

Auteur : Jérôme Baray

Méthodes traditionnelles de délimitation des zones de chalandise

Deux classes de méthodes de délimitation, l'une subjective et l'autre normative, sont employées pour déterminer les frontières de zones de chalandise. Alors que la première catégorie de méthodes reste théorique, les méthodes normatives au contraire sont caractérisées par leurs observations du monde réel. Elles sont donc plus précises et plus commodes à mettre en œuvre et peuvent même aller jusqu'à décrire les variations dynamiques des frontières des zones de chalandise. Nous allons d'abord passer en revue les principales méthodes subjectives.

1.3.1 Approches subjectives : la méthode du temps de conduite

Cette méthode employée par beaucoup de professionnels suppose que les clients sont disposés à fréquenter un magasin seulement selon des critères de proximité mesurés en termes de distance ou de temps de conduite. En pratique, on trace des courbes isochrones autour du point de vente ou de son implantation envisagée. Les courbes indiquent les temps de trajet en général automobile qui les séparent du point de vente en tenant compte des voies de circulation et des obstacles (feux tricolores, croisements et inter-parties, limitations de vitesse,...). La zone de chalandise équivaut à la surface géographique intérieure à l'une de ces courbes en se fixant un temps de conduite limite au-delà duquel on pense qu'une faible proportion de consommateurs potentiels sera prête à se déplacer jusqu'au point de vente ¹.

Parmi différents paramètres déterminant les habitudes des consommateurs comme la densité de population, le pouvoir d'achat, l'importance des réseaux de communication, on a montré en

¹ BRUNNER J. A. et MASON J. L. (1968) The Influence of Driving Time Upon Shopping Center Preference, *Journal of Marketing* Vol. 32, p.57.

effet numériquement que les temps de conduite requis pour atteindre un ensemble de magasins a une influence forte sur le choix d'un centre commercial ². Certaines études comportementales avaient montré en leur temps qu'à partir d'un temps de conduite supérieur à 20 minutes, les consommateurs hésitent à se rendre dans un centre commercial ³. Actuellement, certains clients, particulièrement dans les zones rurales, n'hésitent pas à parcourir 50 kilomètres pour faire leurs courses dans les hypermarchés qui remplacent de plus en plus les petits commerces traditionnels de plus en plus rares⁴. Mais, dans les zones de périphérie urbaine où les services commerciaux sont plus denses, les consommateurs deviennent plus exigeants quant à la proximité des centres commerciaux. Aux Etats-Unis, au début des années 90, on était prêt, selon Madame Yecko, une spécialiste renommée de la distribution et la présidente du groupe d'immobilier commercial Capital Realty Group, à parcourir 50 miles pour se rendre dans un hypermarché Wal-Mart⁵. De nos jours, une distance de 20 à 30 miles (30 à 50 kilomètres environ) semble être la limite que les gens peuvent supporter pour accéder à un tel centre commercial.

Brunner et Mason ont avancé, quant à eux, que les limites de zone de chalandise se ramenaient à un temps de conduite de 15 minutes autour du centre commercial et que ce sont l'importance de la population, le nombre de ménages et les revenus au sein de cette zone qui conditionnent les performances du centre. D'autres auteurs ont énoncé que les consommateurs sont prêts à parcourir en moyenne une distance correspondant à un temps moyen de conduite de 10 minutes⁶. Même si la méthode ne prétend pas être parfaite puisqu'elle ne prend pas en considération la puissance d'attractivité du magasin, on constate donc qu'il n'y a pas dans la littérature un temps de conduite bien défini pour mesurer les limites de la zone de chalandise.

² BRUNNER J. A. et MASON J. L. (1968) The Influence of Driving Time Upon Shopping Center Preference, *Journal of Marketing* Vol. 32, p.57.

³ NELSON R.L. (1958) *The Selection of Retail Locations*, F.W. Dodge Corp, p.153, New York.

⁴ BOVET P. (2001) L'hypermarché, le Caddie et le congélateur, *Le Monde Diplomatique*, Mars 2001, p.32.

⁵ SCHOOLEY T. (2001) *For some retailers, drive-time is more important than location*, Pittsburgh Business Times, American City Business Journals, march 9, 2001, p.10.

⁶ APPLEBAUM W. et GREEN H.L. (1974) Determining Store Trade Areas, *Handbook of Marketing Research*, edited by R. Ferber NY Mac Graw Hill, pp 4.313-4.323.

