



Cybergeo : European Journal of Geography

Systemes, Modélisation, Géostatistiques

Isabelle Thomas, Ann Verhetsel et Frank Witlox

Incorporer l'espace dans la modélisation du choix de destination : le cas de 4 villes flamandes.

Avertissement

Le contenu de ce site relève de la législation française sur la propriété intellectuelle et est la propriété exclusive de l'éditeur.

Les œuvres figurant sur ce site peuvent être consultées et reproduites sur un support papier ou numérique sous réserve qu'elles soient strictement réservées à un usage soit personnel, soit scientifique ou pédagogique excluant toute exploitation commerciale. La reproduction devra obligatoirement mentionner l'éditeur, le nom de la revue, l'auteur et la référence du document.

Toute autre reproduction est interdite sauf accord préalable de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France.



Centre pour l'édition électronique ouverte

Revues.org est un portail de revues en sciences humaines et sociales développé par le CLEO, Centre pour l'édition électronique ouverte (CNRS, EHESS, UP, UAPV).

Référence électronique

Isabelle Thomas, Ann Verhetsel et Frank Witlox, « Incorporer l'espace dans la modélisation du choix de destination : le cas de 4 villes flamandes. », *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Systemes, Modélisation, Géostatistiques, document 452, mis en ligne le 30 avril 2009. URL : <http://www.cybergeo.eu/index22192.html>
DOI : en cours d'attribution

Éditeur : CNRS-UMR Géographie-cités 8504

<http://www.cybergeo.eu>

<http://www.revues.org>

Document accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.cybergeo.eu/index22192.html>

Document généré automatiquement le 30 avril 2009.

© CNRS-UMR Géographie-cités 8504

Isabelle Thomas, Ann Verhetsel et Frank Witlox

Incorporer l'espace dans la modélisation du choix de destination : le cas de 4 villes flamandes.

Objectif

- 1 Cet article vise à montrer l'importance du choix du milieu d'étude dans les résultats économétriques des modèles d'estimation du comportement spatial des individus, et plus particulièrement dans le choix d'un lieu de destination pour un achat. L'objectif est ici d'apporter un éclairage complémentaire à un autre article paru récemment (Hammadou *et al.*, 2008), et dans lequel le lecteur intéressé trouvera toutes les justifications bibliographiques et méthodologiques nécessaires : nous y justifions l'usage des modèles multinomiaux de type logit emboîtés pour l'analyse des choix de destination, faisons un état de la littérature et y discutons le rôle du modélisateur dans l'estimation des paramètres des modèles, avec un intérêt tout particulier pour les biais spatiaux. Une application y est proposée, mais elle est limitée à une seule ville (Antwerpen/Anvers, Belgique).
- 2 Dans cet article-ci, l'objectif est tout autre : nous utilisons certes exactement la même méthodologie que celle précédemment utilisée, mais l'appliquons cette fois à quatre agglomérations urbaines belges afin de comparer les paramètres, et mesurer/comprendre les différences observées. Les mêmes variables sont utilisées pour les quatre villes. L'hypothèse selon laquelle le niveau de la hiérarchie urbaine ou la spécificité de la ville elle-même modifie les résultats du modèle est testée. En d'autres termes, *le comportement spatial des individus est-il indépendant de la ville dans laquelle il réside ?* Cet article-ci, certes écrit sous forme d'une note complémentaire au précédent, se veut donc beaucoup plus géographique et opérationnel. Les conclusions seront aussi importantes en termes de récolte de données et de généralisation de résultats.

