

# **Classification géométrique des espaces commerçants wallons**

Vers une objectivation des caractéristiques morphologiques des nodules ?

Geometrical classification of retail spaces in Wallonia

Towards an objectification of morphological characteristics of nodules?

## **Coordonnées de l'auteur :**

VAZQUEZ PARRAS Juan

Attaché de recherche SEGEFA (Université de Liège)

+32 (0) 43.66.57.48 - J.Vazquez@ulg.ac.be

## **Résumé**

Essai d'une méthode de classification des espaces commerçants basée sur la géométrie. Elle objective de manière quantitative les critères de définition liés à l'observation de terrain. La méthode développée montre qu'il est possible de caractériser des formes commerciales très différenciées via des indicateurs relativement simples. Pour ce faire, cette étude accède à une base de données répertoriant 20 000 points de vente répartis sur l'ensemble de la Wallonie. Ces derniers sont géoréférencés et rassemblés par espaces commerçants. Cette étude se divise en trois grands points : la construction de chaque indice, leur compilation et la détermination des classes d'espaces commerçants créées.

## **Mots clés**

Commerce, nodules, géométrie, classification, configuration, taille, forme, ancienneté

## **Abstract**

This study develops a method classifying retail spaces through geometry. It attempts to objectify quantitatively several criteria (usually based on empirical observation) which define retail supply. The method developed shows that it is possible to characterize different commercial forms by using relatively simple indicators. In order to apply this method, this study drawn upon a database of 20,000 stores geolocalised and gathered by shopping areas all over Wallonia. This paper is divided into three main points: the construction of indicators, their compilation and the identification of a classification of retail spaces.

## **Key words**

Retail, nodule, geometry, classification, structure, size, shape, age

## **Introduction**

Le commerce a connu une évolution très significative depuis la fin de la Seconde Guerre Mondiale : spécialisation des points de vente, segmentation du marché, changement de localisation et émergence de nouvelles polarités (Desse 2001, Mérenne-Schoumaker 2003, Coupain 2005). En Belgique, ces évolutions ont fortement diversifié le paysage commercial. Différentes études ont cherché à déterminer les changements apparus ainsi que les formes d'espaces commerçants présentes (Mérenne-Schoumaker 1998a et 1998b, Grimmeau 2003). Toutefois, les états des lieux de l'activité commerciale sont

relativement rares et espacés dans le temps, car ils nécessitent de vastes campagnes pour collecter les données.

La présente étude bénéficie d'un accès à une source relativement complète et récente sur le commerce : la base de données commerciale du SEGEFA<sup>1</sup>. Datant de 2008, elle rassemble plus de 20 000 commerces, répartis sur tout le territoire wallon et regroupés dans 277 espaces commerçants. Bénéficiant d'une telle source de données, cette étude propose de développer une méthode objective de classification des espaces commerçants basée sur leurs caractéristiques géométriques. Elle va procéder en trois étapes. Premièrement, des indices seront construits pour traduire quantitativement la morphologie des espaces commerçants. Ensuite, les valeurs pour chaque indice seront compilées via une analyse en composantes principales. Finalement, en fonction de leurs scores factoriels, les espaces commerçants seront classés.

L'intérêt de la classification est de tester la possibilité de répartir les individus de l'échantillon suivant des caractéristiques géométriques communes, et surtout, de tester son apport aux classifications "classiques". Cette méthode propose deux avantages par rapport aux autres typologies : elle cherche à objectiver les aspects morphologiques qui sont parfois définis uniquement par l'observation et elle propose une classification tenant compte de plusieurs indices, alors que les autres méthodes s'arrêtent généralement à un ou deux critères de définition.

## I. Problématique

Ce travail se base sur un constat : en géographie, les études s'intéressant au secteur de la distribution doivent généralement qualifier les zones commerciales qu'elles analysent. Que ce soit en amont de l'étude ou que la typologie constitue la finalité du travail, ces zones peuvent être caractérisées par leur localisation, leur nature commerciale dominante, leur forme ou encore leur ancienneté (Mérenne-Schoumaker 1998a & 1998b, Grimmeau 2003, Biba *et al.* 2007, Fraichard 2007). Mais bon nombre de ces typologies se basent sur une seule caractéristique et/ou reposent sur des critères peu objectivables.

Par exemple, lorsqu'elle étudie les comportements d'achats, Mérenne-Schoumaker (1998a & 1998b) définissait des pôles d'achats courants et semi-courants à partir d'enquêtes auprès des consommateurs. Ces pôles étaient également caractérisés par leur ancienneté, variable qui cherche à différencier les espaces commerçants en fonction de leur période d'apparition et/ou de développement (centraux traditionnels, périphériques traditionnels, mixtes et récents). Il est, certes, évident qu'un centre-ville est différent d'un parc périphérique. Toutefois, tous les centres-villes peuvent-ils être qualifiés de "traditionnels" ? Tous les pôles considérés comme "récents" sont-ils similaires ? Il est évident que non. Par exemple, la zone commerciale de Rocourt, à Liège, ne peut être assimilée à Hydriion, le *retail park* d'Arlon. Or, selon une classification basée sur l'ancienneté, ce sont toutes deux des zones commerciales récentes. Dans le même ordre d'idée, il arrive que des espaces commerçants soient considérés comme "mixtes", soit des zones traditionnelles ayant connu le développement d'un parc "récent". Mais, sur quels critères une zone commerciale passe-t-elle de "traditionnelle" à "mixte" ?

L'ancienneté n'est donc pas un critère suffisamment précis pour être utilisé en l'état. Toutefois, elle sous-tend une idée qui peut être exploitée grâce aux données obtenues : la géométrie. L'hypothèse à la base de cette étude est qu'un espace commerçant n'est pas considéré comme "traditionnel" parce qu'il *est* ancien, mais parce qu'il le *paraît*. Bien qu'elle amène une notion liée au temps, l'ancienneté fait surtout référence à la morphologie des espaces commerçants. Sont considérés comme traditionnels les éléments où les points de vente sont de petites surfaces commerciales mitoyennes et insérées dans le

---

<sup>1</sup> Service d'Etude en Géographie Economique Fondamentale et Appliquée (Université de Liège)

bâti existant. Inversement, les zones où les commerces sont de grande taille, avec leur propre parking,... sont considérées comme récentes. Par ces deux descriptions, il est clair que ces deux structures ne se distinguent pas forcément par leur "âge", mais bien par leur morphologie. Dès lors, cette étude s'attèlera à caractériser et classer les espaces commerçants en fonction de leur géométrie, puis à analyser leur localisation. Le but étant de voir s'il est possible de définir objectivement la morphologie de ces espaces et de déterminer si des caractéristiques géométriques communes peuvent refléter une localisation particulière.

## II. Données

### A. Description des données

Ce travail bénéficie de l'accès à une base de données, créée par le SEGEFA, qui géoréférence près de 20 000 points de ventes dans toute la Wallonie. Cette base de données peut être exploitée selon deux échelles d'analyse : le point de vente et le nodule commercial.

Le point de vente est l'élément de base d'un relevé et est défini par le SEGEFA de la manière suivante (Jaspard 2009) : *activité commerciale de détail, c'est-à-dire vente d'un produit ou prestation d'un service à caractère commercial s'exerçant dans un local caractérisé par une surface de vente et localisé de manière précise*. Le choix de cette définition permet de caractériser le point de vente à l'aide des attributs suivants (Jaspard 2009) :

- La géométrie (point) ;
- La localisation (coordonnées et adresse) ;
- La surface de vente nette (m<sup>2</sup>) ;
- La nature commerciale ;
- Les autres aspects qualitatifs (ex : standing et modernisme).

En ce qui concerne la définition du nodule, les logiques de localisation du commerce de détail ont mis en évidence la tendance au regroupement des points de vente qui, physiquement, donne lieu à la création de formes commerciales. Selon Mérenne-Schoumaker (2009), le terme de nodule commercial généralise les diverses formes que peuvent prendre ces concentrations (noyau, axe, parc ...). Un nodule peut donc correspondre à une rue, un ensemble de rues voire un quartier. Trois critères permettent de définir géométriquement et quantitativement un nodule commercial et limitent donc son existence. Toutefois, il est évident que ces seuils doivent être adaptés en fonction du contexte urbanistique. Dans le cadre du relevé, un nodule doit être envisagé différemment selon sa présence en milieu urbain, périurbain ou périphérique, ce qui correspond ici à sa période de développement. Les seuils introduits en fonction du milieu permettent la classification reprise dans le tableau 1.

	<b>Traditionnel</b>	<b>Récent</b>
Taille	50 points de vente ou 20 points de vente et 3 000 m <sup>2</sup> de surface de vente totale	3 000 m <sup>2</sup> de surface de vente totale
Continuité	Moins de 5 rez-de-chaussée entre 2 points de vente successifs	Moins de 250 m entre 2 points de vente successifs
Densité	10 commerces / 100 mètres	10 commerces / 500 mètres

Tableau 1. Critère de conservation des nodules (Jaspard 2009)

A partir de ces seuils, il a été possible de définir les nodules commerciaux et de sélectionner les points de vente qu'ils contiennent. Il faut toutefois noter que ces critères ont été appliqués après la campagne de relevé. Cette dernière fut effectuée suivant une première estimation des zones potentielles de concentration commerciale (via des études sur les polarités commerciales), mais également à partir de la localisation des moyennes surfaces alimentaires. Ces dernières se localisant de manière ubiquiste, un listing des principaux acteurs de ce secteur offrait un canevas de base suffisamment exhaustif pour identifier les concentrations potentielles. Dès lors, même si la totalité de l'activité n'est pas répertoriée, la base de données comprend l'ensemble des zones considérées comme importantes dans le paysage commercial wallon.

