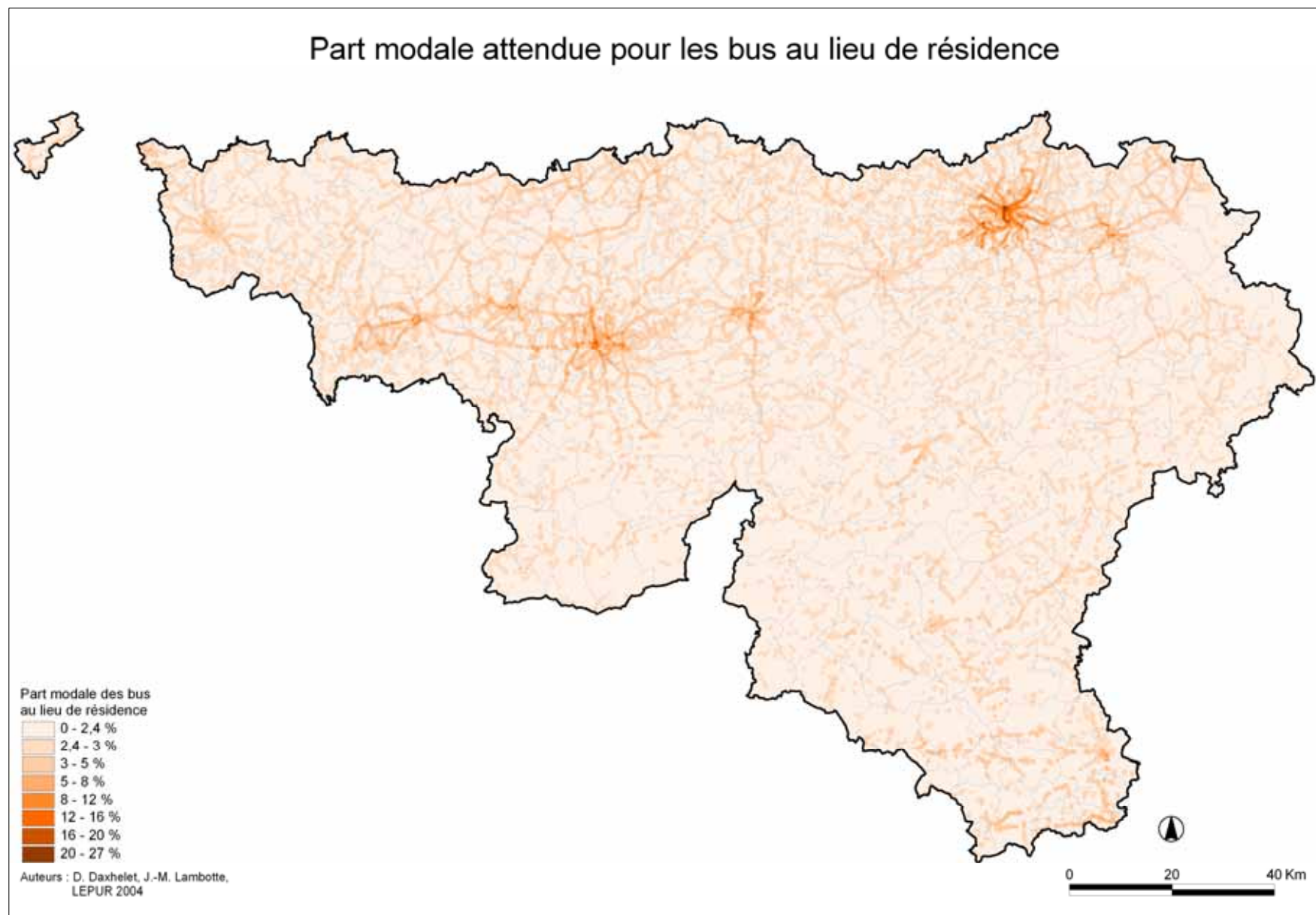
A = prix d'achat

F = prix de revente

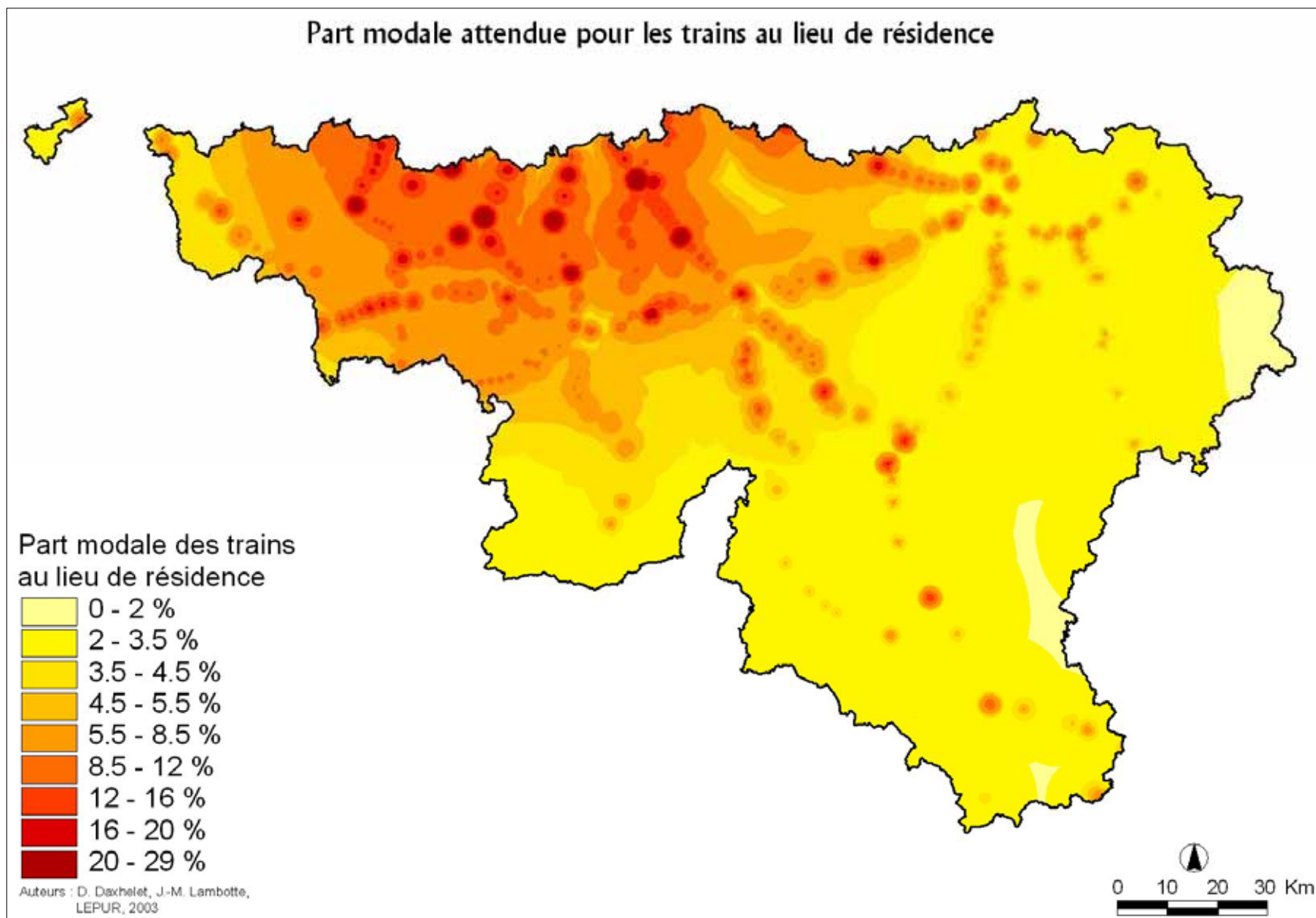
R = rendement moyen d'un investissement

V= période d'utilisation (nombre de mois)

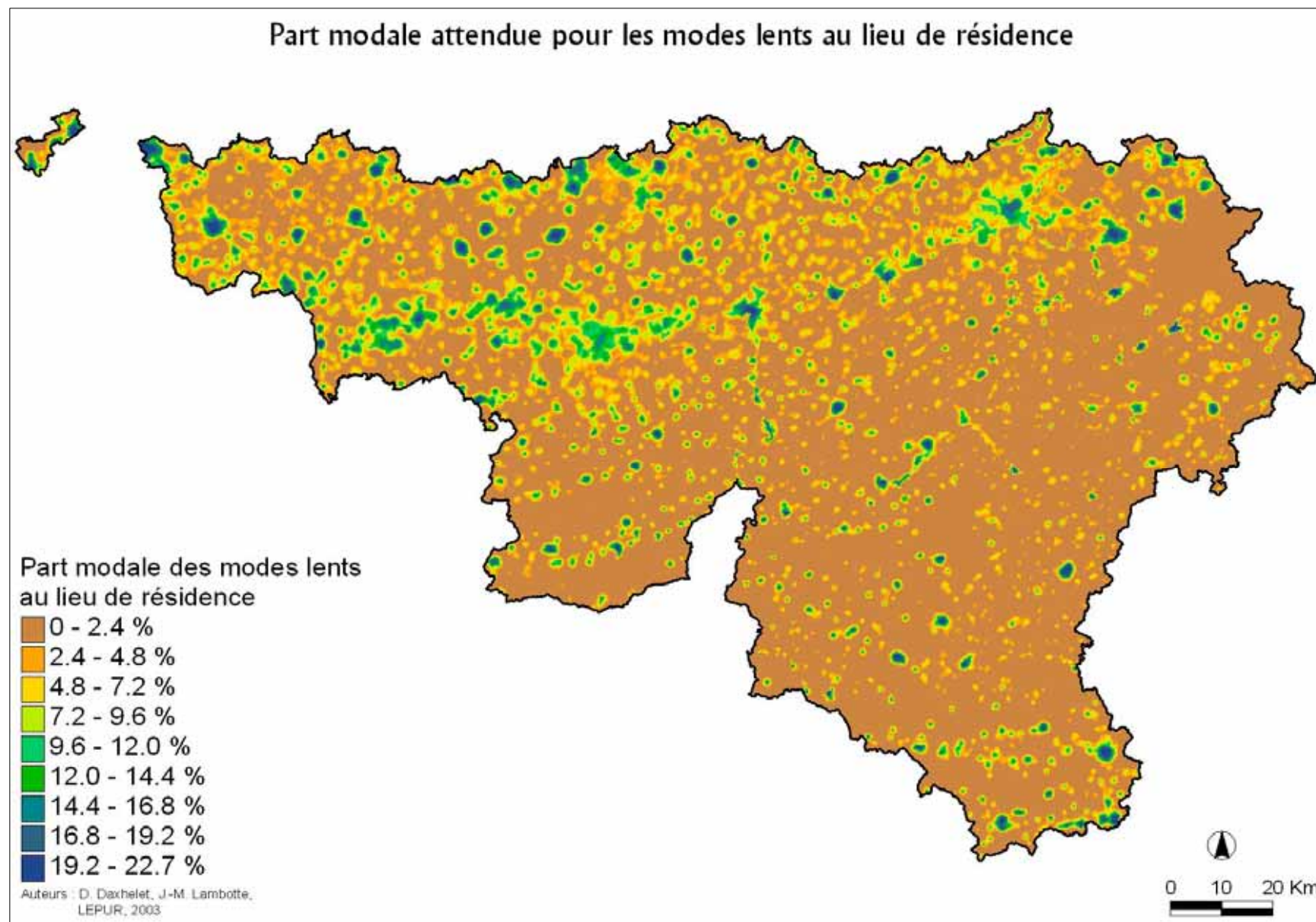
## Annexe 2 A. Part modale attendue pour les bus au lieu de résidence



