

**LE MODELE DE PREDATION PEUT-IL ETRE PERTINENT POUR  
DECRIRE LA RELATION ENTRE GRANDE DISTRIBUTION ET  
PETIT COMMERCE ?**

**Michèle HEITZ**

Maître de Conférences IUT Université de Lorraine,  
IUT, Ile du Saulcy 57045 Metz Cedex 1  
Cerefige  
email : michele.heitz@univ-lorraine.fr

**Jean-Pierre DOUARD**

Maître de Conférences IPEFAM IAE Université de Lorraine,  
1 rue Augustin Fresnel, BP 15100 57073 Metz Cedex 3  
Cerefige  
email : jean-pierre.douard@univ-lorraine.fr

**Résumé :**

Depuis plusieurs décennies, la grande distribution et le petit commerce apparaissent en conflit, ce dernier perdant régulièrement du poids.

Des observations récentes montrent cependant un ralentissement de cette baisse du petit commerce, voire une augmentation de leur nombre dans certains centres-villes.

L'objet de cette communication est de tester l'utilisation du modèle d'interaction proie/prédateur dans la description de l'évolution des équilibres en ces deux formes de commerce.

**Mots-clés :** petit commerce, grande distribution, modèle d'interaction proie/prédateur, comportements d'achat, évolution des formats de distribution

**Le modèle de prédation peut-il être pertinent pour décrire la relation entre grande distribution et petit commerce ?**

Le petit commerce de vente au détail<sup>1</sup> a fortement régressé depuis 1970 avec le développement de la grande distribution en France. Depuis 1990, on observe un ralentissement de cette baisse avec même une augmentation des petits commerces dans certains centres-villes. Ceci peut s'expliquer par le fait que les commerces de proximité de centre-ville sont considérés comme agréables et propices aux achats d'impulsion, alors que les grandes surfaces de périphérie sont fonctionnelles et favorisent le regroupement des courses. La question des équilibres entre ces 2 formes de commerce est ancienne et revient régulièrement.

L'objectif de la communication est de vérifier s'il est possible d'utiliser, et à quelles conditions, les modèles Prédateurs/Proies pour décrire l'interaction entre la grande distribution (GD) et le petit commerce (PC).

La problématique de recherche retenue concerne l'évolution et l'équilibre de la GD et du PC sur un territoire. La localisation des points de vente, leurs formats déterminent des zones de chalandise à l'intérieur desquelles un rapport de force remet en jeu en permanence les équilibres.

L'hypothèse à vérifier est que la GD se « nourrit », dans un premier temps, de la diminution du PC, puis s'appauvrit progressivement du fait même de cette diminution, pour différentes raisons touchant à l'attractivité du territoire.

Les modèles mathématiques traduisant les processus évolutifs s'expriment soit par des suites liées par des équations récurrentes, soit par des fonctions dont les variations (« dérivées ») vérifient des équations (dites « différentielles »). Ici, on peut résumer le processus par des relations simples du type :

$$X_{n+1} = (1+\alpha)X_n - CY_n$$

$$Y_{n+1} = (1+\beta)Y_n - C^1X_n$$

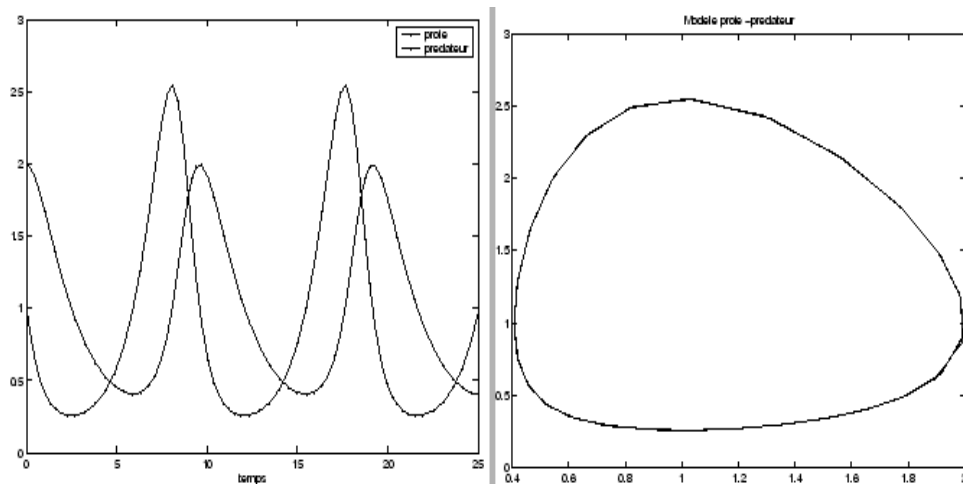
avec  $X$  = le nombre de proies et  $Y$  = le nombre de prédateurs,  $C$  et  $C^1$  dépendant des valeurs relatives de  $X_n$  et  $Y_n$ ; et  $\alpha$  et  $\beta$  des coefficients d'ajustement ( $\alpha$  = taux de reproduction des