Méthodologie et données

Méthodologie

- 3 La théorie des choix discrets répond parfaitement à notre problématique (voir par exemple Train, 2003 ou Train et MacFadden, 2000). Elle permet de décrire le processus de décision d'un individu qui fait face à des choix mutuellement exclusifs. Cette théorie est basée sur la fonction d'utilité aléatoire. On considère que le nombre des facteurs intervenant au moment du choix est si élevé que l'individu ne parvient à en considérer qu'un nombre relativement restreint. On doit ajouter un terme aléatoire à la fonction des variables explicatives qu'il a pu distinguer qui captera le manque d'information liée au processus de choix. Les fondements théoriques ont été développés par McFadden (1973, 1976). C'est la distribution de la composante aléatoire de la fonction d'utilité qui détermine le modèle économétrique. Si l'on suppose que cette dernière suit une loi de Gumbel alors on aboutit au modèle Multinomial Logit. Ce modèle s'appuie sur l'hypothèse restrictive que les termes d'erreur de la fonction d'utilité aléatoire sont indépendants et identiquement distribués, et les paramètres de la fonction d'utilité sont estimés par la méthode du maximum de vraisemblance.
- 4 Un modèle de choix de destination permet donc de décrire des processus de choix au niveau individuel. L'individu compare les alternatives de choix (notées j) en fonction des critères de choix. Soit l'utilité U qu'un individu i ($i= 1, \dots, I$) dérive du choix d'une alternative j ($= 1, \dots, J$) :

$$U_{ij} = \beta_{jk} X_{ijk} + \varepsilon_{ij} \quad [1]$$

- 5 où β_{jk} est le paramètre associé à l'attribut k de l'alternative j et ε_{ij} représente la composante aléatoire. L'individu i choisira la destination j si U_{ij} est plus grande que U_{im} , où m représente les autres alternatives spatiales de choix. La probabilité qu'un individu i choisisse j dans un ensemble de C_i alternatives devient:

$$P(j) = \frac{\exp(\beta_{jk} X_{ijk})}{\sum_{m \in C_i} \exp(\beta_{mk} X_{imk})} \quad [2]$$

- 6 L'équation [2] peut être estimée par la méthode de maximum de vraisemblance (McFadden, 1976 ; Hensher et Johnson (1981), Maddala (1983), Ben-Akiva et Lerman (1985), Train (1986) ou Cramer (1991)). Suivant l'exemple de Van Wee (2002), Badoe et Miller (2000) ou Stead (2001), nous allons ici nous intéresser au rôle des *variables spatiales* dans l'explication du comportement de choix d'une destination, aux caractéristiques des lieux de destination et à leur environnement.
- 7 Expliquer un comportement individuel spatial implique de (1) définir le milieu d'étude (limites du milieu d'étude; taille des unités spatiales de base ; alternatives de choix), et (2) définir la variable à expliquer et les variables explicatives.

Milieu d'étude et données

- 8 Nous nous limitons ici à la modélisation des choix de destination pour les déplacements pour des achats ("commerces") faits par les membres des ménages. Ceux-ci représentent 22 % des déplacements individuels dans les villes de la Région Flamande (Belgique). La modélisation du choix du lieu de destination à l'échelle des individus est un élément essentiel à la compréhension d'un environnement commercial, particulièrement pour les décideurs publics et les aménageurs. Se limiter aux déplacements pour des achats (commerces) certes ignore une large partie de la réalité comportementale, mais isoler les achats permet aussi d'isoler les schémas spatiaux et leurs facteurs explicatifs. La variable dépendante (à expliquer) est donc ici le *lieu de destination pour un achat commercial à titre privé*.
- 9 L'application se réfère ici à quatre villes belges, et plus particulièrement à *quatre villes flamandes*. Ces villes sont toutes localisées dans une zone de forte densité de population appelée le "Diamant Flamand". Les 4 villes retenues sont : Anvers (Antwerpen), Gand (Gent), Malines (Mechelen) et Alost (Aalst). Elles sont de tailles différentes (tableau 1) et relativement proches l'une de l'autre : il y a au maximum 80 km entre les deux villes les plus éloignées (Mechelen et Gent). Les limites spatiales des 4 villes correspondent à celles des *agglomérations urbaines étendues*, définies par Van der Haegen *et al.* (1996). Celles-ci diffèrent en taille et en position dans la hiérarchie urbaine (tableau 1) : Antwerpen compte presque un demi million d'habitants alors qu'Aalst et Mechelen en totalisent près de 75 000.
- 10 Pour l'étude des déplacements, des enquêtes sont indispensables car aucun recensement ne rend compte des schémas de déplacement des individus. Si une enquête nationale existe en Belgique (Mobel) et livre de très nombreux résultats intéressants (voir par exemple Hubert et Toint, 2002), elle n'a pas été conçue pour l'étude des déplacements intra-urbains d'une ville spécifique (voir Hammadou *et al.*, 2003). Pour cela, nous avons la chance de pouvoir disposer d'une enquête spécifique à la Flandres (OVG-Vlaanderen <http://>