## Annexe 2 B. Part modale attendue pour les trains au lieu de résidence



## Annexe 2 C. Part modale attendue pour les modes lents au lieu de résidence



## Annexe 3. Statistiques descriptives par station

Tableau A. Statistiques descriptives, Station Saint-Christophe

| Variable | N Actifs | Moyenne | Somme  | Minimum | Maximum | Variance | Ec.-type | Er.-Type |
|----------|----------|---------|--------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Age      | 13       | 40,4    | 525,0  | 24,0    | 63,0    | 171,6    | 13,1     | 3,6      |
| Distance | 13       | 406,8   | 5288,5 | 16,2    | 1004,5  | 82286,7  | 286,9    | 79,6     |
| Ac.Train | 13       | 31,1    | 403,9  | 18,7    | 39,8    | 40,1     | 6,3      | 1,8      |
| Ac. ML   | 13       | 73,9    | 961,0  | 65,8    | 78,1    | 17,0     | 4,1      | 1,1      |
| Ac. Bus  | 13       | 65,9    | 857,0  | 28,2    | 85,2    | 268,8    | 16,4     | 4,5      |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau B. Statistiques descriptives, Station Cockerill

| Variable | N Actifs | Moyenne | Somme   | Minimum | Maximum | Variance | Ec.-type | Er.-Type |
|----------|----------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Age      | 46       | 39,1    | 1798,0  | 21,0    | 71,0    | 143,5    | 12,0     | 1,8      |
| Distance | 47       | 689,9   | 32426,7 | 87,8    | 2217,7  | 379051,0 | 615,7    | 89,8     |
| Ac.Train | 47       | 67,3    | 3163,7  | 46,0    | 73,7    | 21,6     | 4,7      | 0,7      |
| Ac. ML   | 47       | 85,1    | 4000,1  | 32,6    | 96,2    | 217,5    | 14,7     | 2,2      |
| Ac. Bus  | 47       | 21,8    | 1023,7  | 12,5    | 34,3    | 28,8     | 5,4      | 0,8      |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau C. Statistiques descriptives, Station Guillemins

| Variable | N Actifs | Moyenne | Somme   | Minimum | Maximum | Variance | Ec.-type | Er.-Type |
|----------|----------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Age      | 19       | 39,2    | 744,0   | 26,0    | 59,0    | 103,1    | 10,2     | 2,3      |
| Distance | 19       | 886,4   | 16840,9 | 154,9   | 2120,2  | 307380,9 | 554,4    | 127,2    |
| Ac.Train | 19       | 43,3    | 823,5   | 20,3    | 52,6    | 50,2     | 7,1      | 1,6      |
| Ac. ML   | 19       | 62,0    | 1177,5  | 33,1    | 79,6    | 146,4    | 12,1     | 2,8      |
| Ac. Bus  | 19       | 45,1    | 857,7   | 20,4    | 73,7    | 416,0    | 20,4     | 4,7      |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau D. Statistiques descriptives, Station Palais

| Variable | N Actifs | Moyenne | Somme   | Minimum | Maximum | Variance | Ec.-type | Er.-Type |
|----------|----------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Age      | 49       | 43,5    | 2132,0  | 21,0    | 75,0    | 153,3    | 12,4     | 1,8      |
| Distance | 50       | 1007,4  | 50367,6 | 94,2    | 2282,9  | 319382,1 | 565,1    | 79,9     |
| Ac.Train | 50       | 24,2    | 1210,1  | 12,2    | 42,3    | 42,5     | 6,5      | 0,9      |
| Ac. ML   | 50       | 61,1    | 3055,0  | 31,5    | 82,2    | 198,5    | 14,1     | 2,0      |
| Ac. Bus  | 50       | 39,9    | 1996,0  | 11,5    | 96,9    | 374,2    | 19,3     | 2,7      |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau E. Statistiques descriptives, Station Servais

| Variable | N Actifs | Moyenne | Somme   | Minimum | Maximum | Variance | Ec.-type | Er.-Type |
|----------|----------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Age      | 20       | 37,7    | 754,0   | 23,0    | 69,0    | 123,5    | 11,1     | 2,5      |
| Distance | 20       | 511,4   | 10227,1 | 42,9    | 2143,8  | 361577,2 | 601,3    | 134,5    |
| Ac.Train | 20       | 68,9    | 1378,8  | 65,2    | 73,8    | 3,4      | 1,8      | 0,4      |
| Ac. ML   | 20       | 89,9    | 1798,5  | 74,8    | 95,8    | 46,0     | 6,8      | 1,5      |
| Ac. Bus  | 20       | 20,7    | 413,2   | 13,4    | 28,5    | 16,4     | 4,0      | 0,9      |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau F. Statistiques descriptives, Station Charlotte

| Variable | N Actifs | Moyenne | Somme   | Minimum | Maximum | Variance | Ec.-type | Er.-Type |
|----------|----------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Age      | 24       | 45,8    | 1099,0  | 26,0    | 83,0    | 212,5    | 14,6     | 3,0      |
| Distance | 24       | 692,4   | 16617,9 | 62,7    | 2137,8  | 248723,4 | 498,7    | 101,8    |
| Ac.Train | 24       | 66,4    | 1594,1  | 40,4    | 71,5    | 82,2     | 9,1      | 1,9      |
| Ac. ML   | 24       | 85,2    | 2044,3  | 42,2    | 95,7    | 151,7    | 12,3     | 2,5      |
| Ac. Bus  | 24       | 26,4    | 633,5   | 13,2    | 41,8    | 40,8     | 6,4      | 1,3      |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau G. Statistiques descriptives, Station Porte de Fer

| Variable | N Actifs | Moyenne | Somme   | Minimum | Maximum | Variance | Ec.-type | Er.-Type |
|----------|----------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Age      | 46       | 39,1    | 1798,0  | 21,0    | 71,0    | 143,5    | 12,0     | 1,8      |
| Distance | 47       | 689,9   | 32426,7 | 87,8    | 2217,7  | 379051,0 | 615,7    | 89,8     |
| Ac.Train | 47       | 67,3    | 3163,7  | 46,0    | 73,7    | 21,6     | 4,7      | 0,7      |
| Ac. ML   | 47       | 85,1    | 4000,1  | 32,6    | 96,2    | 217,5    | 14,7     | 2,2      |
| Ac. Bus  | 47       | 21,8    | 1023,7  | 12,5    | 34,3    | 28,8     | 5,4      | 0,8      |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau H. Statistiques descriptives, Station Wiertz

| Variable | N Actifs | Moyenne | Somme   | Minimum | Maximum | Variance | Ec.-type | Er.-Type |
|----------|----------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Age      | 29       | 45,8    | 1328,0  | 28,0    | 71,0    | 151,8    | 12,3     | 2,3      |
| Distance | 29       | 534,6   | 15502,6 | 105,4   | 1658,9  | 109553,4 | 331,0    | 61,5     |
| Ac.Train | 29       | 70,6    | 2048,3  | 58,6    | 73,1    | 8,1      | 2,8      | 0,5      |
| Ac. ML   | 29       | 83,0    | 2408,2  | 64,9    | 89,2    | 29,1     | 5,4      | 1,0      |
| Ac. Bus  | 29       | 20,6    | 597,7   | 9,2     | 27,7    | 19,2     | 4,4      | 0,8      |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau I. Statistiques descriptives, Station Louvain-la-Neuve

| Variable | N Actifs | Moyenne | Somme   | Minimum | Maximum | Variance | Ec.-type | Er.-Type |
|----------|----------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Age      | 61       | 38,7    | 2360,0  | 21,0    | 66,0    | 109,2    | 10,4     | 1,3      |
| Distance | 61       | 731,8   | 44641,0 | 71,6    | 2423,6  | 157557,5 | 396,9    | 50,8     |
| Ac.Train | 61       | 80,1    | 4883,6  | 53,3    | 90,2    | 31,5     | 5,6      | 0,7      |
| Ac. ML   | 61       | 56,9    | 3473,0  | 24,1    | 83,6    | 247,0    | 15,7     | 2,0      |
| Ac. Bus  | 61       | 11,7    | 712,8   | 9,2     | 18,7    | 6,3      | 2,5      | 0,3      |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau J. Statistiques descriptives, Station Monument

| Variable | N Actifs | Moyenne | Somme   | Minimum | Maximum | Variance | Ec.-type | Er.-Type |
|----------|----------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Age      | 28       | 41,1    | 1152,0  | 24,0    | 63,0    | 115,9    | 10,8     | 2,0      |
| Distance | 32       | 792,3   | 25353,5 | 96,1    | 2187,3  | 488356,8 | 698,8    | 123,5    |
| Ac.Train | 32       | 91,9    | 2940,2  | 58,0    | 100,0   | 151,0    | 12,3     | 2,2      |
| Ac. ML   | 32       | 61,2    | 1958,5  | 26,2    | 74,1    | 162,9    | 12,8     | 2,3      |
| Ac. Bus  | 32       | 16,6    | 531,9   | 9,8     | 23,7    | 27,7     | 5,3      | 0,9      |