En plus des seuils nécessaires à sa définition, trois autres informations, reprises dans le tableau 2, complètent la description du nodule. Elles permettent de mettre en évidence la diversité des formes qu'il peut prendre. A noter qu'il existe de nombreux exemples "intermédiaires" non repris dans la figure 2 (par exemple, un axe comprenant un centre commercial).

	<b>Traditionnel</b>	<b>Récent</b>
Localisation	Centrale - Péricentrale	Centrale - Péricentrale - Périphérique
Forme	Noyau - Axe	Axe - Parc commercial - Retail park - Centre commercial - Zone commerciale - Galerie commerciale
Spécialisation	Proximité - Généraliste - Spécialisé (éq. de la maison, alimentation,...)	

**Tableau 2. Caractéristiques des nodules (Jaspard 2009)**

## **B. Intérêt des données**

Les avantages de cette source sont très nombreux. Premièrement, elle est certainement la base de données la plus récente en matière de commerces, puisque le relevé a été effectué durant l'année 2008-2009. Deuxièmement, même si ce dernier n'est pas un relevé de tous les points de vente, cette source peut être considérée comme relativement exhaustive. Finalement, il est évident que le degré de précision dépasse largement les sources généralement utilisées dans d'autres études traitant l'offre commerciale, puisque chaque point de vente est géoréférencé et décrit selon différentes caractéristiques. En effet, dans d'autres études, le secteur de la distribution est approché soit selon le canevas communal, amenant au regroupement de différents espaces commerçants (Grimmeau 2003), soit elle est parfaitement individualisée, mais sur un espace plus restreint et/ou maillé (Chaireire 1994, Van Hecke 1997, Wayens 2006). Sans la possession d'une telle source d'information, il aurait été impossible d'effectuer un travail offrant la possibilité de s'intéresser à la notion de géométrie des espaces commerçants.

## **III. Construction des indices géométriques**

La première étape consiste à créer des indicateurs permettant d'approcher la notion de géométrie des nodules. Ces indices peuvent correspondre à un aspect classique de classification (par exemple, la taille exprimée en nombre de commerces) ou à une nouvelle piste de définition des nodules. Dans tous les cas, ils doivent objectiver, par une valeur quantitative, les caractéristiques morphologiques des espaces commerçants. Cette objectivation permet une analyse totalement détachée des appréciations faites sur le terrain, mais permet également, une fois les données standardisées, de comparer les nodules entre eux. Les indices sont tous obtenus grâce à deux types d'informations fournies par le

relevé terrain : les informations géométriques (basées sur la position de chaque point de vente) et les informations de type attributaire (seule la surface des commerces est utilisée).

La création de chaque indice suit la même démarche. D'abord les choix concernant leur sélection et la méthode de transformation des données brutes seront exposés. Puis, dans le cas où un indice n'est pas explicite ou peut présenter un biais, la méthode sera discutée. Enfin, l'indice sera comparé aux caractéristiques "classiques" (ancienneté, forme et importance) utilisées par le SEGEFA pour déterminer les nodules après le relevé. Le but de cette analyse étant d'objectiver de manière géométrique ces aspects classiques, il est intéressant de savoir si un indice utilisé se rattache parfaitement à une ou plusieurs de ces trois caractéristiques ou s'il présente une information totalement neuve.

L'importance d'un nodule pouvant être définie par sa surface de vente totale, la comparaison entre chaque indice et cet aspect sera évaluée par le calcul d'un coefficient de corrélation. Un coefficient proche de 1 (ou -1) démontrera un lien certain entre l'indice construit et cet aspect. Ce type d'analyse n'étant pas réalisable pour l'ancienneté et la forme (données qualitatives), une analyse graphique des individus classés suivant ces deux aspects est alors effectuée. Par exemple, la figure 1 montre que l'indice "surface de vente moyenne" sépare clairement les individus sur la base de leur ancienneté (nodules traditionnels/récents), mais pas de leur forme (axes traditionnels/noyaux et axes récents/parcs). A noter que les graphiques produits pour cette analyse ne sont pas repris dans l'article.

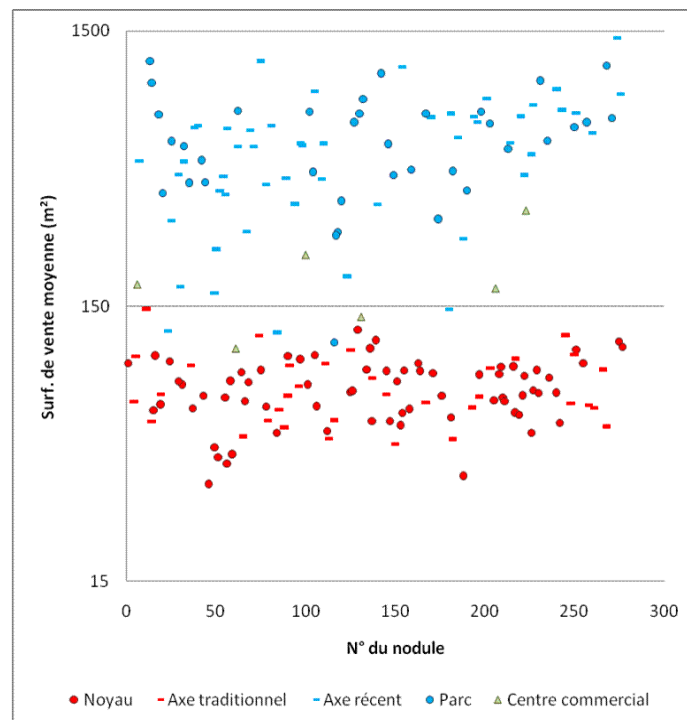


Figure 1. Surface de vente moyenne par nodule

## A. Indices basés sur l'information attributaire

### 1. Surface de vente totale et nombre de commerces

Les deux premiers indices construits ont pour but d'objectiver le mieux possible la notion d'importance des nodules. Ces deux indices sont le nombre total de points de vente compris dans l'espace commerçant et leurs surfaces de vente cumulées, qui sont deux variables très répandues (Chaireire 1994, Biba *et al.* 2007, Fraichard 2007). Le nombre de commerces est sélectionné ici pour nuancer

l'information apportée par la surface de vente totale. En effet, il est trivial de dire que plus un nodule possède des points de vente, plus il est important. Mais les situations sont bien plus diverses : un espace commerçant comprenant un grand nombre de petites boutiques peut avoir une surface totale égale à un nodule au nombre de commerces restreint, mais comprenant un hypermarché.

La surface de vente totale renseigne uniquement sur l'importance (aucune séparation n'apparaît sur les graphiques de forme et ancienneté). Le nombre de points de vente aussi (coefficient de corrélation de 0.61), mais apporte également une certaine information sur l'ancienneté. En effet, sur les graphiques, l'échantillon est scindé suivant les deux grands groupes que sont les nodules récents et les nodules traditionnels, même s'il existe quelques exceptions.

## 2. Surface de vente moyenne

La surface moyenne, ratio entre la surface totale et le nombre de commerces, est largement utilisée dans les études commerciales et traite généralement l'aspect temporel afin de déterminer l'évolution des espaces commerçants (Loiseau & Troia 2006). Dans cette étude, il sera uniquement possible d'observer leur structure globale. Pour l'objectivation, la surface moyenne fait directement référence à la morphologie des nodules qui, généralement, associe les magasins de grand format aux espaces "récents". L'analyse graphique valide ces observations et scinde approximativement l'échantillon en deux populations : les nodules traditionnels possèdent un grand nombre de petits commerces et avoisinent une surface moyenne de 100 m<sup>2</sup>, alors que la majorité des nodules récents ont des valeurs supérieures à 200 m<sup>2</sup>. Pour l'aspect "forme", l'analyse graphique ne démontre aucun lien avec l'indice créé. Quant à l'importance, le coefficient de corrélation calculé donne une valeur de 0,28, prouvant que l'indice calculé ici ne renseigne pas sur l'importance des nodules.

## 3. Indices d'homogénéité

Bien que les espaces commerçants soient souvent décrits en termes de morphologie, le format des points de vente n'est généralement approché que par la surface moyenne. Or, ces espaces sont morphologiquement différenciés par la variation des formats qu'ils incluent. Dès lors, l'étude introduit le concept d'homogénéité des surfaces de vente. En effet, intuitivement, un parc contenant un hypermarché et quelques moyennes surfaces doit être plus hétérogène qu'un centre-ville ne comprenant que de petites boutiques aux surfaces de vente similaires. L'homogénéité pourrait se calculer par un simple écart-type à la surface de vente moyenne, mais cette dernière n'étant pas standardisée, elle ne permet pas la comparaison entre les différents individus de l'échantillon. Pour traduire ce phénomène d'homogénéité deux indices ont été construits en s'inspirant de travaux liés à l'étude des systèmes de villes.