Sans doute, l'effort que les consommateurs sont prêts à fournir pour atteindre un centre commercial dépend-il d'autres facteurs que le simple temps de conduite ou que des facteurs d'attractivité. Les conditions météorologiques, l'âge, le sexe, les quartiers traversés, les facilités de parking, le pouvoir d'achat plus généralement peuvent conduire à ce que l'effort fourni ou évalué soit ressenti comme étant plus ou moins élevé par l'individu.

1.3.2 Approches normatives

L'approche subjective de la méthode du temps de conduite décrite précédemment est facile à mettre en application et fournit des données assez fiables mais avec un degré de précision inconnue. Elle est préconisée dans le cas où les données marketing sur la clientèle ne sont pas accessibles ou lorsque cette méthode est trop longue ou trop coûteuse à mettre en œuvre. En revanche, les méthodes normatives prennent en considération l'information sur la clientèle et/ou les performances passées du point de vente. Ces données d'observation obtenues par enquêtes s'avèrent indispensables pour évaluer une zone de chalandise existante avec une précision accrue par rapport aux méthodes subjectives qui n'utilisaient que des données environnementales.

Les méthodes normatives les plus populaires fondées sur l'expérience passée pour déterminer les frontières de zone de chalandise sont:

- la méthode analogique
- la méthode par le modèle de régression
- la méthode par les surfaces enveloppantes
- la méthode des nuées dynamiques

Détaillons ces différentes approches dans leurs principes et leurs inconvénients.

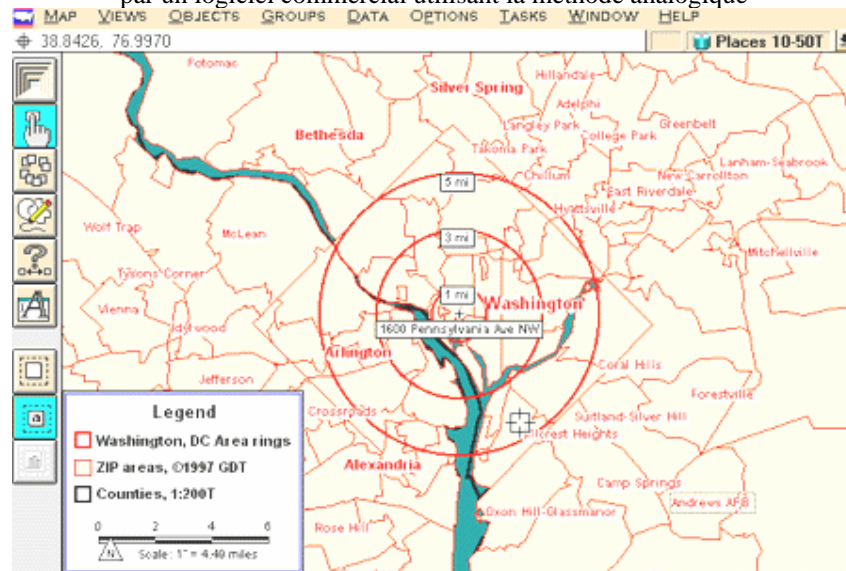
1.3.2.1 La méthode analogique

La méthode analogique sous-tend que la géographie se répète: si un point de vente est placé à un emplacement similaire à un autre, ou alors on s'attend à ce que la performance des deux points de vente soit identique. Supposons qu'un magasin connaisse les adresses de ses clients. Celles-ci peuvent alors être représentées sur une carte par des points dont la densité indique

grâce à un examen visuel, la taille, la forme et les caractéristiques générales de la zone de chalandise de ce magasin ⁷.

La délimitation des zones de chalandise s'apprécie traditionnellement en prenant des paliers en matière de niveau de clientèle en progression linéaire ⁸. En première approximation, la zone de chalandise est supposée à frontière circulaire irradiant à partir du point de vente sur un rayon r . Ainsi, on considère en général la zone de chalandise comme le disque dont le rayon a une dimension telle qu'il concentre au minimum X % de la clientèle ($X=80$ % par exemple). Le problème est que la zone de chalandise est loin d'avoir la géométrie parfaite d'un disque. En outre, ce mode de procédure s'avère peu précis, car il présuppose une diminution régulière du taux de pénétration selon l'éloignement au point de vente ou bien une certaine homogénéité et une bonne répartition de la clientèle sur la surface géographique compacte déterminée par cette méthode.