(Sources : CAMBIO 2005, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

## Annexe 4. Résultats statistiques

Tableau A. Test de Scheffé, Variable Âge

| Station           | Cock. | Guil. | Pal. | St-Christ. | LLN  | Mon. | Charl. | PdeFer | Servais | Wiertz |
|-------------------|-------|-------|------|------------|------|------|--------|--------|---------|--------|
| <b>Cockerill</b>  |       | 1,00  | 1,00 | 1,00       | 0,98 | 1,00 | 1,00   | 0,99   | 0,99    | 1,00   |
| <b>Guillemins</b> | 1,00  |       | 0,99 | 1,00       | 1,00 | 1,00 | 0,96   | 1,00   | 1,00    | 0,94   |
| <b>Palais</b>     | 1,00  | 0,99  |      | 1,00       | 0,89 | 1,00 | 1,00   | 0,96   | 0,95    | 1,00   |
| <b>St-Christ.</b> | 1,00  | 1,00  | 1,00 |            | 1,00 | 1,00 | 1,00   | 1,00   | 1,00    | 0,99   |
| <b>LLN</b>        | 0,98  | 1,00  | 0,89 | 1,00       |      | 1,00 | 0,75   | 1,00   | 1,00    | 0,67   |
| <b>Monument</b>   | 1,00  | 1,00  | 1,00 | 1,00       | 1,00 |      | 0,99   | 1,00   | 1,00    | 0,99   |
| <b>Charlotte</b>  | 1,00  | 0,96  | 1,00 | 1,00       | 0,75 | 0,99 |        | 0,85   | 0,85    | 1,00   |
| <b>PdeFer</b>     | 0,99  | 1,00  | 0,96 | 1,00       | 1,00 | 1,00 | 0,85   |        | 1,00    | 0,80   |
| <b>Servais</b>    | 0,99  | 1,00  | 0,95 | 1,00       | 1,00 | 1,00 | 0,85   | 1,00   |         | 0,81   |
| <b>Wiertz</b>     | 1,00  | 0,94  | 1,00 | 0,99       | 0,67 | 0,99 | 1,00   | 0,80   | 0,81    |        |

(Sources : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau B. Table de fréquences, variable Âge, Population totale

| Âge (Années) | Effectifs | Ef. cumulés | %    | % cumulés |
|--------------|-----------|-------------|------|-----------|
| <b>15-20</b> | 1         | 1           | 0,3  | 0,3       |
| <b>20-25</b> | 12        | 13          | 3,5  | 3,8       |
| <b>25-30</b> | 55        | 68          | 16,0 | 19,8      |
| <b>30-35</b> | 49        | 117         | 14,3 | 34,1      |
| <b>35-40</b> | 51        | 168         | 14,9 | 49,0      |
| <b>40-45</b> | 47        | 215         | 13,7 | 62,7      |
| <b>45-50</b> | 45        | 260         | 13,1 | 75,8      |
| <b>50-55</b> | 34        | 294         | 9,9  | 85,7      |
| <b>55-60</b> | 18        | 312         | 5,2  | 91,0      |
| <b>60-65</b> | 16        | 328         | 4,7  | 95,6      |
| <b>65-70</b> | 6         | 334         | 1,7  | 97,4      |
| <b>70-75</b> | 5         | 339         | 1,5  | 98,8      |
| <b>75-80</b> | 3         | 342         | 0,9  | 99,7      |
| <b>80-85</b> | 1         | 343         | 0,3  | 100,0     |

(Sources : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau C. Table de fréquences, variable Âge, Namur

| Âge (Années) | Effectifs | Ef. cumulés | %    | % cumulés |
|--------------|-----------|-------------|------|-----------|
| 15-20        | 0         | 0           | 0,0  | 0,0       |
| 20-25        | 4         | 4           | 3,4  | 3,4       |
| 25-30        | 18        | 22          | 15,1 | 18,5      |
| 30-35        | 21        | 43          | 17,6 | 36,1      |
| 35-40        | 15        | 58          | 12,6 | 48,7      |
| 40-45        | 15        | 73          | 12,6 | 61,3      |
| 45-50        | 15        | 88          | 12,6 | 73,9      |
| 50-55        | 13        | 101         | 10,9 | 84,9      |
| 55-60        | 5         | 106         | 4,2  | 89,1      |
| 60-65        | 5         | 111         | 4,2  | 93,3      |
| 65-70        | 3         | 114         | 2,5  | 95,8      |
| 70-75        | 4         | 118         | 3,4  | 99,2      |
| 75-80        | 0         | 118         | 0,0  | 99,2      |
| 80-85        | 1         | 119         | 0,8  | 100,0     |

(Sources : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau D. Table de fréquences, variable Âge, Liège

| Âge (Années) | Effectifs | Ef. cumulés | %    | % cumulés |
|--------------|-----------|-------------|------|-----------|
| 15-20        | 1         | 1           | 0,8  | 0,8       |
| 20-25        | 5         | 6           | 3,8  | 4,5       |
| 25-30        | 19        | 25          | 14,4 | 18,9      |
| 30-35        | 17        | 42          | 12,9 | 31,8      |
| 35-40        | 20        | 62          | 15,2 | 47,0      |
| 40-45        | 15        | 77          | 11,4 | 58,3      |
| 45-50        | 18        | 95          | 13,6 | 72,0      |
| 50-55        | 15        | 110         | 11,4 | 83,3      |
| 55-60        | 9         | 119         | 6,8  | 90,2      |
| 60-65        | 7         | 126         | 5,3  | 95,5      |
| 65-70        | 2         | 128         | 1,5  | 97,0      |
| 70-75        | 1         | 129         | 0,8  | 97,7      |
| 75-80        | 3         | 132         | 2,3  | 100,0     |

(Sources : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau E. Table de fréquences, variable Âge, Ott.-LLN

| Âge (Années) | Effectifs | Ef. cumulés | %    | % cumulés |
|--------------|-----------|-------------|------|-----------|
| 15-20        | 0         | 0           | 0,0  | 0,0       |
| 20-25        | 3         | 3           | 3,4  | 3,4       |
| 25-30        | 17        | 20          | 19,1 | 22,5      |
| 30-35        | 11        | 31          | 12,4 | 34,8      |
| 35-40        | 16        | 47          | 18,0 | 52,8      |
| 40-45        | 16        | 63          | 18,0 | 70,8      |
| 45-50        | 12        | 75          | 13,5 | 84,3      |
| 50-55        | 6         | 81          | 6,7  | 91,0      |
| 55-60        | 3         | 84          | 3,4  | 94,4      |
| 60-65        | 4         | 88          | 4,5  | 98,9      |
| 65-70        | 1         | 89          | 1,1  | 100,0     |

(Sources : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau F. Table de fréquences, variable Distance, Population totale

| Distance (m) | Effectifs | Ef. cumulés | %    | % cumulés |
|--------------|-----------|-------------|------|-----------|
| 0-250        | 61        | 61          | 17,6 | 17,6      |
| 250-500      | 79        | 140         | 22,8 | 40,5      |
| 500-750      | 69        | 209         | 19,9 | 60,4      |
| 750-1 000    | 48        | 257         | 13,9 | 74,3      |
| 1 000-1 250  | 35        | 292         | 10,1 | 84,4      |
| 1 250-1 500  | 14        | 306         | 4,0  | 88,4      |
| 1 500-1 750  | 14        | 320         | 4,0  | 92,5      |
| 1 750-2 000  | 10        | 330         | 2,9  | 95,4      |
| 2 000-2 250  | 13        | 343         | 3,8  | 99,1      |
| 2 250-2 500  | 3         | 346         | 0,9  | 100,0     |

(Sources : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau G. Table de fréquences, variable Distance, Namur

| Distance (m) | Effectifs | Ef. cumulés | %    | % cumulés |
|--------------|-----------|-------------|------|-----------|
| 0-250        | 32        | 32          | 26,7 | 26,7      |
| 250-500      | 30        | 62          | 25,0 | 51,7      |
| 500-750      | 30        | 92          | 25,0 | 76,7      |
| 750-1 000    | 8         | 100         | 6,7  | 83,3      |
| 1 000-1 250  | 5         | 105         | 4,2  | 87,5      |
| 1 250-1 500  | 2         | 107         | 1,7  | 89,2      |
| 1 500-1 750  | 6         | 113         | 5,0  | 94,2      |
| 1 750-2 000  | 1         | 114         | 0,8  | 95,0      |
| 2 000-2 250  | 6         | 120         | 5,0  | 100,0     |

(Sources : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau H. Table de fréquences, variable Distance, Liège

| Distance (m) | Effectifs | Ef. cumulés | %    | % cumulés |
|--------------|-----------|-------------|------|-----------|
| 0-250        | 21        | 21          | 15,8 | 15,8      |
| 250-500      | 20        | 41          | 15,0 | 30,8      |
| 500-750      | 25        | 66          | 18,8 | 49,6      |
| 750-1 000    | 21        | 87          | 15,8 | 65,4      |
| 1 000-1 250  | 17        | 104         | 12,8 | 78,2      |
| 1 250-1 500  | 10        | 114         | 7,5  | 85,7      |
| 1 500-1 750  | 7         | 121         | 5,3  | 91,0      |
| 1 750-2 000  | 6         | 127         | 4,5  | 95,5      |
| 2 000-2 250  | 4         | 131         | 3,0  | 98,5      |
| 2 250-2 500  | 2         | 133         | 1,5  | 100,0     |

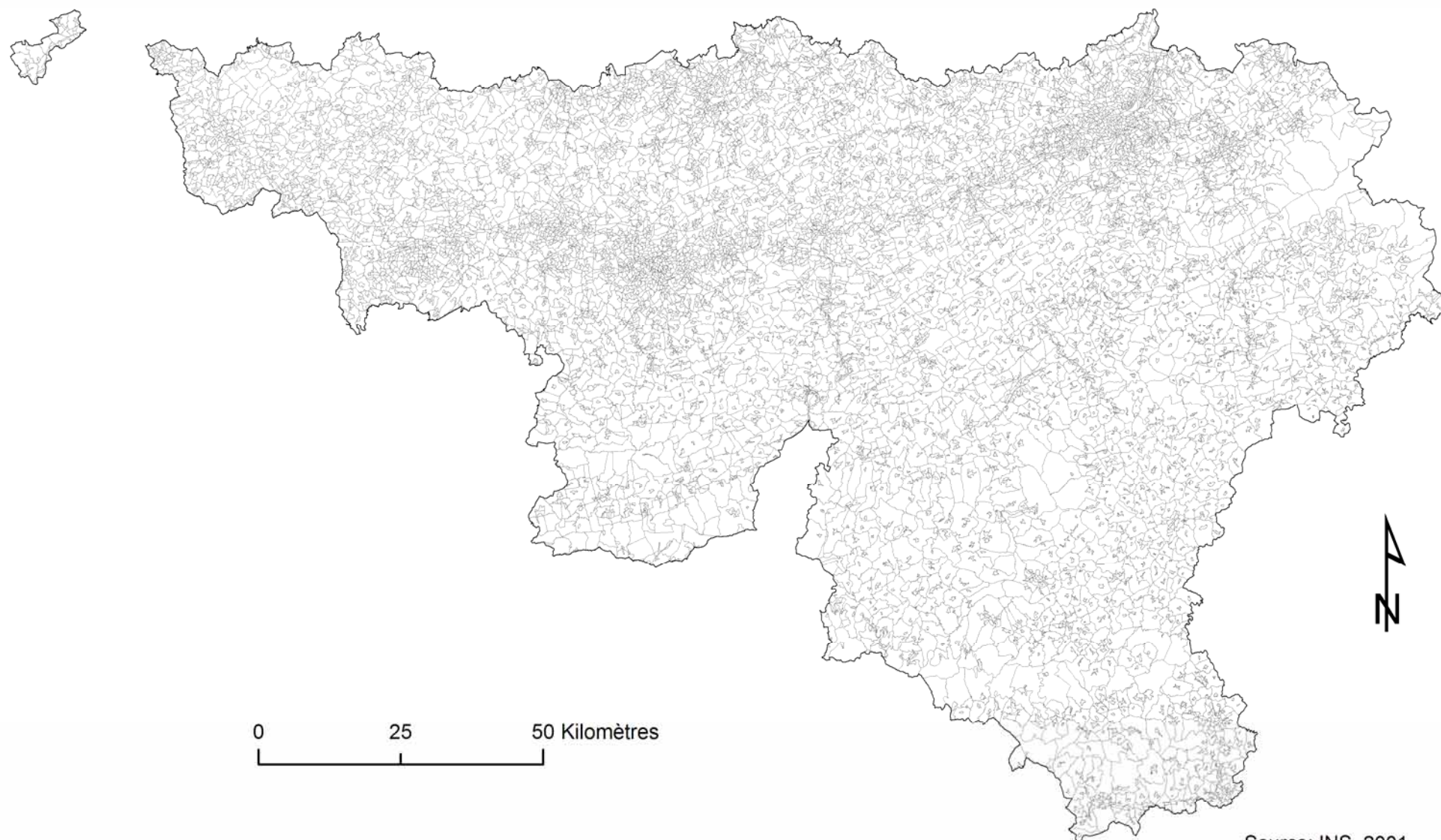
(Sources : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau I. Table de fréquences, variable Distance, Ott.-LLN