### a. Loi Rang-Taille et $\alpha$ de Zipf

Le premier indice créé est une adaptation d'une analyse utilisée pour comparer les systèmes urbains : la loi rang-taille et la détermination du  $\alpha$  de Zipf (Pumain 2009). Cette analyse consiste à attribuer un rang à chaque ville d'un système considéré en fonction de sa taille (souvent déterminée par la population), de les représenter graphiquement et d'évaluer l'allure de la distribution du système étudié. Cette analyse peut se résumer en un chiffre obtenu par la loi de Zipf, qui s'obtient par le développement suivant (Pumain 2009) :

pour chaque ville  $i$

$$\text{Log}(P_i) = \text{Log}(K) - \alpha \text{Log}(R_i)$$

où

$P_i$  est la population de la ville  $i$ ,

$R_i$  est la rang de la ville  $i$ ,

$K$  est une constante,

$\alpha$  est une exposant d'ajustement.

Dans le cas des systèmes urbains, en représentant cette fonction sur un graphique, il s'établit une droite logarithmique où le paramètre  $K$  représente l'ordre de grandeur de la plus grande ville et où  $\alpha$  - la pente de la droite - caractérise le degré d'inégalité des villes du système étudié. En analysant le  $\alpha$ , il est possible de déterminer si un système de villes suit parfaitement la loi Rang-taille ou s'il présente un profil différent (Pumain 2009). Il est possible de faire le parallèle avec un nodule commercial, en classant ses commerces suivant leur superficie et en calculant la pente de la droite de régression s'ajustant à la distribution (nommée ici " $\alpha$  de Zipf"). Le but de cet indice n'est pas de déterminer si un nodule suit la loi Rang-taille, mais de différencier les nodules homogènes et hétérogènes. Ainsi, il paraît évident que les individus présentant des valeurs extrêmes seront les plus intéressants à étudier :

- si le  $\alpha$  est proche de 0, les surfaces commerciales auront tendance à présenter les mêmes superficies, ce qui correspond à une situation d'homogénéité ;
- si elle est nettement supérieure à 1 (valeur correspondant à la loi Rang-Taille), le  $\alpha$  traduit une très forte hétérogénéité des surfaces de vente.

Comme le  $\alpha$  de Zipf est déterminé sur la base d'une droite de régression, il est donc dépendant de la distribution des points dans le système cartésien. L'indice de chaque nodule peut donc être fortement influencé par son nombre de points de vente. Toutefois, dans l'échantillon, des nodules au même nombre de commerces peuvent présenter un  $\alpha$  de Zipf très différent. Malgré tout, à partir de 100 points de vente, les nodules tendent vers des inégalités faibles, ce qui ne se présente que pour un nombre très restreint de nodules (40 pour un ensemble de 277 individus).

Pour l'objectivation des aspects classiques, l'analyse graphique montre qu'une majorité des nodules considérés comme traditionnels ont un  $\alpha$  inférieur à 1, ce qui est très certainement dû à leur surface moyenne limitée. Quant aux nodules "récents", ils présentent des valeurs oscillant entre 0,5 à 2,66. L'indice ne peut donc pas être considéré comme renseignant uniquement sur l'ancienneté, mais comme apportant une nouvelle information morphologique. Pour les deux autres aspects, le  $\alpha$  de Zipf n'isole aucun type de nodules en particulier sur la forme et présente un coefficient de corrélation faible (0.23) pour son possible lien avec l'importance. Ces deux observations sont logiques puisque l'indice créé ici ne sert qu'à décrire la différence de superficie entre les commerces.

#### b. Indice de primatie

A l'instar des systèmes de villes, le but de cet indice serait de déterminer si les nodules présentent une "macrocéphalie". En effet, le  $\alpha$  de Zipf ne permet pas de percevoir une situation où une poignée de grands magasins sont compris dans un nodule dont le nombre de petits commerces est important. Cet indice de primatie pourrait être un simple rapport entre les superficies des magasins de rang 1 et 2. Toutefois, dans le cas du commerce, il n'est pas pertinent de faire ce simple rapport. Par exemple, soit un nodule présentant une cinquantaine de petites boutiques et une grande surface. Un simple indice de primatie donnera une valeur très élevée, car la grande surface domine le nodule. Si un second

commerce d'une taille similaire s'installe, l'indice chutera à une valeur proche de 1 et la situation de primatie passera inaperçue. C'est pourquoi, dans cette étude, l'indice de primatie calcule la part des cinq surfaces de vente les plus importantes par rapport à la surface de vente totale du nodule. Le choix d'un nombre de cinq commerces a été déterminé par une observation des valeurs-seuils sur les individus de l'échantillon. Par ailleurs, un nombre plus faible reviendrait à calculer un "simple" indice de primatie, tandis qu'un nombre plus grand exclurait de plus en plus de nodules de l'analyse.

Tout comme le  $\alpha$  de Zipf, cet indice peut présenter une forte dépendance au nombre de commerces. En effet, intuitivement, plus il y a de points de vente, plus la part des cinq plus grands magasins diminue. Toutefois, il a été vu que la surface totale et le nombre de commerces ne sont pas parfaitement corrélés. Même si l'indice tend à diminuer, les nodules ayant une valeur proche de 0,5 peuvent posséder entre 30 et 100 commerces.

De la même manière, l'apport de l'indice en regard du  $\alpha$  de Zipf peut être remis en cause. Il est logique de penser que plus un nodule est hétérogène, plus il présente un contraste de surface de vente, et plus il est possible que quelques très grands magasins "polarisent" le nodule. Toutefois, parmi l'échantillon, des nodules au  $\alpha$  proche de 1.5 ont une primatie variant de 0,4 à 0,9. L'inverse est également vérifié : l'échantillon montre que des nodules présentant un  $\alpha$  inférieur à 1 ont un indice de primatie atteignant des valeurs comprises entre 0,1 et 0,7 ! L'indice peut donc être considéré comme une information supplémentaire.

La pertinence de l'indice de primatie étant montrée, il reste à savoir s'il caractérise un des trois aspects classiques. L'analyse graphique montre qu'il sépare approximativement les nodules en fonction de leur ancienneté, les individus récents possédant généralement une valeur supérieure à 0,5. Mais, encore une fois, la séparation n'est pas aussi nette qu'elle ne l'était pour la surface moyenne (la zone entre 0,4 et 0,6 comporte autant d'individus récents que traditionnels). Concernant la forme, il n'apparaît par contre aucune séparation entre les axes et les noyaux sur la base de cet indice. Quant à l'importance des nodules, avec un coefficient de corrélation de -0,09, il est sûr que la surface totale n'est aucunement liée à l'indice.

## **B. Indices basés sur l'information spatiale**

### **1. Ellipses de dispersion**

De manière générale, la forme est rarement appréhendée pour définir les nodules, sauf par l'utilisation de critères simples (Biba *et al.* 2007). Dans le cadre de cette étude, il est apparu intéressant de voir si la distribution des commerces d'un nodule peut décrire une forme particulière, et ce, via la construction d'un indice basé sur le rapport entre les deux axes d'une ellipse de dispersion. Si la distribution des points de vente se fait essentiellement suivant une direction, l'ellipse sera fortement étirée. Le grand axe dominera le petit et l'indice de forme sera donc proche de zéro. A contrario, des axes quasi similaires (donc un indice proche de la valeur 1) indiqueront une distribution plutôt circulaire. De prime abord, les noyaux devraient présenter un indice proche de 1 et les axes seront plutôt proches de 0, ce qui a l'avantage d'introduire un indice qui divise les éléments de l'échantillon indépendamment de leur "ancienneté". En effet, une forme axiale n'est pas forcément caractéristique des nodules récents, car des villes peuvent présenter des espaces commerçants qui concentrent la majorité de leurs points de vente dans une rue (par exemple, le quartier des Guillemins à Liège).

L'interprétation de l'indice de forme n'est cependant pas aisée, car celui-ci est entièrement dépendant non seulement de la distribution des points, mais encore de leur densité et leur nombre. Il est donc



possible que la valeur de l'indice ne corresponde pas avec la "réalité" terrain, notamment dans les cas suivants :

- Un axe commercial non rectiligne. La distribution des commerces se fera en "arc" ;
- Des formes "hybrides" comme un axe comprenant un parc. Même si la distribution se fait selon l'axe, la présence du parc, donc d'une concentration de commerces, influence la forme de l'ellipse ;
- Des commerces alignés "artificiellement". Par exemple, un parc peut avoir des commerces localisés sur plusieurs routes, orientés différemment, mais dont la distribution semble alignée.

Il faut également noter que, à part les noyaux et les axes, il existe encore deux autres formes de nodule. D'une part, les centres commerciaux isolés, reconnaissables par leur taille très réduite sur le territoire mais dont la forme peut être allongée ou circulaire. D'autre part, les parcs commerciaux qui se distinguent plus par leur aspect (ensemble de magasins agencés autour d'un parking commun, délimitation par des barrières,...) que par une distribution particulière identifiable par un indice de forme. Ces deux cas particuliers, ainsi que les difficultés expliquées plus haut, montrent de l'indice de forme ne sera pas aisé pour interpréter cet aspect morphologique des nodules.

Pour l'objectivation des caractéristiques classiques, l'analyse graphique montre, à quelques exceptions près, que la valeur 0,30-0,35 sépare les axes des autres formes de nodules. Quant aux deux derniers aspects, il est peu pertinent d'évoquer un lien entre elles et la forme : l'analyse graphique montre que l'ancienneté ne ressort pas et l'importance présente un coefficient de 0.06.