www.mobielvlaanderen.be/), enquête dans laquelle toute personne âgée de plus de 5 ans et membre d'un ménage échantillonné devait remplir un carnet avec tous ses déplacements pendant deux jours consécutifs. Cette banque de données comprend non seulement toutes les informations relatives à chaque déplacement individuel, mais également aux caractéristiques socio-économiques de la personne et du ménage auquel elle appartient. Comme l'indique le tableau 1, la taille de l'échantillon est suffisante en chaque ville étudiée.

	Antwerpen	Gent	Aalst	Mechelen
Nombre d'habitants	445,538	224,592	76,659	75,560
Superficie (km ²)	202	157	79	65
Nombre de personnes interrogées (OVG)	30,462	35,878	32,929	37,956
Part des déplacements hors agglomération (%)	19	20	35	28

Tableau 1 : Les 4 villes étudiées

- 11 Conformément aux modèles géographiques de base, on constate dès à présent que plus la ville est grande, plus la part des déplacements hors agglomération augmente. Conformément à l'attente, les villes les plus grandes offrent plus d'alternatives commerciales, en nombre ou en qualité, et génèrent moins de déplacements commerciaux hors de l'agglomération. Ceci conforte d'autres études faites par ailleurs sur l'offre commerciale belge (Grimmeau *et al.*, 2004 ; Verhetsel *et al.*, 2005).
- 12 Le choix de ces variables explicatives a été guidé par la problématique, par la théorie mais aussi (et surtout) par la disponibilité des données dans les quatre villes étudiées (même définition dans chacune des villes). Ainsi, si en théorie de nombreuses variables peuvent être envisagées, en pratique, le choix est largement contraint par la disponibilité des données. Dans notre cas, le choix de la destination va être expliqué par :
- l'usage du sol : ce sont de variables qui mesurent la proportion de l'espace utilisé par une affectation prédéfinie. Nous avons retenu l'industrie, l'urbain dense et l'urbain discontinu. Ces données ont été créées à partir de deux bases de données basées sur des images satellites (OC-GIS Vlaanderen, 2002; MultiNet, 2001 de TeleAtlas) ;
 - des facteurs d'attraction des lieux de destination : le lieu sera d'autant plus attractif qu'il est grand (Cervero 1996 ; Badoe et Miller 2000 ; van Wee, 2002). C'est ainsi que le nombre de magasins et de supermarchés ont été retenus comme variables d'attractivité (source : www.scoot.be.Ce site nous donne l'adresse des magasins mais non leur importance. Les adresses ont été géocodées par nos soins) ;
 - une variable d'accessibilité des lieux de destination : le temps du trajet selon le mode de transport utilisé. Pour chaque ville, des matrices de plus courts chemins (en temps et en distance) ont été calculées entre centroïdes des quartiers; ces calculs ont été faits sur base du réseau *StreetNet* et à l'aide de l'algorithme de Dijkstra de *ArcView Network Analyst*. Les estimations des temps de déplacements pour les modes lents ont été faites avec les hypothèses de 4 km/h pour la marche et 15 km/h pour le vélo ;
 - des variables décrivant les caractéristiques des déplacements: le mode de transport utilisé, le niveau d'urbanisation du lieu de destination. Chaque ville a été divisée en couronnes, selon une méthode communément admise par les géographes belges (source : Van der Haegen *et al.*, 1996) : centre ancien, première couronne, deuxième couronne et périphérie. Le niveau d'urbanisation de l'origine est comparé au niveau d'urbanisation de la destination ;
 - des caractéristiques des individus interviewés. Suite à une analyse exploratoire minutieuse nous avons retenu ici l'âge de la personne interrogée, son niveau revenu, ainsi que le type de ménage auquel il appartient (seule la catégorie "couple avec enfant" est ici retenue).