Fig 1.1 - Exemple de détermination d'une zone de chalandise par un logiciel commercial utilisant la méthode analogique



Or, les irrégularités socio-économiques de la population dans l'espace, les frontières géographiques, les caractéristiques de la concurrence et la politique commerciale du magasin

⁷ APPLEBAUM W. et GREEN H.L. (1974) Determining Store Trade Areas, *Handbook of Marketing Research*, edited by R. Ferber NY Mac Graw Hill, pp 4.313-4.323.

⁸ APPLEBAUM W. (1968) The Analog Method for Estimating Potential Store Sales, *Guide to Store Location Research*, Addison-Wesley, Reading, Mass.

font que très souvent les zones de chalandise ne sont pas totalement compactes. Les "trous" ou discontinuités de la clientèle au sein de cette surface sont donc négligés dans la méthode précédente. On ne pense pas également à considérer la rupture pouvant être assez brusque qui s'opère entre une zone à forte densité de clients et une zone à faible densité.

1.3.2.2 La méthode par les modèles de régression

La méthode par le modèle régression cherche à mesurer un paramètre de performance en le corrélant avec diverses variables socio-économiques, environnementales et marketing. Il suppose ainsi d'avoir pour base un certain nombre de magasins ou des études commerciales antérieures à partir desquelles, on mesurera les coefficients d'une droite de régression du type:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

où Y est le paramètre de performance ; X_1, X_2, \dots, X_n les variables explicatives et $b_0, b_1, b_2, \dots, b_n$ les coefficients de la droite de régression.

Les modèles de régression sont fondés sur deux hypothèses: premièrement, la performance du point de vente est fonction des caractéristiques de localisation de son emplacement, de l'environnement socio-économique, du niveau de la concurrence et des caractéristiques du magasin. Deuxièmement, les facteurs fondamentaux de performance peuvent être isolés grâce à une analyse statistique des données.

La méthode est en particulier employée pour prévoir la performance globale projetée Y d'un magasin qui est évaluée par cette formule et l'emploi de données locales ⁹. Mais elle peut également être utilisée pour estimer la part du marché des zones entourant un nouveau point de vente et délimiter alors la zone de chalandise. Il suffit pour cela de parcourir l'espace entourant le point de vente à la recherche des populations tendant à accroître le paramètre de

⁹ LORD J.D. et OLSEN L.M. (1979) Market Area Characteristics and Branch Bank Performance, *Journal of Bank Research* 10, p. 102-110.

performance Y du fait de leurs caractéristiques démographiques et socio-économiques entrant en tant que variables dans le modèle de régression. On pourra considérer qu'au-dessus ou qu'en dessous d'un certain niveau de contribution à la performance, les populations considérées appartiendront ou n'appartiendront pas à la zone de chalandise.

Des difficultés peuvent cependant apparaître dans l'utilisation de la méthode lorsque apparaissent des corrélations entre des variables supposées indépendantes dans le modèle de régression. Un test simple préalable consiste à mesurer le taux de corrélation entre les données. Un taux supérieur à 0,5 ou plus est significatif d'une certaine multicollinéarité entre des variables redondantes ^{10 11}.

On peut également utiliser le test de Fisher (ou test d'égalité des variances) qui a pour but de comparer deux distributions de valeurs X et Y supposées suivre chacune une loi normale. Si n_1 et $(S_1)^2$ respectivement la taille et la variance non biaisée du premier échantillon et n_2 et $(S_2)^2$ sont la taille et la variance non biaisée du second échantillon (S_1 et S_2 sont les écarts-types), alors le calcul de la quantité F définie par :

$$F = [n_1 * (S_1)^2 / (n_1 - 1)] / [n_2 * (S_2)^2 / (n_2 - 1)]$$

(dans le cas où $F < 1$, on inverse le numérateur et le dénominateur)

permettra de savoir si les distributions sont de même nature en se fondant sur la règle de décision suivante : si F est supérieure au quantile d'une loi de Fisher de paramètres n_1 et n_2 au risque 0,05, les variances ne sont pas homogènes et les distributions sont de natures différentes. Dans le cas contraire, les variances sont considérées équivalentes et les distributions de même nature.

Un autre moyen pour détecter la multicollinéarité est de séparer les données en deux groupes et de calculer pour chaque groupe un modèle de régression. L'absence de multicollinéarité se révélera par une certaine similitude des résultats en ce qui concerne les coefficients de

¹⁰ JOHNSTON J. (1972) *Econometric Methods*, McGraw-Hill, New York.