---

<sup>1</sup> Au sens de surfaces de moins de 300 m<sup>2</sup> ou commerce de proximité selon la définition de l'Insee

proies en l'absence de prédateurs,  $\beta$  = taux de mortalité des prédateurs en l'absence de proies).

Le modèle de prédation peut être représenté comme suit :



Dans notre démarche, le modèle d'équilibre Lotka-Volterra, issu de la dynamique des systèmes biologiques et qui décrit les relations Proie/Prédateur, sera testé.

Ce modèle a vu différentes utilisations (notamment en 1998 par Allan Hobson pour le modèle AIM de la conscience). Il pose les bases du problème de la modélisation en dynamiques des populations avec la prise en compte :

- des interactions entre deux populations
- de l'équilibre entre deux populations dans un « écosystème »
- de la croissance des deux populations

On posera que la GD et le PC constituent deux « populations » sur un territoire qui ont longtemps été perçues comme opposées et en lutte. Les évolutions de ces deux populations dans le temps se font le plus souvent au détriment du PC, ce qui a pour conséquence d'affaiblir l'attraction du territoire et par conséquent la fréquentation de la GD.

L'intérêt de cette approche est de vérifier, d'une part, si les relations GD/PC suivent ou non, dans leurs évolutions, un modèle Proie/Prédateur et, d'autre part, si un tel modèle peut avoir une valeur prédictive sur un territoire.

Concernant la méthodologie suivie, plusieurs territoires de Meurthe-et-Moselle ont été étudiés sur une période entre 2004 et 2009. Pour chacun, le nombre de PC et de GD et leurs surfaces ont été identifiés. La démarche est présentée en 4 points qui sont la méthodologie utilisée, l'hypothèse de travail et les résultats obtenus, une ouverture sur la capacité prédictive

**INTERNATIONAL MARKETING TREND  
CONFERENCE**

**Colloque ESCP – Venise 2014**

de ce modèle et enfin une discussion qui portera sur le champ d'application de ce modèle et sur les enrichissements possibles.

## **1. MÉTHODOLOGIE UTILISÉE**

L'étude a été réalisée sur le département de Meurthe-et-Moselle, à partir des données du système d'information géographique de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Meurthe-et-Moselle.

Ce système d'information est spécialisé dans le domaine du commerce et des comportements d'achat des consommateurs. Il donne des informations sur les commerces en termes de nombre, activité, surfaces de vente et localisation. Il donne également des informations sur les dépenses commercialisables (potentiel de consommation des résidents d'une zone géographique donnée) et sur les lieux d'achat des consommateurs. La méthode d'analyse par les flux d'achats (Cliquet, Douard, Heitz) est sous-jacente à la structuration de la base de données de ce SIG.

Cette base est mise à jour à échéance régulière et permet d'avoir des données d'évolution des territoires. Le principe est de découper le territoire en sous-zones géographiques a priori le plus homogène possible du point de vue des comportements de consommation, et de réaliser des enquêtes sur des échantillons représentatifs de la population de chacune de ces zones pour environ 35 familles de produits distinctes. Cette base est la source des données analysées dans ce papier et qui concernent 33 zones de tous types : urbaines, péri-urbaines et rurales. La ville principale, Nancy, est découpée en 4 quartiers.