| <b>Distance (m)</b> | <b>Effectifs</b> | <b>Ef. cumulés</b> | <b>%</b> | <b>% cumulés</b> |
|---------------------|------------------|--------------------|----------|------------------|
| <b>0-250</b>        | 8                | 8                  | 8,6      | 8,6              |
| <b>250-500</b>      | 29               | 37                 | 31,2     | 39,8             |
| <b>500-750</b>      | 14               | 51                 | 15,1     | 54,8             |
| <b>750-1 000</b>    | 19               | 70                 | 20,4     | 75,3             |
| <b>1 000-1 250</b>  | 13               | 83                 | 14,0     | 89,2             |
| <b>1 250-1 500</b>  | 2                | 85                 | 2,2      | 91,4             |
| <b>1 500-1 750</b>  | 1                | 86                 | 1,1      | 92,5             |
| <b>1 750-2 000</b>  | 3                | 89                 | 3,2      | 95,7             |
| <b>2 000-2 250</b>  | 3                | 92                 | 3,2      | 98,9             |
| <b>2 250-2 500</b>  | 1                | 93                 | 1,1      | 100,0            |

(Sources : CAMBIO 2005 Auteur : Rouchet H. 2006)

**Annexe 5.**  
**Secteurs statistiques (Découpage 2001)**



Source: INS, 2001  
Auteur: Rouchet H. 2006

## **Annexe 6. Analyses en composantes principales**

### **Variables :**

1. Part de la population possédant un diplôme de l'enseignement supérieur
2. Part de la population possédant un diplôme de l'enseignement secondaire
3. Revenu médian par ménage
4. Ménages d'hommes seuls
5. Ménages de femmes seules
6. Ménages de 2 personnes
7. Ménages de 3 personnes
8. Ménages de 4 personnes
9. Ménages de 5 personnes
10. Ménages de 6 personnes
11. Ménages de 7 personnes
12. Ménages de 8 personnes
13. Part des ménages d'hommes seuls
14. Part des ménages de femmes seules
15. Part des ménages de 2 personnes
16. Part des ménages de 3 personnes
17. Part des ménages de 4 personnes
18. Part des ménages de 5 personnes
19. Part des ménages de 6 personnes
20. Part des ménages de 7 personnes
21. Part des ménages de 8 personnes
22. Part des ménages disposant d'une voiture
23. Part des ménages disposant de 2 voitures
24. Part des ménages disposant de 3 voitures et +
25. Part des femmes âgées entre 20 et 24 ans inclus
26. Part des femmes âgées entre 25 et 29 ans inclus
27. Part des femmes âgées entre 30 et 34 ans inclus
28. Part des femmes âgées entre 35 et 39 ans inclus
29. Part des femmes âgées entre 40 et 44 ans inclus
30. Part des femmes âgées entre 45 et 49 ans inclus
31. Part des femmes âgées entre 50 et 54 ans inclus
32. Part des femmes âgées entre 55 et 59 ans inclus
33. Part des femmes âgées entre 60 et 64 ans inclus
34. Part des femmes âgées entre 65 et 69 ans inclus
35. Part des femmes âgées entre 70 et 74 ans inclus
36. Part des femmes âgées entre 75 et 79 ans inclus
37. Part des hommes âgés entre 20 et 24 ans inclus
38. Part des hommes âgés entre 25 et 29 ans inclus
39. Part des hommes âgés entre 30 et 34 ans inclus
40. Part des hommes âgés entre 35 et 39 ans inclus
41. Part des hommes âgés entre 40 et 44 ans inclus
42. Part des hommes âgés entre 45 et 49 ans inclus
43. Part des hommes âgés entre 50 et 54 ans inclus
44. Part des hommes âgés entre 55 et 59 ans inclus
45. Part des hommes âgés entre 60 et 64 ans inclus

- 46. Part des hommes âgés entre 65 et 69 ans inclus
- 47. Part des hommes âgés entre 70 et 74 ans inclus
- 48. Part des hommes âgés entre 75 et 79 ans inclus
- 49. Population âgée de 20 à 24 ans inclus disposant d'un permis de conduire
- 50. Population âgée de 25 à 29 ans inclus disposant d'un permis de conduire
- 51. Population âgée de 30 à 34 ans inclus disposant d'un permis de conduire
- 52. Population âgée de 35 à 39 ans inclus disposant d'un permis de conduire
- 53. Population âgée de 40 à 44 ans inclus disposant d'un permis de conduire
- 54. Population âgée de 45 à 49 ans inclus disposant d'un permis de conduire
- 55. Population âgée de 50 à 54 ans inclus disposant d'un permis de conduire
- 56. Population âgée de 55 à 59 ans inclus disposant d'un permis de conduire
- 57. Population âgée de 60 à 64 ans inclus disposant d'un permis de conduire
- 58. Population âgée de 65 à 69 ans inclus disposant d'un permis de conduire
- 59. Population âgée de 70 à 74 ans inclus disposant d'un permis de conduire
- 60. Population âgée de 75 à 79 ans inclus disposant d'un permis de conduire

Tableau A. Résultats de l'ACP 2 (Sans les variables relatives aux diplômes)