- 13 Notre problème est donc maintenant d'expliquer le choix d'une destination dans les 4 villes retenues, avec les mêmes variables explicatives, et d'analyser les différences en terme d'ampleur et signe des paramètres.

Préparation des données spatiales

- 14 Etudier les déplacements des personnes n'est pas chose aisée, ne fut-ce déjà par la définition des déplacements qui s'inscrivent souvent dans des *boucles*. Le tableau 2 présente la structure des boucles de déplacements pour les personnes interrogées dans les quatre villes étudiées. Rappelons ici que nous avons retenu les boucles dont le motif principal était "Faire un achat à titre privé". On constate que la structure globale des boucles est assez stable d'une ville à l'autre, et relativement simple : les boucles simples dominent (Résidence-Achat-Résidence). Mechelen serait la seule des quatre villes dont le comportement moyen des individus s'écarte légèrement des autres, par une plus forte propension aux déplacements de type Résidence-Achat-Intermédiaire-Résidence.

	Gent		Antwerpen		Aalst		Mechelen	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Résidence-Achat-Résidence	1 475	79,5	1 452	77,2	1 177	76,5	724	71,4
Résidence-Achat-Intermédiaire-Résidence	224	12,1	254	13,5	212	13,8	185	18,2
Résidence-Intermédiaire-Achat-Résidence	157	8,5	175	9,3	149	9,7	105	10,4
Total	1 856	100,0	1 881	100,0	1 538	100,0	1 014	100,0

Tableau 2 : Structure des boucles de déplacements impliquant au moins un arrêt pour un achat

n : nombre de personnes interrogées. Résidence = lieu de l'origine/destination du déplacement qui est ici le domicile. Achat = motif principal, c'est-à-dire celui qui a une durée d'activité la plus longue. Intermédiaire = un arrêt intermédiaire entre le lieu de résidence et l'arrêt principal pour des achats. Note : Afin de mieux isoler notre problème, nous avons exclu de notre analyse les boucles comprenant des arrêts pour le travail.

- 15 La définition des *alternatives spatiales* est un élément capital dans la construction d'un modèle de choix de destination. Dans notre cas, les données ont été collectées à l'échelle des adresses individuelles mentionnées par les personnes interviewées. Ces adresses ont ensuite été géocodées, puis agrégées au niveau des *secteurs statistiques* (quartiers) ; ce niveau d'agrégation est choisi car il correspond à la plus petite unité géographique pour laquelle des données socio-économiques sont officiellement disponibles en Belgique. Pour ces raisons, les secteurs statistiques constituent les alternatives spatiales de destination les plus fines pour nos analyses.
- 16 Toutefois, le nombre d'alternatives spatiales au niveau de chaque ville est encore beaucoup trop élevé pour notre problème de modélisation (voir par exemple Openshaw et Taylor, 1979; Miller, 2004), mais on sait aussi qu'il n'existe pas de solution miracle et unique. Deux démarches sont suivies ici pour réduire le nombre d'alternatives de choix spatial tout en essayant de minimiser les biais bien connus d'agrégation la première (Notée ici *Echant*) s'appuie sur un échantillonnage aléatoire d'alternatives de choix (qui sont ici des secteurs statistiques). Vingt alternatives sont retenues dans chaque ville. Ce chiffre est arbitraire mais nous paraissait raisonnable pour notre problématique et suggéré aussi par des études analogues. La seconde (notée ici *Zonage*) s'appuie sur une agrégation des secteurs statistiques en "zones". Une "zone" correspond donc à l'agrégation spatiale de secteurs statistiques. L'objectif est d'obtenir des entités géographiques plus grandes que les secteurs et