## 2. Distance entre commerces

L'information utilisée pour créer les deux derniers indices de cette analyse est la distance qui sépare les commerces. Le premier indice construit est la distance moyenne au cinquième voisin. Pour l'obtenir, un algorithme évalue, pour chaque commerce d'un nodule, la distance qui le sépare de chaque autre point de vente de cet espace commerçant. Une matrice des distances est donc créée et l'algorithme extrait les distances au cinquième voisin pour, finalement, calculer une moyenne sur le nodule. Le choix du cinquième voisin est effectué afin de palier les problèmes de distribution de points. En effet, comme le montre la figure 2, deux échantillons de points peuvent offrir la même distance moyenne au premier voisin, mais présenter des concentrations très différentes.

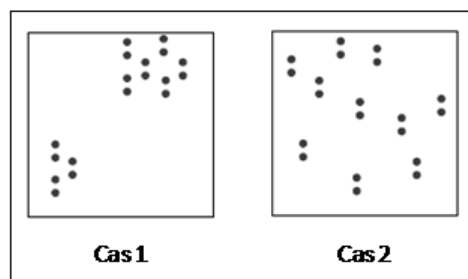


Figure 2. Biais sur la distribution (d'après Donnay 2008)

Traiter la distance moyenne permet, à priori, d'approcher l'ancienneté du nodule. En effet, des distances plus faibles sont attendues dans un nodule traditionnel, où la majorité des points de vente sont mitoyens, que dans les individus récents comprenant des grands bâtiments séparés par des parkings. L'analyse graphique confirme cette observation en séparant clairement les nodules par ancienneté. Pour la forme, seuls les centres commerciaux isolés et présentent une distance très faible. Quant à l'aspect "importance" des nodules, un coefficient de corrélation de 0,02 prouve qu'elle ne présente aucun lien avec la distance moyenne au cinquième voisin.

Le second indicateur créé ici est la distance entre les deux points les plus éloignés d'un même nodule. L'intérêt est d'étudier la taille du nodule en termes d'extension, car, par exemple, deux nodules considérés comme axiaux peuvent présenter des tailles très diverses. L'analyse graphique des caractéristiques classiques ne permet pas de dissocier les nodules suivant leur ancienneté, mais montre une certaine séparation entre les axes récents et les autres formes, bien plus limités dans l'espace. Par contre, les axes traditionnels présentent les mêmes extensions que les noyaux. Pour l'importance des nodules, l'extension est, avec le nombre de commerces, un des indices présentant un coefficient relativement élevé avec cet aspect classique (0,50). Intuitivement, il est vrai que plus un nodule est étendu plus il devrait être important. Toutefois, le résultat n'est pas assez significatif pour que cette constatation puisse être constamment vérifiée.

#### IV. Analyse en composantes principales

A partir d'une distribution pondérée de points, il a été possible de créer huit indices traduisant les caractéristiques géométriques des nodules commerciaux. Leur apport aux caractéristiques classiques étant vérifié, une analyse en composantes principales (ACP) a été effectuée. Avoir recours à cette méthode permet de comparer les nodules sur les huit indices, de percevoir leur variance commune sur ces derniers et d'en extraire des facteurs indépendants qui "compilent" l'information. Toutefois, avant d'effectuer l'ACP, il est nécessaire de sélectionner les nodules car, comme il a été expliqué au point III, certains indices perdent de leur pertinence quand les espaces commerçants ont un nombre de commerces très restreint. Pour palier ce problème, l'échantillon final ne reprend que les nodules possédant un minimum de dix points de vente. Au final, sur les 277 individus que fournit la base de données SEGEFA, seuls 225 nodules ont été retenus.

Après une normalisation des données, l'analyse en composantes principales a été effectuée. Des huit jeux de données, l'analyse extrait trois facteurs qui expliquent près de 90 % de la variance dont 50 % sont expliqués par le premier facteur (voir tableau 3). A noter que la quatrième composante extraite par l'analyse possède une valeur propre proche 0,5. Son apport à l'analyse de la variance est donc deux fois moindre qu'un indice considéré seul.

	<b>Facteur 1</b>	<b>Facteur 2</b>	<b>Facteur 3</b>
Nbre de commerces	-0,87	0,43	0,16
Surf. totale	0,10	0,97	0,06
Surf. moyenne	0,88	0,37	-0,09
Ind. de forme	-0,06	0,08	0,91
Extension	0,05	0,68	-0,66
Dist. au 5e voisin	0,82	0,11	-0,44
$\alpha$ de Zipf	0,81	0,36	0,09
Ind. de Primatie	0,94	-0,08	0,07
<b>Variance expliquée</b>	3,75	1,88	1,50
<b>Part de la variance totale (%)</b>	0,47	0,23	0,19

**Tableau 3. Résultats de l'ACP - Poids factoriels des indices**

Avec ces trois facteurs, seulement 10 % de l'information variant entre les nodules ne peuvent être expliqués. Les raisons sont que l'analyse n'a peut-être pas objectivé totalement les aspects différenciant les nodules ou encore les choix méthodologiques pour la construction de certains indices.

## A. Facteur 1

Pour le premier facteur, cinq des huit indices présentent un poids factoriel important et sont donc fortement corrélés avec lui (voir tableau 3). Il est corrélé négativement avec le nombre de magasins. Cette variable ne doit pas être considérée comme un indice d'importance, car la surface de vente totale n'est pas corrélée au premier facteur, mais plutôt comme une distribution de points permettant de mieux appréhender les autres indices compris dans le facteur 1. Outre cette variable, le premier facteur est corrélé positivement à quatre autres indices :

- Le  $\alpha$  de Zipf ;
- L'indice de primatie ;
- La distance moyenne au cinquième voisin ;
- La surface moyenne.

Au final, comme le présente la figure 3, plus un nodule possède un score factoriel négatif, plus il est homogène et présente un grand nombre de points de vente. Ces derniers sont concentrés spatialement et ont des surfaces de vente limitées. Inversement, un score fortement positif traduit un nodule hétérogène dont le nombre de commerce est restreint. Ces derniers sont de grande taille et dispersés. Dès lors, d'un point de vue strictement géométrique, une croissance du score factoriel se traduit par une évolution d'une situation concentrée et homogène à dispersée et hétérogène.

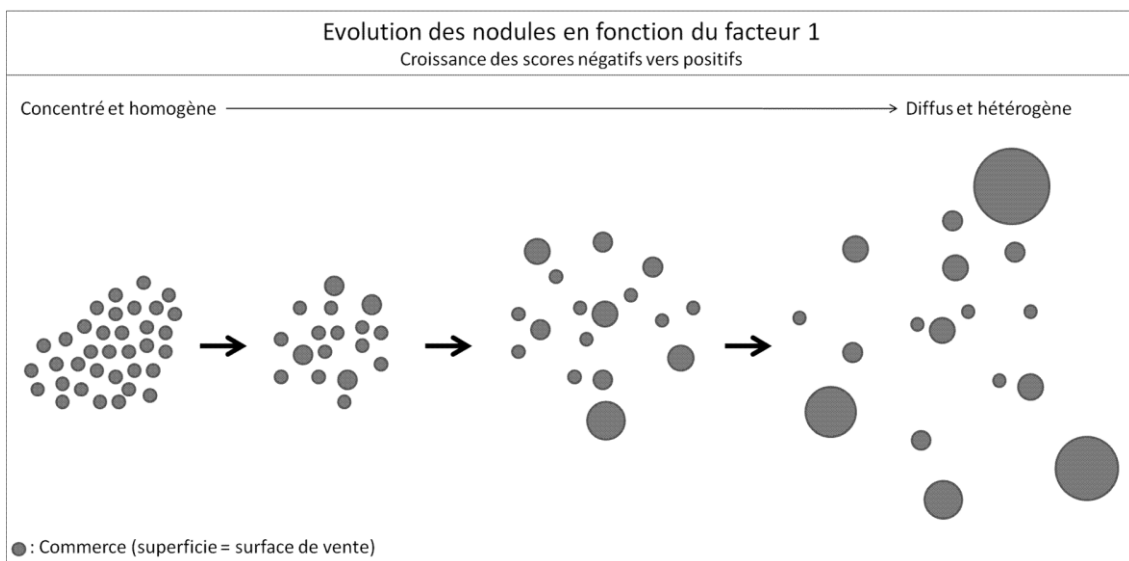


Figure 3. Evolution des nodules sur le premier facteur

Intuitivement, ce facteur (dorénavant appelé "configuration") prêche à penser qu'il objective totalement l'aspect classique qu'est l'ancienneté. La division n'est pourtant pas si simple. Par exemple, bien que récents, les centres commerciaux ne se distinguent pas, d'un point de vue strictement géométrique, des nodules traditionnels (commerces contigus, surface limitée...). Inversement, il existe bon nombre de centres de villes/villages, ayant connu l'implantation de quelques surfaces commerciales de plus grandes tailles en bordure du noyau traditionnel, et qui ne possèdent pas un profil totalement concentré et homogène.

En définitive, bien qu'elle sépare une majorité des nodules "traditionnels" et "récents", la "configuration", ne fournit qu'une information purement géométrique sur la répartition et la surface des points de vente qui composent chaque nodule et ne statue donc pas totalement sur l'ancienneté.