¹¹ MALINVAUD E. (1980) *Statistical Methods of Econometrics*, North Holland, New York.

régression et la qualité d'ajustement. Dans le cas contraire, il est souhaitable d'éliminer certaines variables parmi celles corrélées entre elles soit en examinant les variables prises 2 par 2, en pratiquant une *analyse factorielle*, ou mieux une *régression ridge* qui considère un estimateur légèrement biaisé des paramètres pour améliorer la variance des estimations (coûteux en temps de calcul) ou une *régression pas à pas* (stepwise) qui consiste à introduire les variables l'une après l'autre dans le modèle (selon leur contribution partielle) et, à chaque étape, à vérifier si l'ensemble des variables déjà introduites sont encore significatives (une variable qui ne le serait plus serait rejetée).

Un autre problème pouvant surgir dans l'élaboration d'un modèle de régression est l'intégration de données difficilement quantifiables comme celles relatives à la perception du consommateur ou bien concernant l'évaluation de la concurrence ou bien l'image de marque malgré que cette difficulté ait été surmontée dans certains modèles comme le MIC subjectif¹² que nous verrons plus tard (§ 2.1.5). L'objectif de ce modèle est en effet avant tout de se fonder sur l'expérience d'un site commercial pour approcher par calcul la performance future d'un nouvel emplacement et accessoirement d'identifier ce que pourra être sa zone de chalandise.

1.3.2.3 La méthode par les surfaces enveloppantes

Les surfaces enveloppantes ont été mises en application par Peterson¹³ dans la continuation des travaux de Bucklin¹⁴ et de McKay¹⁵. Cette méthode consiste à représenter les taux de pénétration sur une carte quadrillée en zones de manière à obtenir un relief. La surface de ce relief épousant les variations spatiales du taux de pénétration est approximée par des courbes

¹² CLIQUET G. (1995) Implementing a Subjective MCI Model: An Application to the Furniture Market, *European Journal of Operational Research* 84, 279-291.

¹³ PETERSON R.A. (1974) Trade Area Analysis Using Trend Surface Mapping, *Journal of Marketing Research*, Vol. XI, 338-42.

¹⁴ BUCKLIN L.P. (1971) Trade Areas Boundaries: Some Issues in Theory and Methodology, *Journal of Marketing Research*, 30-7.

¹⁵ MCKAY D.B. (1973) Spatial Measurement of Retail Store Demand, *Journal of Marketing Research*, 10, 4, p. 447-453.

ou des plans et en particulier par des équations dont les coefficients sont déterminés grâce à un modèle de régression. Ces surfaces peuvent être modélisées par des séries de Fourier surtout si elles présentent une certaine périodicité. Mais, comme cette régularité de l'espace est plutôt rare dans le monde réel, on préfère décrire le taux de pénétration spatiale par des polynômes orthogonaux qui sont plus aptes à rendre compte de la concurrence et des irrégularités spatiales telles que les barrières naturelles (rivières, espaces verts protégés, autoroutes,...).

Il serait théoriquement possible, même si les auteurs n'effectuent pas la démonstration, de délimiter la zone de chalandise en déterminant les minima de cette courbe polynomiale par l'annulation de sa dérivée seconde. Cependant, la méthode des surfaces enveloppantes comporte des limitations notamment l'impossibilité de trouver des polynômes orthogonaux ou d'autres fonctions pas trop élaborées qui puissent suffisamment bien modéliser le relief des taux de pénétration. Peterson l'a bien compris dans son étude en faisant remarquer qu'il y avait une faible corrélation entre certains paramètres spatiaux du type socio-économique et les variations de taux de pénétration modélisés: la raison en était sans doute en particulier la présence de termes résiduels, différences entre les courbes du modèle et les taux de pénétration constatés.

1.3.2.4 La méthode des nuées dynamiques

La méthode de délimitation par les nuées dynamiques repose sur une famille d'algorithmes dus à Diday¹⁶. Son principe est de construire itérativement une classification d'un nuage de points.

- chaque classe étiquetée ω_i est représentée par son noyau N_i (souvent le barycentre de la classe, mais pas nécessairement), calculable en utilisant une fonction ϕ à partir des

¹⁶ CELLEUX G. et DIDAY E. (1980) L'analyse des Données, *Bulletin de liaison de la recherche en informatique et automatique*, INRIA.

représentants de la classe.

- on dispose d'une mesure de similarité d entre un point et un noyau de classe. (d est par exemple la distance euclidienne au noyau lorsque ce dernier est un point).