suffisamment homogènes. La méthode repose sur une analyse de classification hiérarchique selon le critère de Ward ; les secteurs statistiques de chaque ville sont classés en 9 groupes, selon 26 variables relatives à l'occupation du sol, et initialement regroupées en 6 composantes principales (voir Van Hofstraeten et Verhetsel (2004) pour plus de détails). Les secteurs statistiques voisins et similaires se rassemblent. Toutefois, les barrières urbaines telles des rivières, routes importantes, voies ferrées, etc. sont considérées comme des éléments de discontinuité qui empêchent le regroupement. La même procédure est appliquée aux 4 villes et permet d'obtenir 33 zones de destination pour la ville d'Antwerpen, 29 pour Aalst, 31 pour Gent et 31 également pour Mechelen.

17 Les deux procédures de simplification spatiale seront utilisées dans la section 3 ci-dessous, en l'occurrence l'échantillon de secteurs statistiques (*Echant*) ou l'agrégation de secteurs (*Zone*).

Résultats

18 Les principaux résultats des modélisations sont reportés aux annexes A1 et A2. L'annexe A1 se réfère aux résultats relatifs à la base de données pour laquelle les destinations sont regroupées en zones, l'annexe A2 se réfère à la procédure d'échantillonnage des lieux (voir plus haut *Préparation des données spatiales*). Un essai de synthèse est proposé au tableau 3.

	Gent		Antwerpen		Aalst		Mechelen	
	Zonage	Echant	Zonage	Echant	Zonage	Echant	Zonage	Echant
<i>Accessibilité</i>								
Temps	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Affectation du sol</i>								
Industrie	-	-	-	ns	-	ns	pa	pa
Habitat	+	+	ns	-	+	+	+	ns
Construit	+	ns	+	ns	ns	ns	+	ns
<i>Effet de taille</i>								
Nombre de supermarchés	+	+	+	+	+	+	+	+
Nombre de Commerces	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Socio-économique</i>								
Age	-	+	-	ns	ns	ns	-	-
Revenu < 5000€uros	ns	ns	ns	ns	+	ns	ns	ns
Couple avec 1 enfant	ns	ns	ns	ns	+	ns	ns	ns
<i>Localisation résidentielle</i>								
Même niveau d'urbanisation que le commerce	+	ns	+	+	pa	pa	pa	pa
<i>Transport</i>								
Mode = Voiture	+	ns	+	ns	+	ns	+	ns

Tableau 3 : Synthèse des résultats d'estimation pour les 4 villes et les deux méthodes de sélections de destination (zones, échantillonnage des secteurs statistiques).

+ : effet positif ; - : effet négatif ; ns : effet non significatif ; pa = pas d'application.

19 Des tableaux sus-mentionnés, il apparaît que, d'une manière générale, la méthodologie qui s'appuie sur l'échantillonnage des alternatives de destination offre des résultats de moins

bonne qualité en termes de ρ^2 et de signification des paramètres, par rapport au *zonage*. De plus, pour chacune des villes, il y a au moins la moitié des paramètres qui ne sont plus significatifs. Comme déjà observé dans d'autres types de régressions en analyse spatiale, l'agrégation est plus satisfaisante pour le statisticien en termes de niveau d'explication et/ou de stabilité des paramètres. Les coefficients se ressemblent plus entre villes dans l'analyse basée sur le zonage, et les signes des paramètres ne changent pas d'une ville à une autre (tableau 3) : l'agrégation spatiale – comme chacun sait – réduit les variations, homogénéise. Particulièrement dans le cas qui nous préoccupe, le zonage est fait de façon raisonnée et conduit à des zones homogènes, tenant compte de la géographie des lieux. Cela n'évite pas les biais statistiques, mais améliore sensiblement l'interprétation des modèles.