## B. Facteurs 2 et 3

Les deux derniers facteurs traitent essentiellement des trois autres indices introduits dans l'analyse (voir tableau 3). Tandis que le second facteur extrait l'information liée à la surface de vente totale, le troisième est fortement corrélé à l'indice de forme. Finalement, ces deux facteurs se voient liés à l'extension. Plus un nodule a un score factoriel important sur le second facteur, plus il sera grand en termes de surface totale et plus il sera étendu (voir figure 4). Au final, l'information amenée par ce second facteur peut être assimilée à la "taille" du nodule, qui correspond autant à son importance qu'à son emprise spatiale. Pour le troisième facteur, plus le score factoriel diminue, plus l'extension est grande et l'indice de forme faible. Dans ce cas, les nodules seront proches de la forme axiale et, à taille égale, seront plus étendus (voir figure 4). Ce facteur peut être assimilé à la "forme".

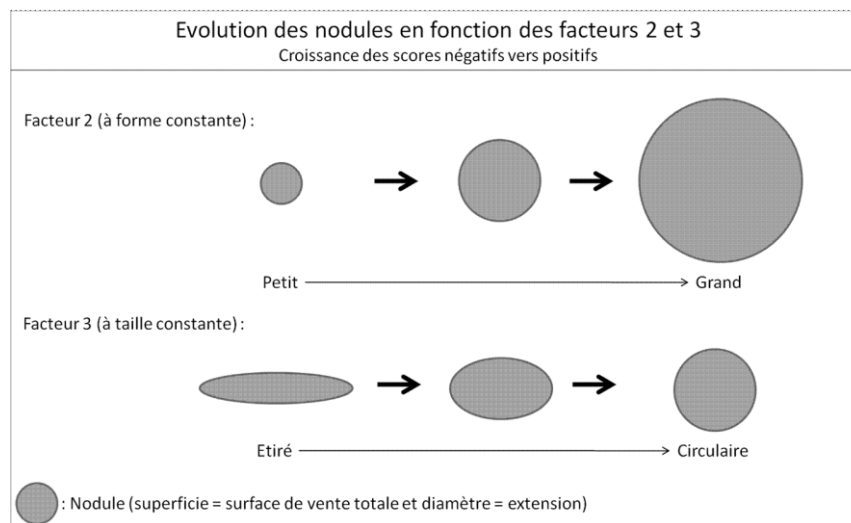


Figure 4. Evolution des nodules sur les deux derniers facteurs

Cette figure 4 demande un commentaire. En effet, elle utilise le terme "étiré" plutôt que "axial". Ce choix provient des biais que peut subir l'indice de forme : certains nodules pouvant présenter une faible valeur sur l'indice de forme sans être des axes, il est préférable d'éviter les confusions et ne pas parler d'axes *sensu stricto*.

## V. Analyse des classes et de leur localisation

L'étape finale consiste en une classification des nodules basée sur leurs scores factoriels. Par l'identification des classes, il sera possible de comprendre sur quel aspect géométrique les nodules ont tendance à être rassemblés, mais également de voir s'il est toujours pertinent de les répartir de manière classique ou si l'information supplémentaire amenée par les indices est importante dans leur différenciation.

La première étape consiste à déterminer le nombre de classes nécessaires pour éviter de regrouper des individus trop différenciés. Pour ce faire, une classification hiérarchique ascendante des nodules a été effectuée. Cette étape a permis de déterminer que le "saut" apparaissait approximativement pour une répartition des individus suivant dix classes. Ce nombre étant déterminé, une classification *k-means* a été réalisée sur les 225 nodules de l'échantillon. Cette méthode groupe les individus, un à un, en fonction de leur proximité à un centre de classes. A chaque nouvel individu classé, ces centres sont recalculés. Cette méthode se poursuit et reclasse les individus tant que la variance interclasse est supérieure à la variance intraclasse, ce qui, au final, permet de regrouper les individus les moins

différenciés entre eux. Dans le cadre de cette étude, le nombre d'espaces commerçants repris dans chaque groupe varie de 14 à 35, soit de 5 à 15 % de l'échantillon.

Chaque facteur et chaque classe étant déterminés, il est possible d'identifier ces dernières en fonction de leur profil (voir figure 5). Pour cette analyse, chaque classe sera observée sur les scores factoriels ainsi que sur les variables ayant permis de construire les facteurs. Concernant l'analyse de la localisation des nodules, elle se base sur diverses sources telles que les limites des noyaux d'habitat, les routes et voies rapides ou encore les typologies des communes suivant la hiérarchie urbaine et les régions urbaines (Van Hecke 2009 & 1998).

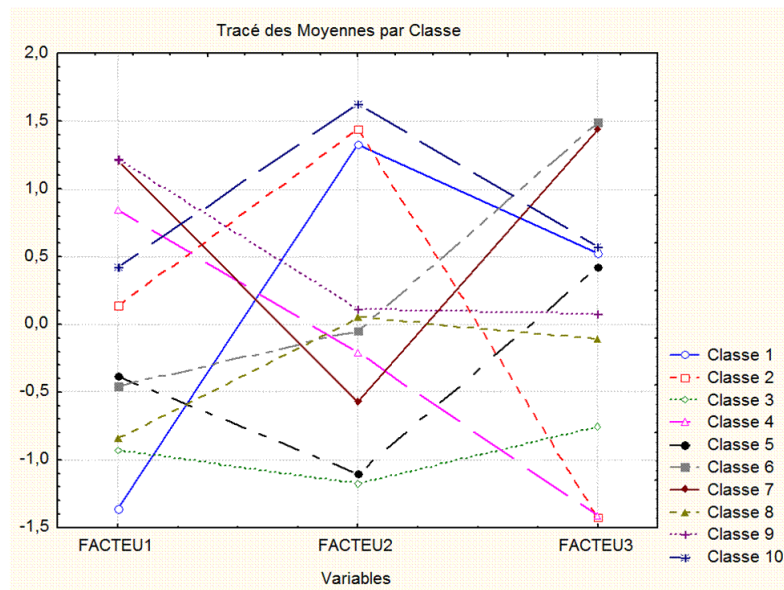
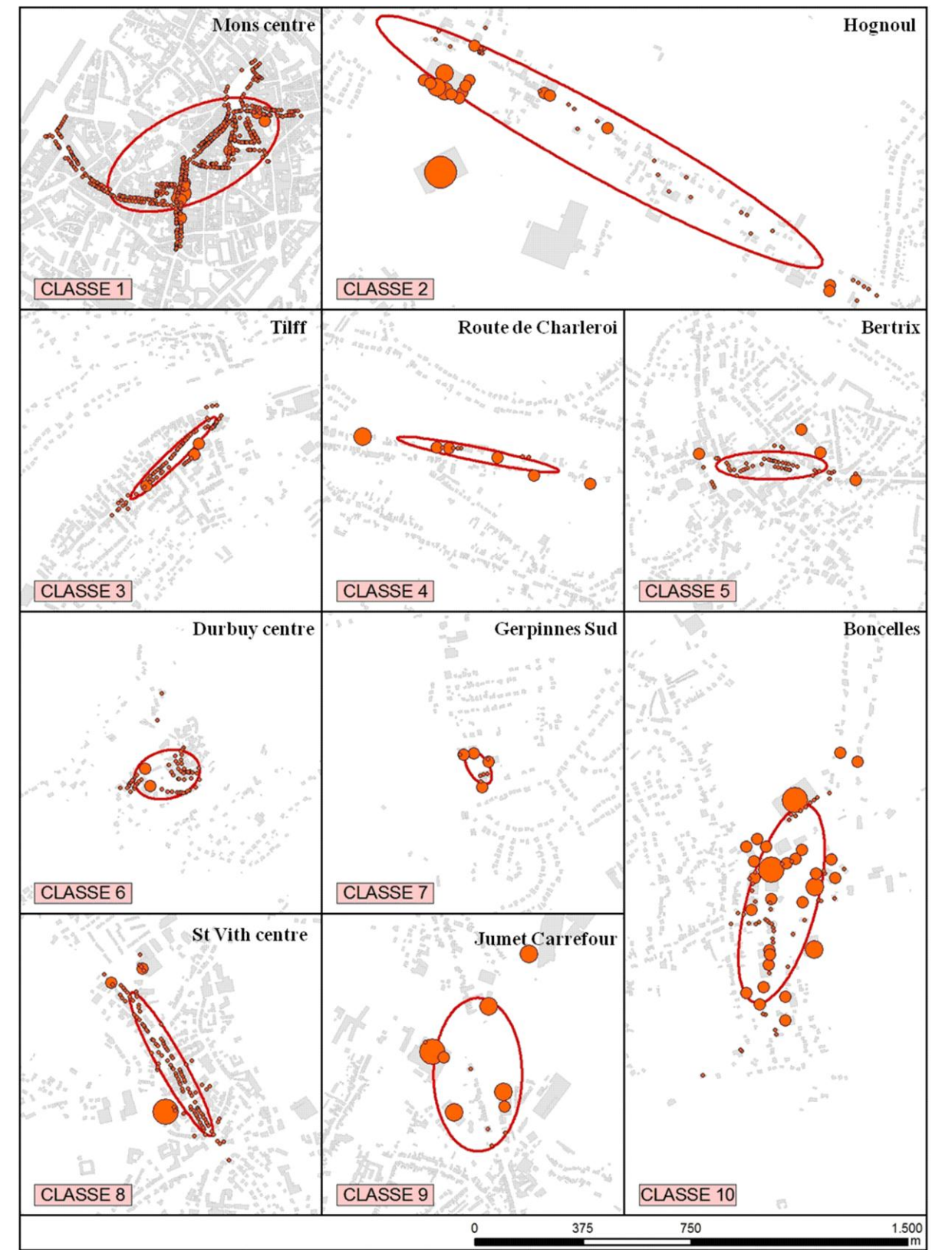