Les données ainsi retenues sont celles de la situation des commerces en 2004 et en 2009.

Ces données existent en nombre, en m<sup>2</sup> et en chiffre d'affaires réalisé par chacune des zones; dans cette expérimentation, nous choisissons de travailler en nombre de commerces, au sens d'une unité de choix possible pour un consommateur.

Pour rappel, les commerces de la grande distribution (prédateurs) sont ceux ayant une surface de vente supérieure à 300 m<sup>2</sup> (les prédateurs), les commerces plus petits étant considérés comme les proies.

## **2. HYPOTHÈSE ET RÉSULTATS**

### **2.1 Hypothèse**

Lorsqu'il y a 2 fois plus de proies que de prédateurs, chaque prédateur absorbe une proie, sinon chaque prédateur absorbe une demi-proie et ceux qui ne trouvent rien disparaissent.

**INTERNATIONAL MARKETING TREND  
CONFERENCE**

**Colloque ESCP – Venise 2014**

Autrement dit, en programmant un tableur excel, nous avons : pour X (proie) et Y (prédateur) et Tx et Ty les taux de variation entre 2 années successives du nombre de X et du nombre de Y :

- $X_{n+1} = \text{IF}(X_n > 2 * Y_n) \text{ THEN } (T_x * X_n + X_n - Y_n)$   
ELSE IF  $(2 * X_n >= Y_n) \text{ THEN } (T_x * X_n + X_n - Y_n / 2)$   
ELSE 0
- $Y_{n+1} = \text{IF}(X_n > 2 * Y_n) \text{ THEN } (T_y * Y_n + Y_n)$   
ELSE IF  $(2 * X_n > Y_n) \text{ THEN } (T_y * Y_n + Y_n)$   
ELSE  $(T_y * Y_n + Y_{n-2} * X_n)$

De façon sous-jacente, cela signifierait que le facteur taille du magasin, pour une même activité, opère une attraction importante pour le consommateur, ce qui nous ramène aux modèles déterministes de la consommation ( Converse,...).

On pourrait, dès lors, se demander si le modèle de prédation ne serait pas plus opérant pour les activités de consommation courante, plus sujettes à ce type d'attraction. Notre méthodologie concerne cependant dans un premier temps tous types d'activités confondus.

Il est nécessaire également d'introduire la notion de zone d'influence concernée; dans notre protocole, les zones concernées sont des bassins de vie structurés autour de commerces et de voies d'accès conférant une certaine homogénéité de comportement; nous excluons de notre champ les achats faits par internet en-dehors de ce territoire, qui, à terme, pourraient perturber l'efficacité de ce modèle.

## **2.2 Résultats**

Les commentaires suivants résultent des données consignées en annexe.

On note une baisse du nombre de petits commerces dans 25 zones sur 33 et une hausse dans 8 zones.

### ***2.2.1 Situation des 8 zones où le petit commerce augmente :***

Le SIG de la CCI de Meurthe-et-Moselle permet d'obtenir le chiffre d'affaires (CA) des différentes zones.

Il s'avère que, pour 6 de ces zones, le CA augmente entre 2004 et 2009, de même que le nombre de grandes surfaces. Ces zones sont dans une phase de croissance généralisée, ce qui correspondrait, dans le modèle de prédation, à une phase de croissance simultanée des proies et des prédateurs.

**INTERNATIONAL MARKETING TREND  
CONFERENCE**

**Colloque ESCP – Venise 2014**

Pour la zone Ouest de la Communauté Urbaine de Nancy, le nombre d'enseignes de la grande distribution a baissé (32 en 2009 contre 34 en 2004), alors que le petit commerce a augmenté et que le CA de la zone a baissé (186 M€ contre 227 M€ en 2004). Cela laisse supposer que cette zone se trouve en situation intermédiaire avec un début de fragilisation qui, selon le modèle de prédation, devrait aussi toucher le petit commerce. La situation de cette zone pourra être vérifiée lors de la prochaine mise à jour du SIG en 2014.