| Facteur  | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    | 22    | Communauté |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| Variable |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |            |
| 3        | -0,06 | 0,32  | 0,02  | -0,01 | -0,11 | 0,15  | -0,06 | 0,00  | -0,01 | -0,02 | -0,01 | 0,06  | -0,02 | 0,07  | 0,00  | -0,87 | -0,03 | 0,07  | 0,01  | -0,07 | 0,04  | -0,07 | 0,94       |
| 4        | 0,63  | -0,67 | 0,06  | -0,01 | 0,07  | 0,09  | 0,03  | -0,05 | -0,05 | -0,02 | 0,02  | -0,07 | 0,03  | 0,01  | 0,09  | -0,02 | 0,00  | 0,08  | 0,00  | 0,05  | 0,04  | -0,01 | 0,90       |
| 5        | 0,75  | -0,60 | -0,04 | -0,02 | 0,02  | 0,03  | 0,01  | -0,02 | -0,01 | 0,01  | -0,02 | -0,04 | 0,02  | 0,03  | 0,06  | -0,04 | 0,03  | -0,12 | 0,00  | -0,02 | -0,01 | -0,03 | 0,95       |
| 6        | 0,95  | -0,17 | -0,05 | 0,01  | -0,03 | -0,07 | 0,01  | 0,03  | 0,03  | 0,05  | -0,04 | 0,01  | 0,00  | 0,03  | 0,06  | 0,02  | 0,03  | -0,10 | 0,02  | -0,03 | 0,02  | -0,01 | 0,97       |
| 7        | 0,94  | 0,16  | 0,02  | 0,00  | 0,01  | -0,09 | 0,02  | 0,03  | 0,02  | 0,02  | 0,02  | -0,02 | 0,02  | 0,01  | 0,03  | 0,13  | -0,01 | -0,01 | 0,01  | 0,01  | 0,00  | 0,04  | 0,95       |
| 8        | 0,89  | 0,34  | 0,02  | 0,04  | -0,02 | 0,01  | 0,02  | 0,04  | -0,02 | -0,02 | 0,05  | 0,01  | 0,01  | -0,02 | -0,05 | 0,01  | 0,00  | 0,05  | -0,03 | 0,01  | -0,04 | 0,03  | 0,92       |
| 9        | 0,84  | 0,26  | 0,04  | 0,09  | 0,12  | 0,06  | 0,01  | 0,02  | -0,03 | -0,06 | 0,02  | 0,01  | -0,02 | -0,12 | -0,18 | 0,04  | 0,00  | 0,07  | 0,02  | 0,05  | -0,12 | 0,09  | 0,89       |
| 10       | 0,71  | 0,03  | 0,02  | 0,04  | 0,27  | 0,01  | 0,03  | 0,03  | -0,01 | -0,02 | 0,02  | 0,00  | 0,02  | -0,18 | -0,52 | 0,07  | -0,02 | 0,05  | 0,02  | 0,04  | 0,01  | 0,05  | 0,90       |
| 11       | 0,58  | -0,06 | 0,05  | 0,04  | 0,32  | 0,00  | 0,03  | -0,01 | -0,01 | -0,05 | 0,02  | -0,01 | 0,02  | -0,63 | -0,18 | 0,10  | -0,01 | 0,06  | 0,04  | 0,03  | 0,01  | 0,06  | 0,90       |
| 12       | 0,48  | -0,14 | 0,03  | 0,02  | 0,75  | 0,03  | 0,02  | -0,01 | -0,02 | 0,00  | 0,00  | -0,02 | 0,01  | -0,16 | -0,14 | 0,08  | -0,03 | 0,06  | 0,03  | 0,03  | 0,05  | 0,03  | 0,88       |
| 13       | 0,20  | -0,87 | 0,12  | 0,07  | 0,05  | 0,08  | 0,08  | 0,02  | -0,04 | 0,00  | 0,08  | -0,07 | 0,05  | 0,02  | 0,11  | 0,11  | 0,02  | 0,10  | 0,03  | 0,09  | -0,03 | 0,07  | 0,89       |
| 14       | 0,18  | -0,74 | -0,17 | 0,01  | -0,06 | -0,04 | 0,01  | 0,06  | 0,03  | 0,07  | -0,07 | 0,00  | 0,02  | 0,07  | 0,05  | 0,12  | 0,08  | -0,39 | 0,05  | -0,09 | -0,12 | -0,01 | 0,83       |
| 15       | -0,16 | 0,63  | -0,17 | -0,01 | -0,13 | -0,22 | -0,08 | 0,07  | 0,14  | 0,16  | -0,21 | 0,17  | -0,09 | 0,06  | 0,11  | -0,08 | 0,03  | -0,13 | 0,07  | -0,13 | 0,23  | -0,12 | 0,78       |
| 16       | -0,19 | 0,81  | 0,09  | -0,13 | -0,01 | -0,08 | -0,04 | -0,07 | 0,03  | -0,01 | 0,04  | -0,04 | 0,01  | 0,01  | 0,04  | 0,04  | -0,10 | 0,15  | -0,04 | 0,02  | 0,11  | -0,01 | 0,79       |
| 17       | -0,17 | 0,76  | 0,05  | -0,04 | -0,02 | 0,14  | -0,02 | -0,09 | -0,09 | -0,13 | 0,10  | -0,02 | 0,01  | -0,01 | -0,09 | -0,24 | -0,07 | 0,22  | -0,10 | 0,03  | 0,00  | -0,02 | 0,81       |
| 18       | -0,14 | 0,61  | 0,07  | 0,06  | 0,11  | 0,17  | -0,04 | -0,07 | -0,09 | -0,21 | 0,02  | -0,02 | -0,08 | -0,13 | -0,27 | -0,16 | -0,02 | 0,19  | -0,07 | 0,09  | -0,22 | 0,07  | 0,72       |
| 19       | -0,07 | 0,22  | 0,03  | -0,01 | 0,14  | 0,02  | 0,01  | -0,05 | -0,03 | -0,05 | 0,04  | -0,02 | 0,01  | -0,14 | -0,89 | -0,03 | -0,03 | 0,13  | -0,07 | 0,04  | -0,04 | 0,01  | 0,93       |
| 20       | -0,03 | 0,09  | 0,03  | 0,01  | 0,16  | -0,03 | 0,02  | -0,03 | -0,01 | -0,05 | 0,04  | -0,02 | 0,00  | -0,93 | -0,10 | 0,03  | -0,01 | 0,10  | -0,05 | 0,03  | -0,09 | 0,02  | 0,95       |
| 21       | 0,02  | 0,02  | 0,02  | 0,01  | 0,91  | -0,03 | 0,00  | -0,01 | 0,00  | -0,01 | 0,04  | -0,02 | 0,00  | -0,14 | -0,08 | 0,06  | 0,00  | 0,08  | -0,04 | 0,00  | -0,11 | 0,01  | 0,88       |
| 22       | -0,09 | 0,32  | -0,06 | 0,04  | -0,04 | -0,87 | 0,00  | 0,03  | 0,04  | 0,05  | -0,03 | 0,00  | -0,02 | -0,03 | -0,02 | 0,01  | 0,00  | -0,05 | 0,02  | -0,02 | 0,02  | 0,07  | 0,88       |
| 23       | -0,16 | 0,54  | 0,06  | -0,03 | -0,10 | 0,49  | -0,07 | -0,03 | -0,04 | -0,07 | 0,04  | 0,03  | -0,03 | 0,06  | -0,04 | -0,53 | -0,04 | 0,10  | -0,03 | -0,01 | 0,05  | -0,07 | 0,90       |
| 24       | -0,09 | 0,38  | -0,01 | -0,07 | -0,06 | 0,69  | -0,09 | 0,01  | 0,08  | 0,04  | 0,04  | 0,10  | -0,04 | -0,02 | -0,05 | -0,27 | -0,01 | 0,07  | 0,01  | -0,04 | -0,02 | -0,08 | 0,77       |
| 25       | 0,08  | -0,43 | 0,24  | 0,17  | 0,05  | 0,09  | 0,10  | 0,16  | 0,05  | 0,14  | 0,22  | 0,18  | 0,10  | -0,06 | -0,05 | 0,05  | -0,07 | 0,25  | 0,19  | 0,21  | -0,30 | 0,21  | 0,73       |
| 26       | 0,07  | -0,48 | 0,25  | 0,19  | 0,01  | -0,06 | 0,22  | 0,20  | 0,10  | 0,25  | 0,29  | -0,08 | 0,18  | -0,02 | 0,07  | 0,05  | 0,19  | 0,20  | 0,06  | 0,22  | 0,05  | 0,24  | 0,81       |
| 27       | -0,02 | 0,07  | 0,12  | 0,14  | 0,01  | -0,05 | 0,05  | 0,06  | -0,30 | -0,03 | 0,06  | -0,82 | 0,03  | -0,04 | -0,02 | 0,08  | 0,01  | 0,15  | 0,09  | 0,15  | 0,02  | 0,15  | 0,90       |
| 28       | -0,07 | 0,30  | 0,09  | 0,07  | 0,03  | 0,03  | 0,08  | -0,05 | -0,27 | -0,19 | 0,09  | 0,02  | 0,08  | -0,06 | -0,10 | 0,00  | 0,07  | 0,18  | -0,79 | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,93       |
| 29       | -0,05 | 0,38  | 0,03  | -0,16 | 0,05  | -0,02 | 0,22  | -0,40 | -0,14 | -0,52 | 0,20  | 0,11  | 0,14  | -0,03 | -0,12 | -0,04 | 0,28  | 0,19  | 0,27  | 0,02  | -0,06 | -0,01 | 0,95       |
| 30       | -0,04 | 0,24  | 0,05  | -0,18 | 0,02  | 0,02  | 0,01  | -0,23 | 0,05  | -0,05 | 0,12  | 0,10  | 0,06  | -0,02 | -0,05 | -0,04 | -0,85 | 0,14  | 0,06  | 0,04  | -0,07 | -0,01 | 0,93       |
| 31       | -0,07 | 0,18  | 0,08  | -0,42 | -0,01 | 0,05  | -0,76 | -0,01 | 0,18  | 0,10  | 0,06  | 0,12  | -0,11 | 0,03  | 0,02  | -0,10 | 0,04  | 0,10  | 0,00  | 0,03  | -0,02 | -0,01 | 0,90       |
| 32       | -0,01 | 0,10  | 0,03  | -0,04 | -0,04 | 0,12  | -0,08 | 0,08  | 0,12  | 0,11  | -0,06 | 0,13  | -0,24 | 0,03  | 0,03  | -0,08 | 0,00  | 0,05  | 0,02  | -0,04 | 0,03  | -0,86 | 0,90       |