Figure 5. Scores factoriels moyens des classes

L'analyse des classes a permis de caractériser chaque groupe de nodules suivant les facteurs créés. L'ensemble des observations majeures est décrit dans la suite de ce point, mais synthétisé dans le tableau 4. A noter que certaines classes présentent des caractéristiques communes et ont été rassemblées en trois groupes : les nodules concentrés, les nodules dispersés de grande taille et les autres nodules dispersés. Le premier isole les classes présentant un score moyen négatif sur le premier facteur (classes 1, 3, 5, 6 et 8), ce qui correspond à une configuration concentrée et homogène. L'analyse des variables comprises dans ce facteur montre que la majorité des espaces commerçants repris dans ces cinq classes ont une surface de vente moyenne inférieure à 200 m<sup>2</sup>, une distance au cinquième voisin inférieure à 50 m et un minimum de 50 points de vente. Sauf quelques exceptions, les nodules du reste de l'échantillon ne répondent pas à ces critères. Les cinq classes restantes possèdent un score moyen positif et sont donc considérées comme dispersées et hétérogènes. Toutefois, deux de ces cinq classes (2 et 10) présentent un score très élevé sur le second facteur, donc une taille importante. L'analyse des variables montre que ces deux classes regroupent des individus présentant un nombre de points de vente et une surface de vente totale bien plus importants que pour les nodules des trois autres classes (toujours plus de trente commerces pour minimum 18 000 m<sup>2</sup>, ce qui n'est que très rarement atteint par les autres nodules). Dès lors, les cinq classes à nodules dispersés se voient réparties entre les grands nodules (classes 2 et 10) et les autres nodules (4, 7 et 9).

	Caractéristiques communes	N° classe	Valeurs représentatives sur les indices	Description	Localisations dominantes
Nodules concentrés	<ul style="list-style-type: none"> <li>50 points de vente minimum</li> <li>Surface moyenne &lt; 200 m<sup>2</sup></li> <li>Distance au 5<sup>e</sup> voisin &lt; 50 m</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>170 points de vente minimum</li> <li>Surface de vente totale &gt; 15.000 m<sup>2</sup></li> <li>Indice de primatie &lt; 0,30</li> </ul>	Grands nodules concentrés et homogènes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centre des plus grandes villes</li> <li>Centre de quelques petites villes</li> </ul>
		8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entre 75 et 170 points de vente</li> <li>6.000 m<sup>2</sup> &lt; Surf. de vente totale &lt; 15.000 m<sup>2</sup></li> <li>Indice de forme &lt; 0,35</li> </ul>	Nodules concentrés, intermédiaires et étirés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centre d'autres petites villes</li> <li>Centre de communes d'agglomération</li> </ul>
		3	<ul style="list-style-type: none"> <li>75 points de vente maximum</li> <li>Surface de vente totale &lt; 5.000 m<sup>2</sup></li> <li>Surface moyenne &lt; 100 m<sup>2</sup></li> <li><math>\alpha</math> de Zipf &lt; 0,75</li> <li>Indice de forme &lt; 0,25</li> </ul>	Petits nodules concentrés, étirés et homogènes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centre de communes de banlieue, de zones de migrants et de communes non urbaines</li> <li>Centre des petites villes restantes</li> </ul>
		5	<ul style="list-style-type: none"> <li>75 points de vente maximum</li> <li>Surface de vente totale &lt; 6.000 m<sup>2</sup></li> <li>Indice de forme &gt; 0,25</li> <li>Extension &lt; 600 m</li> </ul>	Autres petits nodules concentrés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centre des communes d'agglomération restantes</li> </ul>
		6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indice de forme &gt; 0,40</li> <li>Extension &lt; 500 m</li> </ul>	Nodules concentrés et limités dans l'espace (taille variable)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centres commerciaux isolés (extérieur des grandes villes)</li> <li>Centre de communes (pas de types dominants mais aucune grande ville)</li> </ul>
Grands nodules dispersés	<ul style="list-style-type: none"> <li>30 points de vente minimum</li> <li>Surface de vente totale &gt; 18.000 m<sup>2</sup></li> <li>Surface moyenne &gt; 200 m<sup>2</sup></li> <li>Distance au 5<sup>e</sup> voisin &lt; 125 m</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indice de forme &lt; 0,2</li> <li>Extension &gt; 1 Km</li> </ul>	Grands nodules lâches et étirés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Régions urbaines : bordure du noyau d'habitat (commune d'agglomération ou de banlieue), à proximité de la ceinture périphérique ou sur les pénétrantes urbaines</li> </ul>
		10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indice de forme &gt; 0,25</li> </ul>	Autres grands nodules lâches	<ul style="list-style-type: none"> <li>Petites villes : limite du noyau d'habitat, proximité d'une voie rapide</li> </ul>
Autres nodules dispersés	<ul style="list-style-type: none"> <li>30 points de vente maximum</li> <li>Surface moyenne &gt; 200 m<sup>2</sup></li> </ul>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surface de vente totale &lt; 18.000 m<sup>2</sup></li> <li>Indice de primatie &gt; 0,50</li> <li>Indice de forme &lt; 0,25</li> <li>Distance au 5<sup>e</sup> voisin &gt; 100 m</li> </ul>	Nodules diffus et étirés (taille variable)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Régions urbaines : toujours dans l'agglomération (position en bordure du noyau d'habitat facultative), à proximité de la ceinture périphérique ou sur les pénétrantes urbaines</li> <li>Petites villes ou communes non urbaines : limite du noyau d'habitat, proximité d'une voie rapide</li> </ul>
		9	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\alpha</math> de Zipf &gt; 1</li> <li>Distance au 5<sup>e</sup> voisin &gt; 70 m</li> </ul>	Autres nodules diffus (taille variable)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Régions urbaines : positionnement sur les pénétrantes urbaines et présence en bordure du noyau d'habitat (tous deux facultatifs)</li> </ul>
		7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indice de primatie &gt; 0,60</li> <li>Indice de forme &gt; 0,40</li> <li>Extension &lt; 500 m</li> </ul>	Petits nodules lâches, hétérogènes et limités dans l'espace	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autres communes : limite du noyau d'habitat, proximité d'une voie rapide</li> </ul>



Note : les nodules illustrés représentent des points de vente dont la taille correspond à la surface de vente. A noter également que pour faciliter leur comparaison, les nodules sont tous représentés à la même échelle et avec leur ellipse de dispersion.

Tableau 4. Synthèse des observations

## A. Classes à nodules concentrés

### 1. Classes 1, 3 et 8

La classe 1 est caractérisée par le plus bas score moyen sur le facteur 1 (configuration) et un score moyen élevé sur le facteur 2 (taille). En regard des variables constituant ces facteurs, le nombre de commerces est l'indice qui explique le mieux ces scores. En effet, le plus faible résultat est de 170 points de vente (Gilly). Seuls quatre nodules dépassant ce nombre ne sont pas repris dans la classe, mais ils se différencient notamment par une configuration plus hétérogène et dispersée (ex : Fléron). En ce qui concerne la taille, elle se traduit par une surface de vente totale généralement supérieure à 15 000 m<sup>2</sup>. Dès lors, la classe 1 est clairement celle des nodules de grande taille et de configuration concentrée et homogène. A noter que son résultat intermédiaire sur le facteur 3 ne permet pas de statuer clairement sur la forme.

La classe 3 est la seule à posséder un score moyen très négatif sur les trois facteurs. L'analyse des variables montre que, pour le premier facteur, la classe se différencie par une surface de vente moyenne toujours inférieure à 100 m<sup>2</sup> (donc bien plus faible que les quatre autres classes) et un nombre de commerces plus limité (souvent moins de 75 points de vente). Cette limitation se marque également sur la taille où la surface de vente totale ne dépasse que très rarement les 5 000 m<sup>2</sup>. Finalement, reste l'indice de forme qui ne dépasse jamais la valeur de 0,25 (donc inférieure à 0,35, la limite isolant les axes des noyaux). En définitive, la classe 3 reprend les petits nodules étirés dont les commerces sont concentrés et homogènes.

La classe 8 présente uniquement un score sur le premier facteur proche des classes 1 et 3. Elle se différencie toutefois par un nombre de commerces situé approximativement entre 75 et 170 points de vente, ce qui la place entre les classes 1 et 3 sur cet indice. Ce caractère "intermédiaire" apparaît également sur le second facteur, notamment par une surface de vente totale généralement comprise entre 6 000 et 15 000 m<sup>2</sup>. Finalement, pour la forme, elle présente seulement trois individus ayant un indice de forme supérieur à 0,35. Ainsi, la classe 8 peut être définie comme celle des nodules de taille intermédiaire et de forme étirée.

Ces descriptions montrent que les trois classes ont une configuration similaire et se succèdent par leur taille, ce qui se marque également en termes de localisation. Les nodules compris dans ces trois classes sont tous des centres urbains. Ainsi, une configuration concentrée et homogène est caractéristique des espaces centraux. En ce qui concerne la taille, les nodules compris dans la classe 1 correspondent au noyau d'une ville importante (une métropole, une ville régionale ou une petite ville bien équipée comme, respectivement, Charleroi, Namur et Mouscron). Les nodules intermédiaires de la classe 8 sont des noyaux de petites villes qui ne présentaient pas de grands nodules concentrés (Bastogne ou Saint-Vith). Finalement, la majorité des nodules compris dans la classe 3 correspond essentiellement aux centres des trois derniers types d'entités (banlieues, zones de migrants et communes non classées).