L'algorithme est alors le suivant:

- On initialise les noyaux N_i , $1 \leq i \leq k$ à leur valeur de départ N_i^\emptyset , $1 \leq i \leq k$, la variable booléenne STABLE à FAUX et le compteur d'itérations t à 1.
- **Tant que** (STABLE - FAUX) **et** ($t < t_{\max}$), on effectue :
 - ➔ **Début**
 - On affecte chacun des points à la classe dont le noyau $N_i^{(t)}$ est le plus proche au sens de la mesure de similarité d .
 - Pour chacune des classes, on calcule le nouveau noyau $N_i^{(t+1)}$ avec ϕ .
 - Si l'un des noyaux a été modifié, alors STABLE vaut FAUX sinon il vaut VRAI.
- ➔ **Fin**

(les instructions principales de l'algorithme sont en gras).

Cette méthode consiste donc à incorporer des zones autour de centres mobiles ou centres de gravité: une nécessité est de définir au préalable le nombre k de zones. Puis, k centres de gravité supposés sont alors tirés au hasard et chaque point géographique appartenant à l'espace géographique est assigné au plus proche des k centres de gravité engendrant ainsi k cellules géographiques. Le vrai centre de gravité de chacune des k zones est calculé et le processus qui consiste à assigner chaque point géographique à l'un des nouveaux centres de gravité recommence. Cet algorithme fonctionne en boucle jusqu'à ce que les k zones et les k centres de gravité soient invariables. Un calcul de la variance à l'intérieur de chaque zone peut être effectué pour vérifier si les moyennes sont sensiblement différentes d'une classe à une autre et si le nombre de classes est exact.

La méthode a été employée pour indiquer les limites de zones de chalandise de centres commerciaux ¹⁷ avec l'exécution de fonctions spline qui consiste à réduire au minimum le rayon de courbe de la fonction représentant les limites de la zone de chalandise $f(x)$ pour la rendre plus régulière ($\int [f(x)']^2 dx$ minimisé). Ainsi, lors de l'application de cette méthode à la délimitation des zones de chalandise, l'aire géographique est initialement découpée en secteurs caractérisés par une plus ou moins forte fréquentation du point de vente considéré (l'étude de Roger¹⁸ comporte par exemple 50 secteurs). Les fréquentations obtenues auprès d'un échantillon de clients sont chacune affectées au secteur géographique de leur lieu de domicile, l'ensemble des dites fréquentations étant ensuite moyenné. Ces secteurs sont alors agglomérés en zones de fréquentation homogènes (les classes mentionnées précédemment) par l'algorithme des nuées dynamiques ce qui permettra ultérieurement de tracer les lignes de niveau de fréquentation entourant le point de vente considéré grâce en particulier aux fonctions splines qui joignent harmonieusement les centres de gravité des secteurs. On constate que la zone de chalandise est finalement délimitée de façon assez imprécise puisqu'en général le nombre de secteurs pour définir sa frontière est faible. Ces secteurs ne correspondent d'autre part qu'à un découpage artificiel pas forcément logique le plus souvent en quartiers ou en arrondissements dans les grandes villes. De plus, les secteurs peuvent rassembler des populations et des fréquentations inhomogènes ce qui risque de conduire à des erreurs puisqu'en considérant une fréquentation moyenne au sein de ces secteurs, on fait abstraction de cette hétérogénéité de clientèle. D'autre part, la transition de fréquentation de la clientèle entre les secteurs voisins est supposée s'effectuer de manière progressive ce qui n'est pas forcément le cas. La lourdeur de la méthode et son manque de côté pratique la rendent très difficilement accessibles aux professionnels.

¹⁷ ROGER P. (1983) *Description du Comportement Spatial du Consommateur*, Thèse de Doctorat, Lille.

¹⁸ ROGER P. (1983) *Description du Comportement Spatial du Consommateur*, Thèse de Doctorat, Lille.

La méthode des nuées dynamiques est cependant susceptible en fait de résoudre la problématique de l'analyse typologique qui vise à chercher les principales représentants d'un nuage de points. Nous verrons au paragraphe 2.2.3 que ce type de méthode peut simplifier la recherche de localisations commerciales en particulier lors de l'utilisation du modèle p-médian. En bref, le modèle p-médian (voir § 2.2) pose le problème de positionner et d'allouer p centres (p points de vente pour l'application à la localisation commerciale) à chacun des points d'un nuage de points (les clients) de telle manière que la somme des distances de ces points au centre correspondant atteigne un minimum, ce qui permet effectivement de rassembler les points en un certain nombre de cellules (ou clusters en anglais) de caractéristiques (souvent le niveau moyen de fréquentation) homogènes.