Quant à la zone de Dieulouard, il y a 3 enseignes de grande distribution en 2004 comme en 2005 et 2 petits commerces de plus en 2009 soit 35 petits commerces avec un CA à la baisse soit 6 M€ contre 9 en 2004. Cette zone pourrait aussi être qualifiée de zone en début de régression.

**2.2.2 Situation des 19 zones où le petit commerce diminue :**

- **12** de ces zones sont sujettes à une baisse du CA voire à son maintien pour quelques-unes (maintien équivalent à une baisse, du fait de la hausse de quelques points de la dépense commercialisable qui impacte le CA).
  - \* 7 zones ont une légère baisse ou un maintien du nombre de GD, ces zones pouvant ainsi être situées du côté de la décroissance générale de la courbe de prédation.
  - \* 5 zones ont une hausse (+ 1 ou 2 maxi) du nombre de GD: leur situation est donc vraisemblablement fragile sur la zone d'inflexion de la courbe de prédation.
- **7** de ces zones enregistrent une hausse de leur CA
  - \* pour 3 d'entre elles, il y a une augmentation ( 1 ou 2) du nombre de GD : il s'agirait d'une phase typique de prédation où la GD se nourrit du PC.
  - \* pour 4 zones, il y a baisse ou stabilité du nombre de GD, ce qui correspondrait à une phase de déclin, même si momentanément le CA augmente.

Conclusion intermédiaire : la situation de chaque zone peut être interprétée à la lumière de la courbe de prédation avec des situations spécifiques de chaque zone sur cette dernière ; la crédibilité de l'interprétation peut être vérifiée grâce aux nombreuses informations complémentaires du SIG. Ces interprétations apparaissent plausibles dans les cas examinés ici.

**2.2.3 Situation particulière des zones sans grande distribution**

6 zones sont dans cette situation et il s'avère que le nombre de PC continue à diminuer sauf pour une zone où il se maintient. Nous laisserons à ce stade ces zones hors de notre champ d'analyse.

### **3 PROSPECTIVE**

Un autre aspect fondamental de la démarche est d'estimer la validité de ce modèle en terme de prévision. C'est la qualité de prévision qui permettra notamment de valider ou non notre hypothèse de départ.

Nous avons ainsi estimé les données de 2009 à partir de celles de 2004 avec l'avantage de pouvoir comparer les écarts de prédiction, la situation réelle étant connue.

L'indicateur de qualité de la prévision est donné par  $X-X_s/X$  (en valeur absolue), avec X le nombre réel de proies,  $X_s$  le nombre estimé de proies.

Cet écart est inférieur à 6 % pour 8 zones sur les 27 prises en compte.

Il est compris entre 6 et 15 % pour 14 zones et entre 20 et 26 pour 5 autres zones.

Jusqu'à 15 % de variation entre le réel et l'estimé, nous considérons la portée du modèle intéressante, car l'estimation est assez proche de la réalité.

En revanche, il est à noter que les 5 zones pour lesquelles la prévision est la moins bonne (20 à 26 % d'écart) sont des zones ayant connu une croissance aussi bien en GD qu'en PC. Nous reviendrons sur ce point dans la discussion.

Dans cette même logique, nous avons fait des prévisions pour 2014 (voir annexe) qui pourront être vérifiées lors de la prochaine mise à jour du SIG de Meurthe-et-Moselle.

### **4. DISCUSSION ET CONCLUSION**

L'approche ici présentée est limitée par le fait que nous avons travaillé pour l'instant sur 2 années de données. D'ici un an, nous pourrions obtenir des données complémentaires concernant la situation en 2014; elles permettront de vérifier nos prévisions. Nous réaliserons également cette approche sur d'autres départements. Cependant, nous avons eu l'avantage de travailler sur 33 zones et d'avoir eu accès à des données complémentaires utiles à l'interprétation au cas par cas, grâce au SIG.

A ce stade, nous sommes partis d'une hypothèse primaire qui gagnera à être affinée. En effet, le pouvoir d'absorption des PC par la GD est sujet à des facteurs d'influence qu'il conviendra d'introduire dans le modèle. Au niveau des résultats, nous avons vu que le modèle, dans son écriture actuelle, n'anticipe pas les situations de croissance globale de la GD et des PC (écart de prévision le plus important).