Par ces observations, le second lien est établi : une localisation dans un espace plus dense amène à un développement commercial plus important. Toutefois, deux types d'exceptions sont à noter. Premièrement, les nodules localisés dans une commune connaissant un fort développement commercial lié à l'activité touristique qu'elle propose (Spa pour la classe 1, La Roche pour la classe 8...). Le second type d'exception comprend les nodules localisés dans les agglomérations des grandes villes. Ces derniers ne possèdent pas une taille particulière et apparaissent dans les trois classes : Gilly (classe 1), Quaregnon (classe 8) ou Dison (classe 3).

Le dernier aspect, la forme, sépare les classes 3 et 8 (nodules étirés) de la classe 1 (sans forme particulière). Les espaces commerçants des classes 3 et 8 ont une forme étirée parce qu'ils s'établissent sur un axe important traversant un village ou amenant vers un centre-ville (pour les nodules d'agglomération). L'espace commerçant n'étant pas très développé, l'ensemble de l'activité commerciale arrive à se positionner majoritairement sur cet "élément structurant". Pour les nodules de classe 1, le nombre de points de vente est tel que d'autres rues présentent de l'activité commerciale, ce qui affecte la forme du nodule. La forme est donc liée à l'espace urbain où s'établit le commerce, mais également à la taille des nodules.

## 2. Classe 5

La classe 5 présente uniquement un score moyen très faible sur le second facteur. En effet, un seul individu dépasse les 6 000 m<sup>2</sup> de surface de vente et l'extension n'est jamais supérieure à 600 m. A l'instar de la classe 3, la classe peut être définie comme présentant des nodules de petite taille uniquement. Pour les deux autres facteurs, elle se distingue largement. Sur la forme, elle comprend des nodules qui ne sont pas assez étirés pour être repris dans la classe 3. Pour la configuration, les nodules qui la composent ont un indice de primatie et une distance moyenne au cinquième voisin légèrement plus grands que les nodules des autres classes concentrées. En définitive, la classe 5 contient les nodules de petite taille que ne sont pas assez étirés et homogènes pour être compris dans la classe 3.

En termes de localisation, comme pour la classe 3, une partie des nodules de la classe 5 correspondent essentiellement aux centres des plus petites entités. Mis à part la présence d'une moyenne surface qui influence la primatie (contrairement aux petits nodules très homogènes de la classe 3), la différence de profil se marque soit par l'absence d'un axe structurant (différence sur la forme comme à Barvaux) soit par un bâti plus lâche (différence sur la configuration comme à Rixensart). Finalement, le profil moins homogène de cette classe permet la sélection de nodules considérés comme "récents". Pour la première fois, des espaces commerçants qui se sont développés à des périodes différentes sont rassemblés, car présentant une géométrie similaire. Le lien entre localisation et géométrie est toujours avéré pour la taille et la forme, mais pour cette classe, la configuration concentrée n'est pas toujours caractéristique d'une localisation centrale.

## 3. Classe 6

La classe 6 présente uniquement un score moyen positif et extrême sur le troisième facteur, ce qui se traduit par des nodules ne dépassant pas la distance de 500 m d'extension et présentant un indice de forme toujours supérieur à 0.5. Cette forme, totalement opposée à un axe étiré, peut être considérée comme "limitée dans l'espace". Elle est si caractéristique que les nodules repris dans la classe ont une taille très variable. Finalement, pour la configuration, la classe 6 ne présente pas exactement les mêmes résultats que les autres classes à nodules concentrées, et ce, en raison de valeurs sur le  $\alpha$  de Zipf et sur l'indice de primatie parfois très élevées. Ce profil assez particulier lui vaut le statut de classe aux individus très concentrés, mais ne renseignant pas sur l'homogénéité des surfaces commerciales. Cette définition suit parfaitement le fait que la classe 6 contient la majorité des centres commerciaux isolés de l'échantillon, formes très limitées, mais contenant généralement un supermarché qui influence fortement les indices d'homogénéité. La présence de ces centres commerciaux est la seconde preuve que la configuration prime sur l'ancienneté puisque des structures très récentes présentent un agencement de magasins similaire aux noyaux.

Mis à part les centres isolés, la classe 6 présente des individus correspondant à des noyaux. La forme est également l'aspect privilégié et est encore une fois due à la configuration du bâti, qui est ici, agencé autour d'une place et non le long d'un axe. Quant à l'importance des nodules, elle varie fortement, ce



qui apparaît également en termes de localisation puisque chaque type de commune est représenté à l'exception des grandes villes.

### **B. Classes à grands nodules lâches**

Avec un score élevé sur le second facteur, les classes 2 et 10 contiennent des nodules de grande taille, ce qui se traduit notamment par une surface de vente totale élevée. Ces deux classes se distinguent par une configuration pouvant être qualifiée d'intermédiaire. En effet, elles présentent des valeurs élevées sur le  $\alpha$  de Zipf, l'indice de primatie ou encore la surface de vente moyenne, ce qui les rapproche d'un profil dispersé et hétérogène. Toutefois, leur configuration ne présente pas un score moyen élevé sur le premier facteur, et ce, en raison d'un nombre de points de vente relativement grand. A forme et extension égales, ce nombre (entre 30 et 100 points de vente) joue sur la distance au cinquième voisin et les éloigne d'un profil typiquement dispersé. N'étant ni concentrés, ni réellement diffus, les nodules de cette classe seront considérés comme "lâches". Finalement, reste le dernier aspect, qui distingue les deux classes : la forme. Les nodules de la classe 2 ont un indice de forme inférieur à 0,2, valeur que les nodules compris dans la classe 10 dépassent toujours. Dès lors, à priori, les nodules étirés de la classe 2 correspondent aux axes et ceux de la classe 10 seraient des parcs. Toutefois, la présence des deux types de nodules dans les deux classes est la preuve que l'indice de forme est un indice instable. Mais ces "permutations" étant en nombre relativement limité, elles doivent être relativisées.

En ce qui concerne leur localisation, les nodules des classes 2 et 10 n'ont pas une position centrale, mais demeurent à proximité des villes importantes, tout comme les nodules de classe 1. Ils correspondent majoritairement à des développements commerciaux situés soit sur la ceinture autoroutière "entourant" la commune centrale, soit le long des grands axes menant au centre. Seuls quelques individus "dérogent" à ce profil (ex : Fléron) et sont considérés comme "mixtes" (voir point I). Leur développement récent leur a fourni deux caractéristiques les différenciant des centres concentrés : une surface de vente moyenne augmentée et une configuration plus lâche. Cette observation est intéressante, car elle confirme la critique faite sur l'ancienneté. En effet, la classification montre que des individus d'origine bien différenciée peuvent présenter une géométrie similaire.

Mis à part ces exceptions, les premières observations montrent que la configuration diffuse correspond à une diminution de la concentration du bâti et que la grande taille est liée à des villes importantes. Pour la forme, il n'existe pas de différence de localisation entre les deux formes dominantes que sont les axes et les parcs. L'hypothèse est que les conditions d'implantation des commerces limitent l'installation de nouveaux points de vente et jouent donc plus sur la forme du nodule que la localisation proprement dite. Parmi ces conditions se trouvent le volet juridique, la présence d'autres activités ou encore les mécanismes d'implantation (une opération menée par un promoteur donnera certainement des formes différentes par rapport à des implantations individuelles).

### **C. Classes à nodules dispersés**

Les trois dernières classes (4, 7 et 9) présentent le reste des nodules dispersés. A l'inverse des classes 2 et 10, aucun groupe de cet ensemble ne peut être caractérisé par sa taille, et ce, en raison de la forte influence de la forme dans la répartition des nodules. Toutefois, ces classes ne contiennent pas d'individu de grande taille.

La classe 7 possède un score moyen positif et extrême sur le troisième facteur, ce qui se marque par une extension et un indice de forme très limités. A l'instar de la classe 6, la forme de cette classe peut être définie comme "limitée dans l'espace". Malgré cet aspect caractéristique, les nodules sont de

configuration lâche. En effet, même s'ils dépassent rarement 25 points de vente, ces nodules ont une forme assez limitée pour présenter de faibles valeurs sur la distance moyenne au cinquième voisin. Dès lors, ils ont une configuration plus proche des classes 2 et 10. Finalement, en ce qui concerne la taille, la forme des individus est si caractéristique qu'elle permet la sélection de nodules très variables. En définitive, la classe 7 est celle des individus lâches, hétérogènes et limités dans l'espace, et ce, indépendamment de leur taille.

Avec le plus bas score moyen sur le troisième facteur, la classe 4 est indéniablement celle des nodules très étirés. Elle se différencie de la classe 2 par une taille plus limitée et une configuration plus dispersée. Ses nodules n'atteignent que très rarement une surface de vente totale de 18 000 m<sup>2</sup>, mais elle contient autant d'individus de petite taille que de taille intermédiaire. Pour la configuration, les espaces commerçants sont ici bien plus diffus et hétérogènes, ce qui se marque notamment par un nombre de commerces très faible (seuls deux nodules dépassent les 30 points de vente) et une distance moyenne au cinquième voisin très élevée (plus de 125 m). En définitive, la classe 4 est le second groupe contenant des nodules très étirés mais qui, contrairement à la classe 2, sont plus diffus et de plus petite taille.