|                            |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 33                         | 0,05  | 0,04  | -0,13 | 0,07  | -0,01 | 0,02  | -0,03 | 0,09  | 0,07  | 0,07  | -0,10 | 0,15  | -0,26 | 0,04  | 0,06  | -0,08 | 0,02  | -0,07 | 0,04  | -0,86 | 0,09  | -0,04 | 0,91 |
| 34                         | 0,03  | -0,05 | -0,34 | 0,07  | -0,02 | -0,06 | 0,05  | 0,04  | 0,10  | 0,07  | -0,78 | 0,11  | -0,14 | 0,06  | 0,06  | -0,03 | 0,10  | -0,24 | 0,05  | 0,02  | 0,11  | 0,00  | 0,88 |
| 35                         | 0,03  | -0,16 | -0,54 | 0,06  | -0,07 | -0,10 | 0,03  | 0,08  | 0,07  | 0,06  | -0,10 | 0,09  | 0,01  | 0,04  | 0,07  | 0,08  | 0,04  | -0,60 | 0,07  | -0,12 | 0,04  | 0,04  | 0,76 |
| 36                         | 0,03  | -0,26 | -0,09 | 0,01  | -0,09 | -0,01 | 0,01  | 0,07  | 0,06  | 0,06  | -0,05 | 0,05  | 0,01  | 0,07  | 0,07  | 0,13  | 0,07  | -0,80 | 0,04  | -0,08 | 0,03  | 0,03  | 0,79 |
| 37                         | 0,01  | -0,20 | 0,14  | 0,00  | 0,09  | 0,02  | 0,03  | 0,01  | 0,11  | 0,09  | 0,13  | 0,05  | 0,11  | -0,10 | -0,04 | 0,05  | -0,06 | 0,17  | 0,05  | 0,11  | -0,85 | 0,05  | 0,91 |
| 38                         | 0,06  | -0,56 | 0,21  | 0,21  | -0,03 | -0,05 | 0,12  | 0,24  | 0,08  | 0,18  | 0,23  | 0,04  | 0,13  | 0,03  | 0,05  | 0,04  | 0,09  | 0,12  | 0,15  | 0,26  | -0,10 | 0,26  | 0,79 |
| 39                         | 0,08  | -0,26 | 0,10  | 0,08  | 0,05  | -0,08 | 0,27  | 0,11  | 0,17  | 0,12  | 0,26  | -0,65 | 0,22  | 0,01  | -0,01 | 0,01  | 0,21  | 0,16  | -0,16 | 0,09  | 0,07  | 0,07  | 0,88 |
| 40                         | 0,01  | 0,01  | 0,10  | 0,10  | 0,01  | -0,01 | 0,14  | 0,07  | -0,87 | 0,04  | 0,11  | -0,17 | 0,07  | -0,01 | -0,04 | -0,03 | 0,05  | 0,15  | -0,20 | 0,08  | 0,10  | 0,12  | 0,94 |
| 41                         | -0,04 | 0,15  | 0,09  | 0,10  | 0,01  | 0,04  | 0,06  | 0,06  | 0,06  | -0,89 | 0,05  | 0,00  | 0,04  | -0,07 | -0,03 | -0,03 | -0,08 | 0,15  | -0,18 | 0,07  | 0,11  | 0,12  | 0,95 |
| 42                         | -0,04 | 0,18  | 0,08  | 0,06  | 0,01  | 0,04  | -0,01 | -0,90 | 0,08  | 0,03  | 0,05  | 0,09  | 0,03  | -0,04 | -0,03 | 0,00  | -0,21 | 0,12  | -0,05 | 0,10  | 0,02  | 0,09  | 0,95 |
| 43                         | -0,08 | 0,24  | 0,09  | -0,85 | -0,03 | 0,09  | -0,16 | 0,06  | 0,09  | 0,06  | 0,05  | 0,15  | 0,03  | 0,02  | 0,00  | -0,01 | -0,18 | 0,09  | 0,06  | 0,07  | 0,01  | -0,01 | 0,91 |
| 44                         | -0,04 | 0,23  | 0,00  | 0,13  | -0,02 | 0,10  | -0,66 | 0,04  | 0,04  | 0,05  | 0,04  | 0,15  | 0,10  | 0,04  | -0,01 | -0,02 | -0,04 | 0,09  | 0,13  | -0,10 | 0,11  | -0,55 | 0,90 |
| 45                         | 0,00  | 0,17  | -0,05 | 0,01  | 0,00  | 0,01  | -0,04 | 0,04  | 0,07  | 0,07  | -0,07 | 0,12  | -0,86 | 0,01  | 0,01  | -0,02 | 0,06  | -0,05 | 0,06  | -0,25 | 0,12  | -0,23 | 0,94 |
| 46                         | -0,02 | 0,16  | -0,01 | 0,02  | -0,05 | -0,05 | 0,04  | 0,08  | 0,07  | 0,08  | -0,69 | 0,13  | 0,09  | 0,02  | 0,01  | 0,05  | 0,06  | -0,14 | 0,05  | -0,53 | 0,11  | -0,10 | 0,89 |
| 47                         | 0,02  | 0,09  | -0,83 | 0,08  | -0,03 | -0,03 | 0,05  | 0,07  | 0,08  | 0,09  | -0,23 | 0,14  | -0,05 | 0,04  | 0,02  | 0,02  | 0,03  | -0,25 | 0,06  | -0,10 | 0,15  | 0,01  | 0,90 |
| 48                         | 0,02  | 0,05  | -0,09 | 0,05  | -0,02 | -0,06 | 0,07  | 0,03  | 0,05  | 0,08  | -0,16 | 0,11  | -0,06 | 0,05  | 0,05  | -0,07 | 0,02  | -0,85 | 0,05  | 0,02  | 0,13  | 0,01  | 0,83 |
| 49                         | 0,88  | -0,34 | 0,09  | 0,05  | 0,07  | 0,04  | 0,05  | 0,03  | 0,01  | 0,04  | 0,07  | 0,01  | 0,05  | -0,04 | 0,01  | 0,01  | -0,01 | 0,08  | 0,05  | 0,07  | -0,16 | 0,06  | 0,96 |
| 50                         | 0,83  | -0,44 | 0,10  | 0,07  | 0,03  | 0,00  | 0,07  | 0,05  | 0,01  | 0,06  | 0,09  | -0,04 | 0,06  | 0,01  | 0,05  | -0,01 | 0,04  | 0,07  | 0,04  | 0,10  | 0,00  | 0,08  | 0,96 |
| 51                         | 0,91  | -0,27 | 0,05  | 0,04  | 0,06  | -0,01 | 0,06  | 0,02  | -0,02 | 0,02  | 0,05  | -0,19 | 0,05  | -0,01 | 0,02  | 0,02  | 0,03  | 0,06  | 0,00  | 0,05  | 0,03  | 0,04  | 0,97 |
| 52                         | 0,95  | -0,15 | 0,04  | 0,03  | 0,05  | 0,01  | 0,04  | 0,00  | -0,14 | -0,01 | 0,03  | -0,04 | 0,03  | -0,02 | 0,00  | 0,02  | 0,02  | 0,05  | -0,10 | 0,03  | 0,03  | 0,04  | 0,98 |
| 53                         | 0,96  | -0,10 | 0,03  | 0,01  | 0,04  | 0,01  | 0,05  | -0,03 | -0,01 | -0,15 | 0,04  | 0,00  | 0,03  | -0,04 | -0,01 | 0,03  | 0,03  | 0,05  | 0,02  | 0,02  | 0,01  | 0,03  | 0,98 |
| 54                         | 0,96  | -0,13 | 0,03  | 0,00  | 0,04  | 0,01  | 0,01  | -0,12 | 0,01  | 0,01  | 0,03  | 0,01  | 0,02  | -0,02 | 0,01  | 0,03  | -0,10 | 0,04  | 0,01  | 0,02  | -0,01 | 0,02  | 0,98 |
| 55                         | 0,96  | -0,10 | 0,03  | -0,15 | 0,00  | 0,02  | -0,11 | 0,01  | 0,03  | 0,03  | 0,02  | 0,02  | -0,01 | 0,01  | 0,03  | 0,01  | 0,00  | 0,01  | 0,02  | 0,01  | -0,01 | 0,00  | 0,97 |
| 56                         | 0,94  | -0,10 | -0,01 | 0,02  | 0,00  | 0,05  | -0,10 | 0,02  | 0,02  | 0,04  | 0,00  | 0,03  | -0,02 | 0,02  | 0,03  | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 0,03  | -0,04 | 0,02  | -0,20 | 0,97 |
| 57                         | 0,93  | -0,11 | -0,05 | 0,01  | 0,02  | 0,01  | 0,00  | 0,02  | 0,03  | 0,04  | -0,04 | 0,04  | -0,18 | 0,01  | 0,03  | -0,02 | 0,02  | -0,05 | 0,01  | -0,17 | 0,03  | -0,06 | 0,96 |
| 58                         | 0,91  | -0,14 | -0,09 | 0,01  | 0,01  | -0,03 | 0,03  | 0,03  | 0,03  | 0,04  | -0,25 | 0,03  | -0,01 | 0,01  | 0,03  | 0,00  | 0,04  | -0,12 | 0,01  | -0,09 | 0,03  | -0,02 | 0,96 |
| 59                         | 0,89  | -0,17 | -0,26 | 0,02  | 0,00  | -0,04 | 0,03  | 0,03  | 0,03  | 0,04  | -0,07 | 0,03  | 0,00  | 0,01  | 0,03  | -0,01 | 0,03  | -0,20 | 0,01  | -0,06 | 0,03  | -0,01 | 0,95 |
| 60                         | 0,84  | -0,22 | -0,06 | 0,01  | -0,01 | -0,04 | 0,04  | 0,02  | 0,03  | 0,05  | -0,05 | 0,02  | 0,00  | 0,03  | 0,06  | -0,04 | 0,04  | -0,40 | 0,01  | -0,02 | 0,03  | 0,00  | 0,94 |
| Variance expliquée         | 15,71 | 7,15  | 1,62  | 1,24  | 1,75  | 1,73  | 1,36  | 1,27  | 1,18  | 1,47  | 1,73  | 1,49  | 1,15  | 1,47  | 1,38  | 1,37  | 1,05  | 2,87  | 0,97  | 1,48  | 1,18  | 1,48  |      |
| % de la variance expliquée | 30,23 | 12,45 | 11,29 | 5,15  | 4,12  | 3,19  | 2,92  | 2,22  | 1,99  | 1,71  | 1,56  | 1,50  | 1,42  | 1,36  | 1,28  | 1,19  | 1,14  | 1,11  | 1,07  | 1,04  | 0,98  | 0,92  |      |
| % cumulés                  | 30,23 | 42,68 | 53,97 | 59,13 | 63,24 | 66,43 | 69,36 | 71,57 | 73,56 | 75,28 | 76,84 | 78,34 | 79,75 | 81,12 | 82,39 | 83,58 | 84,72 | 85,83 | 86,90 | 87,94 | 88,92 | 89,84 |      |

(Sources : CAMBIO, IWEPS 2005, INS 2001, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

Tableau B. Résultats de l'ACP 1 (Toutes les variables incluses)