20 Le *signe des paramètres* est – en moyenne – conforme à l'attente. Les variables d'attraction liées aux achats ont toutes des effets positifs sur le choix de la destination commerciale. Plus la zone comportera d'espaces industriels ("*Industrie*"), moins elle sera attractive pour les déplacements commerciaux, ce qui est normal car en pratique, les deux activités s'excluent spatialement. Notons également que pour les villes de Gent et d'Antwerpen, les déplacements pour un motif d'achat commercial ont très peu de chance de se réaliser en dehors du niveau urbain, lorsque le lieu de résidence est *central*. On peut donc dire que les individus préfèrent effectuer leurs achats à proximité de lieu de résidence, surtout lorsque l'offre est suffisante (ce qui est le cas d'Antwerpen – voir Grimmeau *et al.*, 2004).

21 Deux paires de villes apparaissent clairement en termes de ressemblances de ρ^2 et en termes d'interprétation (signes et amplitudes des coefficients) : Antwerpen et Gent (les villes les plus grandes), et Aalst et Mechelen (les villes les plus petites). La taille de la ville jouerait donc un rôle déterminant dans le comportement spatial, ce qui conforte les modèles de base de géographie urbaine : l'offre commerciale est de rang supérieur à Antwerpen qu'à Mechelen (par exemple), engendrant une plus grande attractivité d'Antwerpen et de plus grandes distances parcourues pour y accéder.

22 Aalst est la ville la plus différente : sa taille en serait-elle la cause ? Beaucoup de personnes interviewées quittent la zone pour leurs achats (tableau 1). Rappelons toutefois que nous ne prenons pas ici en compte les destinations pour ces achats hors agglomération, ce qui pourrait aussi expliquer cela. Contrairement aux autres villes étudiées (Gent, Antwerpen et Mechelen), Aalst n'est pas le noyau d'une région urbaine (selon le découpage de Van der Haegen *et al.*, 1996) mais fait partie de la région urbaine de Bruxelles; cela pourrait aussi expliquer les différences observées dans les résultats. Quelle que soit l'explication, elle est purement géographique et nous renvoie à la hiérarchie urbaine et à la spécificité de chaque ville.

Conclusions

23 Cet article se veut être un complément d'information par rapport à l'article de Hammadou *et al.* (2008) qui était purement axé sur la méthodologie statistique et une application à Antwerpen. Ici, nous proposons des applications à quatre autres villes qui d'une part, confortent l'adéquation des modèles de choix discret de type logit emboîté, et d'autre part, - même si l'échantillon de villes est limité - nous conduisent à des conclusions opérationnelles qu'il nous semble intéressantes de partager et qui se résument comme suit :

- Analyser le comportement spatial des personnes nécessite des *enquêtes* de taille suffisamment grande pour percevoir la diversité des alternatives spatiales, ainsi que la connaissance précise des lieux visités (adresses géocodées). Des enquêtes d'envergure limitée conduisent à des résultats non significatifs en termes spatiaux et donc inutilisables opérationnellement.
- Les résultats d'enquêtes de mobilité, sont *spécifiques* à la ville analysée. Même s'il existe des ressemblances entre les villes (tableau 3), la *taille de la ville* et la position dans la hiérarchie urbaine semblent engendrer des différences notables. Ce résultat est conforme aux principes de base de géographie urbaine : des lieux de rangs supérieurs, offrent des

biens supérieurs et engendrent donc des déplacements sur de plus grandes distances. Les personnes résidant dans de petites villes ont plus tendance à la quitter pour faire des achats.