La classe 9 ne se distingue que par son score très élevé pour la configuration, ce qui s'observe par un nombre de commerces parmi les plus faibles de la classification, une distance au cinquième voisin très élevée et les plus fortes moyennes sur le  $\alpha$  de Zipf et la surface de vente moyenne. Ces observations sont la preuve que la classe 9, tout comme la classe 4, contient les individus les plus diffus et hétérogènes de l'échantillon. Ces deux classes se différencient uniquement sur la base de la forme. En effet, les nodules hétérogènes très étirés sont repris dans la classe 4. S'ils ne respectent pas les conditions de sélection de cette dernière, ils sont repris dans la classe 9, dont la forme n'est pas clairement définie. En définitive, la classe 9 peut être considérée comme celle des "autres nodules diffus", ceux qui n'ont pas des aspects assez prononcés pour être repris dans une autre classe, que ce soit en termes de forme ou de taille. Dès lors, il n'est pas étonnant qu'elle contienne 35 nodules.

Les trois classes décrites regroupent des individus de taille variable ne se distinguant que par la forme. Ils sont majoritairement localisés dans les petites villes et les communes d'agglomération. Cette observation montre déjà un lien entre forme et localisation. Sachant que les plus grands espaces commerçants dispersés sont dans les grandes villes, il n'est pas étonnant que les nodules de plus petite taille soient dans le reste du territoire. Ils sont majoritairement localisés dans des zones où la concentration du bâti tend à diminuer. La seule exception concerne les espaces commerçants de la classe 7, de petits parcs à la localisation moins contraignante et qui sont plus ancrés dans le bâti. Cette observation permet d'opérer un second lien avec la taille des nodules : puisque la plupart des grands individus sont généralement à la limite de l'agglomération, il est possible d'émettre l'hypothèse que la petite taille des nodules leur permet une certaine incursion dans les noyaux d'habitat et/ou que le manque d'espace les empêche de se développer et d'atteindre l'importance des espaces commerçants périphériques. Finalement, pour le dernier aspect qu'est la forme, la constatation est la même que pour les classes 2 et 10 : des nodules dont la localisation est similaire présentent des formes qui peuvent être totalement opposées. L'hypothèse reste similaire : les nodules dispersés ont certainement une forme variable en fonction des mécanismes ayant permis le développement de l'espace commerçant et/ou des activités déjà présentes.

## **Conclusion**

Cette étude cherchait à élaborer une méthode permettant de classer des nodules commerciaux sur la base de l'information géométrique extraite à partir d'une base de données. Afin d'identifier les nodules

sur un plus grand nombre de caractéristiques qu'à l'accoutumée, cette méthode se base sur huit indices, objectivant de manière quantitative les critères de classification classiques. Certains traduisent parfaitement des concepts morphologiques connus (concentration), d'autres apportent une information relativement neuve (homogénéité des surfaces de vente). La compilation des indices montre que les nodules peuvent être caractérisés par trois grands aspects géométriques : la configuration, la taille et la forme. La classification des nodules sur ces trois aspects géométriques a permis leur répartition en dix classes bien différenciées, prouvant qu'il est possible d'établir une classification objective des espaces commerçants à partir de leurs caractéristiques géométriques.

L'apport de la méthode est réel puisqu'elle nuance les classifications préétablies en démontrant qu'il existe plus qu'une simple scission entre nodules "concentrés" et nodules "dispersés", mais plutôt des classes intermédiaires présentant des configurations moins tranchées. De même, elle présente l'avantage d'apporter une information légèrement différente de celle correspondant au schéma classique "traditionnel/récent" en montrant que la morphologie des nodules n'est pas toujours liée à leur période de développement, ni à une localisation particulière dans le cas des agglomérations.

Finalement, il a été possible de déterminer un lien entre certains aspects géométriques et la localisation des nodules. Premièrement, la configuration est l'aspect géométrique le plus corrélé à la localisation et dépend fortement de la configuration du bâti. Pour la taille, l'analyse montre clairement le lien : mis à part les nodules d'agglomération qui présentent des tailles diverses, il y a décroissance des nodules des communes centrales vers les communes non-urbaines. Quant à la forme, le lien n'apparaît qu'avec les nodules concentrés, qui sont totalement dépendants des formes urbaines où ils s'insèrent. Pour les nodules dispersés, il n'a pas été possible de distinguer un lien. L'hypothèse explicative avancée est que la forme serait le résultat de mécanismes ayant permis l'implantation des zones commerciales.

En définitive, ce travail a permis de créer une méthode objective permettant de caractériser les nodules commerciaux et d'identifier les liens pouvant s'opérer entre leur géométrie et l'espace dans lequel ils s'insèrent. Cette méthode peut très certainement être améliorée, mais peut déjà servir de base pour d'autres travaux :

- Elle peut être la typologie de base pour une étude sur la localisation différentielle de certaines activités ;
- Elle peut être confrontée à d'autres typologies (par exemple, fondée sur la nature des commerces) pour identifier d'éventuels liens ;
- Elle peut également être testée dans d'autres régions, afin de voir si les résultats obtenus diffèreraient, traduisant peut-être des dynamiques et/ou des politiques différentes ;
- Elle peut être adaptée à d'autres sujets d'étude dont les données sont similaires (entreprises, bureaux,...).

## **Bibliographie**

BIBA G., THERIAULT M. & DES ROSIERS F. 2007. Analyse des aires de marché du commerce de détail à Québec : une méthodologie combinant une enquête de mobilité et un système d'information géographique, *Cybergeo*, 382, 18p. Web site (<http://www.cybergeo.eu/index7872.html>)

CHAREIRE O. 1994. L'évolution commerciale d'un quartier péricentral : la Manufacture des Tabacs, *Revue de géographie de Lyon*, 69. Université de Lyon, pp. 143-154. Web site ([http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/geoca\\_0035-113x\\_1994\\_num\\_69\\_2\\_4246](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/geoca_0035-113x_1994_num_69_2_4246))

- COUPAIN N. 2005. *La distribution en Belgique - Trente ans de mutations*. Bruxelles : édition Racine, 383p.
- DESSE R.-P. 2001. *Le nouveau commerce urbain*. Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 198p.
- DONNAY J.-P. 2008. *Analyse spatiale*, notes de cours, Université de Liège, inédit.
- FRAICHARD J. 2007. *Les pôles commerciaux et leurs magasins*. Paris : INSEE (Institut national de la statistique et des études économiques), 8p. Web site ([http://www.insee.fr/fr/ffc/docs\\_ffc/ref/comfra06bd.pdf](http://www.insee.fr/fr/ffc/docs_ffc/ref/comfra06bd.pdf))
- GRIMMEAU J.-P. 2003. *Le commerce dans les grandes villes belges et leur périphérie*, Bruxelles : Politique des grandes villes, 147p.
- JASPARD M. 2009. *Réalisation d'une application Open Source de cartographie en ligne pour la gestion des implantations commerciales*, Mémoire de fin d'études en sciences, Université de Liège, 115 p.
- LOISEAU H. & TROIA C. 2006. Les points de vente en 2004 - Les grandes surfaces grignotent aussi le non-alimentaire, *INSEE Première*, 1095. Paris : INSEE (Institut national de la statistique et des études économiques), 4p. Web site (<http://www.insee.fr/fr/ffc/ipweb/ip1095/ip1095.pdf>)
- MÉRENNE-SCHOUMAKER B. *et al.* 2009. *Localisation du magasin: guide pratique*, 5e édition, Bruxelles : Comité belge de la distribution, 192p.
- MÉRENNE-SCHOUMAKER B. 2003. *Géographie des services et des commerces*, collection Didact Géographie, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 225p.
- MÉRENNE-SCHOUMAKER B. 1998a. Impacts des mutations du commerce sur la hiérarchie des polarités commerciales, l'exemple de la Belgique, *Hommes et Terres du Nord*, 4, pp. 217-224.
- MÉRENNE-SCHOUMAKER B. 1998b. L'éclatement des polarités commerciales : nouvel enjeu de l'aménagement du territoire, *Bulletin de la Société géographique de Liège*, 34, pp. 57-75.
- PUMAIN D. 2009. *La hiérarchie urbaine, produit de la croissance urbaine*. Cours délivré dans le cadre de la Chaire Sporck 2009. Université de Liège, 49p, inédit.
- VAN HECKE E. *et al.* 2009. Noyaux d'habitat et Régions urbaines dans une Belgique urbanisée. *Enquête socio-économique 2001 - Monographie n°9*. Bruxelles : Direction générale Statistique et Information économique, 205 p. Web site ([http://statbel.fgov.be/fr/modules/publications/statistiques/enquetes\\_et\\_methodologie/les\\_monographies\\_de\\_1\\_enquete\\_socio-economique\\_2001.jsp](http://statbel.fgov.be/fr/modules/publications/statistiques/enquetes_et_methodologie/les_monographies_de_1_enquete_socio-economique_2001.jsp))
- VAN HECKE E. 1998. Actualisation de la hiérarchie urbaine en Belgique, *Bulletin du Crédit Communal*, 3, pp. 45-76.
- VAN HECKE E. 1997. Noyaux commerciaux de l'agglomération anversoise, *Revue belge de géographie*, 62. Bruxelles : Société royale belge de géographie, pp. 129-138
- WAYENS B. 2006. *Structure et dynamique du commerce de détail bruxellois*, Thèse de doctorat en Sciences, Université Libre de Bruxelles, 226p.