En l'état actuel de son écriture, l'apport toutefois est qu'il permette de réfléchir aux possibles risques de déclin des zones de vie. En terme managérial, il est alors possible de spéculer sur des moyens de modifier la situation d'une zone et de trouver comment renforcer l'offre. Il faudra cependant tenir compte de phénomènes comme les achats par internet ou via les

**INTERNATIONAL MARKETING TREND  
CONFERENCE**

**Colloque ESCP – Venise 2014**

smartphones, le cross shopping (le consommateur profite de sa présence sur un site pour magasiner sur d'autres points de vente),... pour établir un modèle qui, fondé sur la simple prise en compte du nombre de GD et PC, soit opérant dans un contexte de validité donné. Cette démarche rappelle que, même si c'est la venue d'un consommateur qui permet le CA d'un point de vente, dans le commerce tout est affaire de vases communicants puisqu'in fine le CA des uns se fait au détriment des autres.



## Bibliographie

- Bacaer Nicolas (2008), *Histoires de mathématiques et de population, Le sel et le fer*, Editions Cassini.
- Bodkin C.D., Lord J.D. (1997), Attraction of power shopping center, *The International Review of Retail, Distribution and Consumer*, 7:2, 93-108.
- Broocks C.M., Kaufman P.J., Lichtenstein D.R. (2008), Trip chaining behavior in multi-destination shopping trips: a field experiment and laboratory replication, *Journal of Retailing*, 84, 29-38.
- Carusone P. (1970-71), The growing strength of small-city retailing, *Journal of Retailing*, 46, 4, 50-57.
- Christaller W. (1933), *Die Zentral Orte in Süd Deutschland*, Iena, traduit en anglais sous le titre: *Central Places in Southern Germany*, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- Cliquet G. (2006), *Geomarketing, methodes and strategies in spatial marketing*, Iste.
- Converse P.D. (1949), News laws on retail gravitation, *Journal of Marketing*, 14, 4, 339-384.
- Cort S.G., Dominguez L.V. (1977-1978), Cross-shopping as incremental business in concentric growth strategies, *Journal of Retailing*, 53 number 4, 3-16.
- Craig C.S., Ghosh A., McLafferty S. (1984), Model of retail location process : a review, *Journal of Retailing*, 60, 1, 5-36.
- Douard J.P., Heitz M.(2004), *Le Géomarketing, au service de la démarche marketing*, Dunod, Paris.
- Duke R. (1991), Post-saturation competition in UK Grocery Retailing, *Journal of Marketing Management*, 7, 63-75.
- Fressin J.J. (1975), Le comportement du consommateur-client de la grande entreprise de distribution et le choix du lieu d'achat, *Revue Française du Marketing*, 58, 27-61.
- Ghosh A., McLafferty S. (1987), *Location stratégies for retail and service firms*, Lexington Books.
- Heitz M., Douard J.P., (2012), Territoires et évasion commerciale: une approche par les bases de données localisées, *Recherches en Sciences de Gestion - Management*, n°89, 37-57.
- Hobson Allan (1996), Le modèle AIM, *Science et Avenir*, hors série décembre.
- Huff D.L. (1964), Defining and estimating a trading area, *Journal of Marketing*, 28, 3, 34-38.
- Ingene C.A., Gosh A. (1990), Consumer and Producer Behavior in a Multipurpose Shopping Environment, *Geographical Analysis*, 22(1) 70-93.
- Kaufmann P.J., Donthu N. Broocks C.M., (2000), Multi-unit retail site selection processes: incorporating opening delays and unidentified competition, *Journal of Retailing*, 76, 1, 113-27.
- Keane M. (1989), Function and competition among urban centers, *Journal of Regional Science*, vol. 29, n°2, p. 265-276.
- Kumar V., George M., Pancras J. (2008), Cross-buying in retailing: drivers and consequences, *Journal of Retailing*, 84, 15-27.
- Lewis D.M., Delozier M.W. (1986), *Retailing*, Merrill Publishing C°, Columbus, Ohio.
- Lillis C.M., Hawkins D.I. (1974), Retail expenditure flows in contiguous trade areas, *Journal of Retailing*, 50, 2, 30-42.
- Murray J.D. (1993), *Mathematical biology*, Editions Springer.
- Volterra Vito (1990), *Théorie mathématique de la lutte pour la vie*, Editions J. Gabay, Paris.