- Le comportement spatial est *complexe* et donc difficilement modélisable par quelques variables simples. Par définition, les possibilités de choix sont tellement nombreuses que la combinaison des alternatives spatiales est unique, et donc les modèles sont inévitablement biaisés par les choix méthodologiques (mesure des variables, agrégation des lieux). Dès lors, échantillonner les lieux de destination individuels s'est avéré – dans notre analyse – moins performant que de considérer des agrégats spatiaux plus grands mais géographiquement raisonnés (*zonage*). L'application de modèles de choix discrets nécessite donc une approche géographique fine et raisonnée.
- Chaque ville a ses spécificités, son passé, son empreinte spatiale, sa morphologie, son organisation commerciale et résidentielle (c'est une évidence en géographie urbaine, que nous n'avons plus besoin de prouver) ; ces spécificités engendrent des comportements spatiaux uniques liés à ces spécificités, même si – en moyenne – les mêmes variables vont expliquer le comportement spatial car le consommateur est ce qu'il est ! Et donc dans les modèles, ce seront les mêmes variables qui vont intervenir mais les *paramètres* auront des *amplitudes différentes* selon les villes étudiées.

24 A l'heure des grands questionnements environnementaux et de la "durabilité" de l'étalement urbain, il est bon d'insister ici sur le fait que – malgré leurs limites – nos modèles suggèrent tous l'importance des achats en *centre ville* lorsque celui-ci dispose de suffisamment de commerces. Rappelons que notre travail est limité à 4 villes flamandes et aux déplacements Résidence-Achat-Résidence à l'intérieur des agglomérations urbaines, et que dans ce cadre là en tous cas, l'accessibilité joue encore et toujours un rôle important. A l'heure où la périurbanisation semble tout doucement se ralentir, il convient donc de repenser peut-être certaines localisations commerciales... et résidentielles !

Bibliographie

Badoe, D.A. et Miller, E.J., 2000, "Transportation-land-use interaction: Empirical Findings in North America and their implications for modelling" *Transportation Research D*, Vol.5, 235-263.

Ben-Akiva, M. et Lerman, S.R., 1985, *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*, Cambridge (Mass.) and London, MIT Press.

Cramer, J.S., 1991, *The Logit Model: An Introduction for Economists*, London, Edward Arnold.

Cervero, R., 1996, "Mixed land-use and commuting: Evidence from the American housing survey" *Transportation Research A*, Vol.30, No5, 361-377.

Grimmeau J.-P., Verhetsel A., Bastin S., Beys N., Van Cutsem S., Wayens B., 2004, Le commerce dans les grandes villes Belges et leur périphérie, IGEAT géographie appliquée et géomarketing, 148 p.

Hammadou H., Thomas I., Van Hofstraeten D. et Verhetsel A., 2003, Distance Decay in activity chains analysis. A Belgian case study; in Dullaert W., Jourquin B. & Polak J. (eds), *Across the border. Building upon a quarter century of transport research in the Benelux*, Antwerpen, De Boeck, 1-26.

Hammadou H., Thomas I., Verhetsel A., et F. Witlox F., 2008, How to incorporate the spatial dimension in destination choice models: the case of Antwerp, *Transportation Planning and Technology*, 31:2, 153-181.

Hensher, D.A. et Johnson, L.W., 1981, *Applied Discrete-Choice Modelling*, London, Croon Helm.

Hubert J.-P. et Toint P., 2002, *La mobilité quotidienne des Belges*, Presses Universitaires. de Namur, 352 p.

Maddala, G.S., 1983, *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*, Cambridge, Cambridge University Press.

McFadden, D., 1973, Conditional logit analysis of qualitative choice behaviour, In: P.C. Zarembka (Ed.) *Frontiers in Econometrics*, New York, Academic Press, 105-142.