1.4 Inconvénients et limitations des méthodes traditionnelles de délimitation

Comme on l'a vu, les méthodes subjectives ne prennent pas en considération les caractéristiques propres du point de vente, ni celles de la clientèle pour évaluer la zone de chalandise, et s'attachent uniquement à déterminer les emplacements stratégiquement intéressants en termes d'accessibilité pour la majorité des clients potentiels. Ces méthodes rapides mais sans grande précision s'avèrent utiles principalement dans une première phase de prospection de la localisation d'un point de vente à créer. Rien ne saurait en effet remplacer une bonne connaissance des consommateurs.

Les méthodes de type normatif leur sont donc préférables si l'on dispose d'informations sur les clients existants ou potentiels d'un magasin. Il est cependant hasardeux de réduire une zone de chalandise à un disque rassemblant un pourcentage élevé de clients comme le fait la méthode analogique. La réalité est souvent différente et on peut constater l'existence d'une zone de chalandise réduite en fragments au lieu d'une zone de chalandise compacte entourant le point

de vente¹⁹. Les caractéristiques de la population (densité, caractéristiques socio-économiques, préoccupations), l'environnement (infrastructure des routes, barrières naturelles), les facteurs commerciaux (concurrence, stratégies d'entreprise et en particulier différenciation) changent dans l'espace et, de ce fait, expliquent la répartition des clients en plusieurs secteurs parfois sans relation. Les limites des zones de chalandise sont devenues plus floues qu'autrefois également du fait du comportement plus versatile et de la plus grande mobilité²⁰ du consommateur, et leur détermination précise nécessite désormais des analyses plus poussées : *"l'approche d'une zone de chalandise est rendue plus complexe aujourd'hui par les nouveaux comportements des consommateurs, plus mobiles et moins fidèles."*²¹

Les surfaces enveloppantes constituent une approche intéressante bien qu'à force de vouloir trop modéliser une réalité fort complexe par des équations paramétriques, on ne fait que s'en éloigner. Il est en effet souvent indispensable d'approximer les données discrètes de clientèle par des équations suffisamment simples pour ne pas voir les difficultés de résolutions augmenter de manière exponentielle. D'où, là encore, la naissance d'incertitudes dont il est impossible de mesurer l'importance et la portée sur les résultats de la délimitation.

La méthode par les nuées dynamiques est certes novatrice, mais aussi coûteuse en temps de calcul puisque chaque point est examiné et lié à la classe la plus proche et que l'algorithme tourne en boucle jusqu'à parvenir à une stabilité des centres de gravité et des zones. Le problème de ce processus est aussi qu'il faut au départ pressentir et fixer un nombre de types de zone pour pouvoir choisir aléatoirement les centres de gravité puis assigner chaque point au centre de gravité le plus proche. Un autre point est que cette méthode n'a été expérimentée que sur des zones géographiques massives bien qu'assimilées à des points, en l'occurrence sur

¹⁹ CLIQUET G., FADY A., BASSET G. (2002) *Management de la Distribution*, Dunod, Paris.

²⁰ MOATI P. (2001) *L'avenir de la Grande Distribution*, Ed. Odile Jacob.

²¹ DOUARD J.P. (2002) *Géomarketing et Localisation des Entreprises Commerciales, Stratégies de localisation des Entreprises Commerciales et Industrielles : De Nouvelles Perspectives*, Gérard Cliquet et Jean-Michel Josselin éditeurs, De Boeck Université, à paraître p.120

des communes de différentes tailles telles que celles de la Communauté Urbaine de Lille²², et non sur des secteurs équidistants, de tailles égales en terme de superficie et suffisamment petits pour obtenir une précision de délimitation intéressante.

La majorité de toutes les méthodes évoquées, peu précises, font appel à un découpage initial de l'aire analysée en secteurs géographiques qui ne peut en règle générale, on l'a dit, que se fonder que sur l'intuition ou sur des limites administratives ce qui risque fortement de compromettre la qualité de la délimitation de la zone de chalandise.

Une bonne connaissance de la zone de chalandise et de ses limites conditionne pourtant l'analyse et les résultats de la recherche de localisations commerciales, d'autant que les méthodes utilisées dans le monde professionnel font souvent appel à des notions de statistiques prenant pour cible la zone de chalandise elle-même.

²² ROGER P. (1983) *Description du Comportement Spatial du Consommateur*, Thèse de Doctorat, Lille.