| Facteur<br>Variable | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    | 22    | Communauté |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| 1                   | -0,10 | -0,04 | 0,16  | 0,24  | 0,06  | -0,10 | -0,02 | 0,00  | -0,11 | -0,03 | -0,02 | 0,06  | -0,03 | 0,10  | -0,24 | 0,10  | -0,04 | -0,02 | -0,03 | -0,05 | -0,84 | -0,01 | 0,91       |
| 2                   | 0,02  | -0,01 | -0,12 | -0,88 | 0,07  | -0,11 | 0,01  | 0,04  | -0,02 | 0,03  | -0,05 | 0,05  | 0,08  | 0,08  | 0,19  | 0,04  | 0,01  | 0,01  | 0,03  | -0,01 | 0,23  | -0,07 | 0,92       |
| 3                   | -0,06 | 0,07  | 0,32  | -0,88 | 0,04  | -0,07 | -0,06 | -0,04 | -0,05 | -0,02 | -0,07 | -0,02 | -0,05 | 0,05  | -0,02 | -0,01 | -0,03 | -0,01 | 0,00  | -0,04 | -0,04 | 0,06  | 0,92       |
| 4                   | 0,63  | 0,09  | -0,66 | -0,01 | -0,08 | 0,07  | 0,01  | -0,03 | 0,04  | -0,05 | 0,03  | -0,06 | 0,03  | 0,00  | 0,17  | 0,06  | 0,00  | 0,01  | 0,05  | 0,06  | -0,07 | 0,04  | 0,92       |
| 5                   | 0,75  | -0,12 | -0,60 | -0,03 | -0,04 | 0,02  | -0,01 | -0,01 | 0,00  | -0,03 | 0,01  | -0,02 | -0,02 | 0,03  | 0,06  | 0,05  | 0,04  | 0,02  | -0,04 | 0,00  | -0,02 | -0,02 | 0,95       |
| 6                   | 0,95  | -0,10 | -0,17 | 0,02  | 0,01  | -0,03 | -0,01 | 0,05  | 0,02  | 0,03  | 0,00  | 0,03  | -0,04 | 0,02  | -0,06 | 0,05  | 0,04  | 0,03  | -0,05 | -0,02 | -0,04 | 0,02  | 0,97       |
| 7                   | 0,94  | -0,01 | 0,17  | 0,13  | -0,02 | 0,01  | 0,04  | 0,03  | 0,00  | 0,03  | 0,02  | 0,03  | 0,02  | 0,01  | -0,08 | 0,03  | -0,01 | 0,00  | 0,03  | -0,01 | -0,01 | 0,00  | 0,95       |
| 8                   | 0,88  | 0,06  | 0,36  | -0,01 | 0,01  | -0,01 | 0,02  | -0,02 | 0,02  | 0,04  | 0,01  | -0,02 | 0,05  | -0,01 | -0,04 | -0,04 | -0,01 | -0,01 | 0,03  | -0,01 | 0,08  | -0,04 | 0,92       |
| 9                   | 0,83  | 0,09  | 0,28  | 0,02  | 0,03  | 0,12  | 0,03  | -0,03 | 0,05  | 0,02  | 0,05  | -0,01 | 0,05  | -0,11 | -0,02 | -0,15 | -0,02 | -0,06 | 0,03  | 0,02  | 0,22  | -0,11 | 0,90       |
| 10                  | 0,70  | 0,05  | 0,04  | 0,07  | -0,01 | 0,27  | 0,04  | 0,00  | 0,05  | 0,03  | 0,03  | -0,01 | 0,03  | -0,17 | 0,00  | -0,55 | -0,04 | -0,03 | 0,01  | 0,02  | 0,08  | 0,00  | 0,92       |
| 11                  | 0,57  | 0,07  | -0,05 | 0,13  | -0,01 | 0,31  | 0,04  | -0,02 | 0,05  | 0,00  | 0,05  | 0,00  | 0,03  | -0,65 | 0,02  | -0,17 | -0,02 | -0,04 | 0,03  | 0,02  | 0,06  | 0,00  | 0,92       |
| 12                  | 0,48  | 0,06  | -0,13 | 0,11  | -0,03 | 0,76  | 0,02  | 0,01  | 0,04  | 0,00  | 0,02  | -0,02 | 0,01  | -0,16 | 0,07  | -0,15 | -0,03 | -0,01 | 0,02  | 0,02  | 0,01  | 0,04  | 0,90       |
| 13                  | 0,21  | 0,11  | -0,86 | 0,08  | -0,07 | 0,05  | 0,08  | 0,00  | 0,11  | 0,03  | 0,10  | -0,04 | 0,11  | 0,02  | 0,14  | 0,10  | 0,03  | 0,03  | 0,11  | 0,07  | 0,04  | -0,03 | 0,90       |
| 14                  | 0,17  | -0,40 | -0,76 | 0,09  | 0,01  | -0,06 | 0,00  | 0,05  | 0,01  | 0,03  | 0,01  | 0,04  | -0,07 | 0,08  | -0,05 | 0,06  | 0,07  | 0,05  | -0,14 | -0,09 | 0,10  | -0,13 | 0,86       |
| 15                  | -0,16 | -0,14 | 0,63  | -0,05 | 0,15  | -0,13 | -0,13 | 0,17  | -0,02 | 0,08  | -0,14 | 0,13  | -0,21 | 0,06  | -0,20 | 0,09  | 0,04  | 0,04  | -0,17 | -0,09 | -0,22 | 0,22  | 0,81       |
| 16                  | -0,20 | 0,13  | 0,83  | 0,05  | -0,05 | -0,01 | 0,01  | -0,02 | -0,13 | -0,06 | -0,04 | 0,01  | 0,01  | 0,01  | -0,06 | 0,02  | -0,09 | -0,04 | 0,08  | 0,03  | -0,14 | 0,10  | 0,82       |
| 17                  | -0,17 | 0,22  | 0,79  | -0,23 | -0,01 | -0,02 | -0,01 | -0,14 | -0,06 | -0,08 | -0,05 | -0,09 | 0,07  | -0,02 | 0,07  | -0,09 | -0,07 | -0,06 | 0,05  | 0,03  | 0,01  | 0,00  | 0,83       |
| 18                  | -0,14 | 0,23  | 0,64  | -0,14 | 0,03  | 0,11  | -0,04 | -0,16 | -0,01 | -0,08 | 0,04  | -0,08 | 0,05  | -0,13 | 0,04  | -0,22 | -0,06 | -0,12 | 0,04  | 0,05  | 0,27  | -0,17 | 0,75       |
| 19                  | -0,08 | 0,15  | 0,27  | -0,01 | -0,01 | 0,16  | 0,01  | -0,06 | -0,01 | -0,04 | 0,01  | -0,05 | 0,04  | -0,17 | 0,00  | -0,88 | -0,03 | -0,05 | 0,03  | 0,04  | 0,08  | -0,05 | 0,95       |
| 20                  | -0,03 | 0,11  | 0,11  | 0,08  | -0,02 | 0,18  | 0,00  | -0,07 | 0,01  | -0,04 | 0,04  | -0,02 | 0,04  | -0,92 | -0,03 | -0,12 | -0,01 | -0,01 | 0,05  | 0,02  | 0,07  | -0,09 | 0,95       |
| 21                  | 0,02  | 0,10  | 0,02  | 0,11  | -0,01 | 0,90  | -0,01 | -0,02 | 0,00  | -0,02 | 0,02  | 0,00  | 0,03  | -0,16 | -0,03 | -0,09 | 0,01  | -0,01 | 0,04  | 0,00  | 0,08  | -0,10 | 0,89       |
| 22                  | -0,09 | -0,05 | 0,29  | 0,17  | -0,02 | -0,03 | 0,00  | 0,05  | 0,04  | 0,03  | 0,06  | 0,03  | -0,05 | -0,03 | -0,83 | -0,03 | 0,01  | 0,01  | -0,04 | -0,01 | -0,23 | 0,04  | 0,88       |
| 23                  | -0,16 | 0,10  | 0,55  | -0,64 | 0,03  | -0,08 | -0,04 | -0,07 | -0,08 | -0,04 | -0,09 | -0,04 | 0,03  | 0,04  | 0,33  | -0,03 | -0,05 | -0,04 | 0,04  | -0,02 | 0,10  | 0,06  | 0,91       |
| 24                  | -0,09 | 0,07  | 0,42  | -0,44 | 0,12  | -0,04 | -0,05 | 0,03  | -0,10 | 0,01  | -0,13 | 0,06  | 0,03  | -0,02 | 0,61  | -0,07 | 0,00  | 0,01  | 0,00  | -0,05 | 0,02  | -0,05 | 0,81       |
| 25                  | 0,08  | 0,27  | -0,44 | -0,01 | 0,15  | 0,05  | 0,19  | 0,20  | 0,18  | 0,19  | 0,18  | 0,10  | 0,31  | -0,09 | 0,11  | -0,06 | -0,08 | 0,01  | 0,23  | 0,14  | 0,03  | -0,27 | 0,76       |
| 26                  | 0,07  | 0,20  | -0,49 | 0,06  | -0,10 | 0,02  | 0,23  | 0,23  | 0,24  | 0,17  | 0,25  | 0,09  | 0,33  | 0,00  | -0,06 | 0,06  | 0,20  | 0,13  | 0,27  | 0,15  | 0,08  | 0,06  | 0,84       |
| 27                  | -0,03 | 0,16  | 0,06  | 0,10  | -0,81 | 0,02  | 0,09  | 0,04  | 0,15  | 0,09  | 0,12  | -0,25 | 0,10  | -0,04 | -0,06 | 0,00  | -0,02 | -0,08 | 0,09  | 0,10  | 0,07  | 0,03  | 0,86       |
| 28                  | -0,07 | 0,19  | 0,38  | 0,03  | 0,03  | 0,02  | 0,07  | -0,46 | 0,06  | -0,22 | 0,09  | -0,49 | 0,08  | -0,04 | 0,03  | -0,12 | 0,22  | 0,35  | 0,11  | 0,09  | 0,03  | 0,02  | 0,92       |
| 29                  | -0,05 | 0,18  | 0,37  | -0,02 | 0,05  | 0,03  | 0,06  | -0,29 | 0,00  | -0,22 | 0,08  | -0,03 | 0,10  | -0,05 | 0,01  | -0,11 | 0,07  | -0,74 | 0,08  | 0,08  | -0,02 | -0,03 | 0,92       |
| 30                  | -0,04 | 0,15  | 0,26  | -0,04 | 0,10  | 0,02  | 0,05  | -0,06 | -0,15 | -0,24 | 0,00  | 0,06  | 0,11  | -0,02 | 0,01  | -0,04 | -0,84 | 0,04  | 0,07  | 0,04  | -0,04 | -0,07 | 0,94       |
| 31                  | -0,07 | 0,13  | 0,18  | -0,13 | 0,14  | 0,01  | 0,01  | 0,09  | -0,77 | -0,05 | -0,33 | 0,14  | 0,11  | 0,01  | -0,02 | 0,02  | 0,07  | 0,07  | 0,01  | -0,08 | -0,04 | -0,01 | 0,84       |