- McFadden, D., 1976, Quantal choice analysis: A survey, *Annals of Economic and Social Measurement*, Vol. 5, No 4, 363-390.
- Miller E., 2004, "Intergrated land use/ tansport model requirements", in: Hensher D., Button K., Haynes K., Stopher P. (eds.) *Handbook of Transport Geography and Spatial Systems*. Oxford, Elsevier, 147-165.
- Openshaw, S. et Taylor, P.J., 1979, "A million or so correlated coefficients: Three Experiments on the modifiable areal unit problem," in: N. Wrigley and R.J. Bennet (eds.), *Statistical Applications in the Spatial Sciences*, London, Pion, 124-144.
- Stead, D., 2001, "Relationships between land use, socio-economic factors and travel patterns in Britain" *Environment and Planning B*, Vol. 28, No4, 499-529.
- Train, K., 1986, *Qualitative Choice Analysis, Theory, Econometrics, and an Application to Automobile Demand*, Cambridge (Mass.) and London, MIT Press.
- Train, K., 2003, *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Train, K. et McFadden, D., 2000, Mixed MNL models for discrete response, *Journal of Applied Econometrics*, 15, 447-470.
- Van der Haegen, H., Van Hecke E. et Juchtmans G., 1996, "Les régions urbaines belges en 1991", *Etudes Statistiques de l'INS* No 104, 42 p.
- Van Hofstraeten, D. et Verhetsel, A., 2004, *De Introductie van Ruimtelijke Variabelen en Zoneringsstechnieken in de Analyse van het Verplaatsingsgedrag*. Antwerpen, Universiteit Antwerpen, Research paper.
- Van Wee, B., 2002, "Land use and transport: Research and policy challenges", *Journal of Transport Geography*, Vol.10, 259-271.
- Verhetsel A., Van Hofstraeten D., et Kandil I., 2005, Ruimtelijke analyse van de bestemmingskeuze van personen: een gevalstudie voor het Antwerpse stadsgewest, *Tijdschrift voor Vervoerswetenschap*, 41:3, 2-7.

Pour citer cet article

Référence électronique

Isabelle Thomas, Ann Verhetsel et Frank Witlox, « Incorporer l'espace dans la modélisation du choix de destination : le cas de 4 villes flamandes. », *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Systèmes, Modélisation, Géostatistiques, document 452, mis en ligne le 30 avril 2009. URL : <http://www.cybergeo.eu/index22192.html>

À propos des auteurs

Isabelle Thomas

F.R.S.-F.N.R.S. C.O.R.E. et Département de Géographie, université catholique de Louvain, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique isabelle.thomas@uclouvain.be

Ann Verhetsel

ann.verhetsel@ua.ac.be Département de Transports et Economie Régionale, Université d'Antwerpen, Belgique

Frank Witlox

frank.witlox@ua.ac.be Département de géographie, Université de Gent, Belgique

Droits d'auteur

© CNRS-UMR Géographie-cités 8504

Résumé / Abstract

Cet article vise à montrer les différences obtenues dans les résultats d'estimation de modèles de déplacements individuels pour des achats urbains selon la ville étudiée. Des modèles multinomiaux de type logit emboîtés avec coefficients aléatoires sont appliqués aux seuls déplacements pour des achats commerciaux dans quatre villes belges de tailles et de géographies différentes (Aalst, Antwerpen, Mechelen et Gent). Les résultats d'estimation sont comparés et confortent l'importance de l'espace lors du choix d'une destination, mais aussi et surtout ils montrent que les estimations vont étroitement dépendre de la ville considérée. Le comportement spatial est influencé par la spécificité urbaine. A l'heure où les données sont rares et chères, ces résultats posent simplement des questions importantes quant à la généralisation parfois trop hâtive de résultats de ce type sur un petit échantillon, mais aussi à la suppression des enquêtes de grande envergure.

Mots clés : logit emboîté, comportement spatial, commerce, Belgique, urbain

Incorporating space in destination choice models: the case of 4 Flemish cities

This paper aims at showing how the estimations of individual shopping travel behavior depends upon the city. To this end, we use nested multinomial logit models with random coefficients, and apply them to shopping trips in four different Belgian cities (Aalst, Antwerpen, Mechelen and Gent). Results highly depend upon the studied city: spatial behavior is influenced by the size and morphology of the city. These results are quite important when starting a data collection step, which is often expensive and time consuming. Large samples are necessary, and one needs to be careful when generalizing from only one case study. Space matters.

Keywords : nested logit, shopping, urban, Belgium, spatial behaviour