**INTERNATIONAL MARKETING TREND  
CONFERENCE  
Colloque ESCP – Venise 2014**

**Annexe**

**Tableau de résultats**

NOM ZONE	Nbre GD	Nbre PC	Nbre GD	Nbre PC	CA (en M€)	CA (en M€)	Predat.Y = +300	Proies X = -300 (prévu)	Nbre PC	Predat	Proies	Ecart en nb Proies 2009	(R-P/R)*100
	2004	2004	2009	2009	2004	2009	2009	Nb estimé P	Nb réel R	Prospective 2014	Prospective 2014	R-P	
NOMENY	0	40	0	33	3	3	0	33	33	0	27	0	0,0
EST PONT A MOUSSON	0	18	0	18	0	0	0	18	18	0	18	0	0,0
THIAUCOURT	0	39	0	35	4	5	0	35	35	0	31	0	0,0
OUEST SAINTOIS	0	70	0	66	3	5	0	66	66	0	62	0	0,0
GERBEVILLER	0	31	0	28	0	1	0	28	28	0	25	0	0,0
TOUL NORD	0	29	0	26	2	1	0	26	26	0	23	0	0,0
EST SAINTOIS	2	97	3	89	10	15	3	87	89	5	79	2	2,2
NORD OUEST NANCY	4	192	4	172	25	25	4	168	172	4	150	4	2,3
SUD NANCY	5	228	5	181	26	19	5	176	181	5	139	5	2,8
AUTRES PONT A MOUSSON	2	66	3	60	13	10	3	58	60	5	52	2	3,3
NORD LUNEVILLE	1	32	1	29	5	3	1	28	29	1	25	1	3,4
EST LUNEVILLE	4	94	6	85	20	18	6	81	85	9	71	4	4,7
CENTRE NANCY	51	1118	47	984	388	392	47	933	984	43	819	51	5,2
BACCARAT	6	115	6	102	40	25	6	96	102	6	84	6	5,9
TOUL	12	208	14	193	113	123	14	181	193	16	165	12	6,2
VELAINE	3	47	4	46	20	20	4	43	46	5	41	3	6,5
NEUVES MAISONS	11	157	13	137	64	78	13	126	137	15	107	11	8,0
OUEST LUNEVILLE	6	75	6	72	17	16	6	66	72	6	63	6	8,3
DIEULOUARD	3	33	3	35	9	6	3	32	35	3	34	3	8,6
RURAL NANCY	5	60	5	52	13	19	5	47	52	5	40	5	9,6
PONT A MOUSSON	20	211	22	191	135	118	22	171	191	24	151	20	10,5
LUNEVILLE	23	258	21	208	139	125	21	185	208	19	147	23	11,1
EST NANCY	24	236	25	217	123	88	25	193	217	26	175	24	11,1
SUD CU NANCY	20	93	33	188	220	393	33	168	188	54	347	20	10,6
NORD CU NANCY	14	116	13	115	41	71	13	101	115	12	101	14	12,2
DOMBASLE	19	158	17	150	60	60	17	131	150	15	125	19	12,7
SUD EST CU NANCY	11	79	8	76	20	24	8	65	76	6	65	11	14,5
POMPEY	21	128	37	148	174	217	37	127	148	65	134	21	14,2
OUEST CU NANCY	34	142	32	168	227	186	32	134	168	30	167	34	20,2
VANDOEUVRE	46	147	53	204	217	210	53	158	204	61	230	46	22,5
EST CU NANCY	61	185	66	259	242	298	66	198	259	71	297	61	23,6
AUTRES TOUL	14	60	28	63	47	94	28	49	63	56	38	14	22,2
AUTRES LUNEVILLE	12	25	23	47	79	87	23	35	47	44	65	12	25,5