|                            |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 32                         | -0,01 | 0,02  | 0,09  | -0,13 | 0,10  | -0,05 | -0,51 | 0,06  | -0,01 | 0,05  | -0,67 | 0,13  | -0,16 | 0,05  | 0,13  | 0,01  | -0,01 | 0,07  | 0,10  | 0,08  | -0,05 | -0,01 | 0,85 |
| 33                         | 0,06  | -0,09 | 0,04  | -0,09 | 0,17  | -0,01 | -0,30 | 0,05  | 0,05  | 0,08  | -0,08 | 0,09  | -0,25 | 0,04  | 0,02  | 0,05  | 0,04  | 0,05  | -0,12 | -0,81 | -0,06 | 0,09  | 0,91 |
| 34                         | 0,03  | -0,25 | -0,05 | 0,00  | 0,16  | 0,00  | -0,14 | 0,08  | 0,08  | 0,06  | 0,07  | 0,12  | -0,69 | 0,07  | -0,05 | 0,08  | 0,13  | 0,08  | -0,41 | 0,11  | -0,03 | 0,11  | 0,86 |
| 35                         | 0,02  | -0,63 | -0,17 | 0,10  | 0,10  | -0,08 | 0,01  | 0,07  | 0,09  | 0,06  | 0,03  | 0,08  | -0,10 | 0,05  | -0,08 | 0,05  | 0,02  | 0,03  | -0,50 | -0,15 | -0,04 | 0,03  | 0,78 |
| 36                         | 0,02  | -0,81 | -0,27 | 0,12  | 0,06  | -0,09 | 0,01  | 0,06  | 0,03  | 0,06  | 0,04  | 0,07  | -0,06 | 0,09  | 0,01  | 0,08  | 0,09  | 0,02  | -0,06 | -0,08 | 0,01  | 0,03  | 0,81 |
| 37                         | 0,01  | 0,19  | -0,21 | 0,01  | 0,05  | 0,09  | 0,13  | 0,12  | 0,02  | 0,02  | 0,08  | 0,12  | 0,16  | -0,10 | 0,05  | -0,05 | -0,06 | -0,02 | 0,15  | 0,09  | 0,00  | -0,84 | 0,93 |
| 38                         | 0,06  | 0,14  | -0,58 | 0,01  | 0,01  | -0,01 | 0,22  | 0,20  | 0,19  | 0,22  | 0,22  | 0,11  | 0,32  | 0,03  | -0,08 | 0,07  | 0,12  | 0,05  | 0,20  | 0,15  | 0,08  | -0,09 | 0,80 |
| 39                         | 0,09  | 0,16  | -0,26 | 0,07  | -0,68 | 0,03  | 0,16  | -0,01 | 0,17  | 0,04  | 0,19  | 0,08  | 0,21  | 0,02  | -0,03 | -0,02 | 0,23  | 0,21  | 0,15  | 0,11  | -0,01 | 0,05  | 0,84 |
| 40                         | 0,01  | 0,16  | 0,02  | 0,00  | -0,18 | 0,01  | 0,10  | 0,03  | 0,17  | 0,09  | 0,13  | -0,88 | 0,10  | -0,01 | 0,00  | -0,04 | 0,02  | -0,05 | 0,10  | 0,06  | 0,05  | 0,10  | 0,94 |
| 41                         | -0,04 | 0,16  | 0,18  | -0,02 | 0,02  | 0,01  | 0,10  | -0,86 | 0,11  | 0,07  | 0,10  | 0,03  | 0,08  | -0,09 | 0,03  | -0,04 | -0,08 | -0,20 | 0,08  | 0,04  | 0,00  | 0,11  | 0,92 |
| 42                         | -0,04 | 0,14  | 0,20  | 0,00  | 0,10  | 0,02  | 0,06  | 0,04  | 0,03  | -0,89 | 0,06  | 0,06  | 0,08  | -0,04 | 0,03  | -0,03 | -0,21 | -0,12 | 0,07  | 0,08  | -0,02 | 0,02  | 0,95 |
| 43                         | -0,08 | 0,07  | 0,24  | -0,02 | 0,13  | -0,04 | -0,03 | 0,05  | -0,81 | 0,07  | 0,05  | 0,09  | -0,01 | 0,03  | 0,10  | -0,01 | -0,23 | -0,06 | 0,13  | 0,13  | -0,07 | 0,04  | 0,87 |
| 44                         | -0,04 | 0,10  | 0,21  | -0,08 | 0,15  | -0,01 | 0,02  | 0,07  | -0,16 | 0,04  | -0,86 | 0,07  | 0,02  | 0,04  | 0,05  | 0,01  | 0,00  | 0,01  | -0,03 | -0,11 | 0,01  | 0,08  | 0,89 |
| 45                         | 0,00  | -0,04 | 0,19  | -0,03 | 0,15  | 0,01  | -0,85 | 0,10  | -0,02 | 0,06  | -0,10 | 0,09  | -0,06 | 0,00  | -0,01 | 0,02  | 0,05  | 0,02  | -0,09 | -0,27 | 0,00  | 0,13  | 0,92 |
| 46                         | -0,02 | -0,15 | 0,14  | 0,06  | 0,15  | -0,06 | 0,01  | 0,09  | 0,06  | 0,08  | -0,09 | 0,09  | -0,79 | 0,02  | -0,04 | 0,01  | 0,04  | 0,03  | -0,02 | -0,38 | -0,01 | 0,11  | 0,90 |
| 47                         | 0,02  | -0,31 | 0,09  | 0,04  | 0,14  | -0,04 | -0,06 | 0,09  | 0,11  | 0,07  | 0,01  | 0,11  | -0,20 | 0,05  | -0,02 | 0,02  | 0,05  | 0,03  | -0,81 | -0,09 | -0,01 | 0,15  | 0,89 |
| 48                         | 0,01  | -0,85 | 0,04  | -0,06 | 0,12  | -0,02 | -0,06 | 0,08  | 0,08  | 0,05  | 0,05  | 0,07  | -0,16 | 0,03  | -0,05 | 0,05  | 0,02  | 0,06  | -0,11 | 0,05  | -0,05 | 0,13  | 0,83 |
| 49                         | 0,87  | 0,09  | -0,34 | 0,00  | 0,01  | 0,07  | 0,07  | 0,06  | 0,07  | 0,04  | 0,07  | 0,02  | 0,10  | -0,05 | 0,07  | -0,01 | -0,02 | 0,00  | 0,08  | 0,06  | 0,00  | -0,16 | 0,96 |
| 50                         | 0,83  | 0,08  | -0,44 | -0,01 | -0,05 | 0,03  | 0,08  | 0,07  | 0,09  | 0,05  | 0,10  | 0,02  | 0,12  | 0,00  | 0,02  | 0,04  | 0,05  | 0,03  | 0,09  | 0,08  | 0,00  | 0,01  | 0,96 |
| 51                         | 0,91  | 0,06  | -0,26 | 0,03  | -0,21 | 0,05  | 0,05  | 0,01  | 0,06  | 0,01  | 0,06  | -0,03 | 0,06  | -0,01 | 0,02  | 0,01  | 0,03  | 0,03  | 0,05  | 0,04  | 0,00  | 0,02  | 0,98 |
| 52                         | 0,95  | 0,06  | -0,14 | 0,03  | -0,04 | 0,05  | 0,03  | -0,04 | 0,05  | -0,01 | 0,05  | -0,18 | 0,04  | -0,02 | 0,03  | -0,01 | 0,03  | 0,04  | 0,04  | 0,03  | 0,01  | 0,02  | 0,98 |
| 53                         | 0,96  | 0,05  | -0,09 | 0,02  | 0,00  | 0,04  | 0,04  | -0,13 | 0,04  | 0,00  | 0,04  | 0,00  | 0,04  | -0,04 | 0,02  | -0,01 | 0,01  | -0,12 | 0,03  | 0,02  | 0,01  | 0,01  | 0,98 |
| 54                         | 0,96  | 0,05  | -0,12 | 0,03  | 0,01  | 0,04  | 0,03  | 0,01  | 0,01  | -0,13 | 0,02  | 0,01  | 0,04  | -0,02 | 0,03  | 0,00  | -0,12 | -0,01 | 0,03  | 0,02  | 0,01  | 0,00  | 0,98 |
| 55                         | 0,96  | 0,02  | -0,10 | 0,00  | 0,02  | 0,00  | 0,00  | 0,04  | -0,21 | 0,01  | -0,02 | 0,03  | 0,02  | 0,00  | 0,02  | 0,02  | -0,01 | 0,00  | 0,03  | 0,00  | 0,01  | 0,00  | 0,97 |
| 56                         | 0,94  | 0,01  | -0,11 | -0,02 | 0,03  | 0,00  | -0,07 | 0,03  | -0,02 | 0,02  | -0,24 | 0,03  | -0,01 | 0,02  | 0,04  | 0,03  | 0,01  | 0,02  | 0,00  | -0,01 | 0,02  | 0,01  | 0,97 |
| 57                         | 0,93  | -0,04 | -0,11 | -0,02 | 0,05  | 0,03  | -0,20 | 0,03  | 0,01  | 0,02  | -0,02 | 0,03  | -0,05 | 0,01  | 0,01  | 0,02  | 0,03  | 0,03  | -0,04 | -0,17 | 0,00  | 0,04  | 0,97 |
| 58                         | 0,91  | -0,12 | -0,14 | 0,01  | 0,04  | 0,01  | -0,03 | 0,04  | 0,04  | 0,03  | 0,01  | 0,04  | -0,27 | 0,01  | -0,02 | 0,03  | 0,05  | 0,04  | -0,10 | -0,05 | -0,01 | 0,03  | 0,96 |
| 59                         | 0,89  | -0,22 | -0,17 | 0,01  | 0,03  | 0,00  | -0,01 | 0,03  | 0,05  | 0,02  | 0,01  | 0,04  | -0,07 | 0,01  | -0,03 | 0,02  | 0,03  | 0,03  | -0,26 | -0,05 | -0,03 | 0,03  | 0,96 |
| 60                         | 0,84  | -0,41 | -0,22 | -0,03 | 0,02  | -0,01 | -0,01 | 0,03  | 0,03  | 0,02  | 0,03  | 0,03  | -0,06 | 0,02  | -0,02 | 0,04  | 0,05  | 0,04  | -0,04 | 0,00  | -0,03 | 0,02  | 0,95 |
| Variance expliquée         | 15,60 | 3,08  | 7,50  | 2,50  | 1,55  | 1,78  | 1,43  | 1,40  | 1,71  | 1,18  | 1,75  | 1,36  | 1,94  | 1,52  | 1,46  | 1,35  | 1,09  | 0,89  | 1,60  | 1,17  | 1,11  | 1,12  |      |
| % de la variance expliquée | 29,20 | 12,75 | 11,64 | 5,98  | 4,18  | 3,92  | 2,93  | 2,27  | 1,90  | 1,63  | 1,45  | 1,42  | 1,33  | 1,26  | 1,24  | 1,15  | 1,05  | 1,02  | 1,00  | 0,96  | 0,92  | 0,90  |      |
| % cumulés                  | 29,20 | 41,95 | 53,59 | 59,58 | 63,75 | 67,67 | 70,60 | 72,87 | 74,77 | 76,41 | 77,85 | 79,27 | 80,60 | 81,86 | 83,10 | 84,25 | 85,30 | 86,32 | 87,32 | 88,28 | 89,21 | 90,10 |      |

(Sources : CAMBIO, IWEPS 2005, INS 2001, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)

## Annexe 7. Synthèse de la régression, le cas de Louvain-la-Neuve

Tableau A. Synthèse de la régression pour la station LLN

|               | R Multiple | R <sup>2</sup> Multiple | R <sup>2</sup> modif. | Coef. Cor. part. |
|---------------|------------|-------------------------|-----------------------|------------------|
| Ord. Orig.    |            |                         |                       | 9,6944           |
| Facteur 6     | 0,4857     | 0,2359                  | 0,2359                | 0,1350           |
| Facteur 7     | 0,6043     | 0,3652                  | 0,1293                | 0,1960           |
| Facteur 18    | 0,7055     | 0,4977                  | 0,1325                | -0,2262          |
| Facteur 20    | 0,7599     | 0,5774                  | 0,0796                | -0,1661          |
| Facteur 2     | 0,7902     | 0,6244                  | 0,0470                | -0,3841          |
| Facteur 8     | 0,8319     | 0,6921                  | 0,0677                | -0,3916          |
| Facteur 12    | 0,8681     | 0,7537                  | 0,0616                | 0,0918           |
| Facteur 3     | 0,8851     | 0,7834                  | 0,0297                | -0,0850          |
| Facteur 1     | 0,9020     | 0,8136                  | 0,0303                | 0,4262           |
| Ln (Distance) | 0,9118     | 0,8315                  | <b>0,0178</b>         | -1,1623          |
| Facteur 16    | 0,9407     | 0,8849                  | 0,0534                | -0,3527          |
| Facteur 14    | 0,9674     | 0,9359                  | 0,0510                | 0,4685           |
| Facteur 22    | 0,9797     | 0,9599                  | 0,0240                | -0,4063          |
| Facteur 9     | 0,9876     | 0,9753                  | 0,0154                | -0,0904          |
| Facteur 17    | 0,9902     | 0,9805                  | 0,0051                | 0,0953           |
| Facteur 13    | 0,9951     | 0,9902                  | 0,0098                | 0,3017           |
| Facteur 11    | 0,9981     | 0,9961                  | 0,0059                | -0,1053          |
| Facteur 10    | 0,9986     | 0,9972                  | 0,0011                | -0,0211          |

(Sources : CAMBIO, IWEPS 2005, INS 2001, LEPUR 2004 Auteur : Rouchet H. 2006)