

Article

« Interactions humaines et théorie des catastrophes : une application au comportement du vacancier »

Bernard Vermot-Desroches

L'Actualité économique, vol. 57, n° 1, 1981, p. 54-69.

Pour citer cet article, utiliser l'information suivante :

URI: <http://id.erudit.org/iderudit/600961ar>

DOI: 10.7202/600961ar

Note : les règles d'écriture des références bibliographiques peuvent varier selon les différents domaines du savoir.

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter à l'URI <https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche. Érudit offre des services d'édition numérique de documents scientifiques depuis 1998.

Pour communiquer avec les responsables d'Érudit : info@erudit.org

INTERACTIONS HUMAINES ET THÉORIE DES CATASTROPHES : UNE APPLICATION AU COMPORTEMENT DU VACANCIER*

1. INTRODUCTION

L'observation de données récentes sur les déplacements touristiques en dehors de la province de Québec nous a conduit à penser que ceux-ci s'effectuaient non pas en conformité avec certaines lois conventionnelles comme celles fondées sur la gravitation universelle mais davantage à partir de principes décisionnels où la distance n'intervient plus de façon continue.

Quelques raisons viennent immédiatement à l'esprit :

- 1 — Le loisir est un produit de consommation où l'on affecte une dépense non comparable par nature aux autres dépenses (nourriture, logement, etc.).
- 2 — Le loisir peut impliquer le franchissement d'une grande distance en procurant une utilité plus grande. Le coût généralisé de transport au sens de D. L'Huillier ne s'applique plus.
- 3 — Par le biais des agences de voyages et en général du marché du tourisme, le coût monétaire ne suit plus depuis longtemps le principe rationnel selon lequel plus la distance franchie est grande plus le prix payé par le consommateur est élevé.

En matière de déplacement, le comportement du vacancier semble dichotomique : il restera près de chez lui ou il ira dans une zone située à une distance minimale ; les vacanciers « intermédiaires » étant beaucoup plus rares. Cette rupture dans la continuité du comportement vis-à-vis de la distance fait évidemment penser à la vision de R. Thom (1972) sur la morphogénèse de certaines actions.

L'analyse du comportement de l'individu en déplacement relève de la théorie de l'interaction spatiale qui se veut plus descriptive ou davantage explicative selon le fondement théorique que l'on retient dans la formalisation des modèles. Le fondement statistique proposé par A.G. Wilson (1967) repose sur la théorie de l'information et com-

*L'auteur remercie vivement Michel Boisvert de l'Institut d'urbanisme de l'Université de Montréal pour ses commentaires formulés sur une version préliminaire, laquelle a fait l'objet d'une communication au 20^e congrès annuel de la Société canadienne de science économique qui s'est tenu à Québec en mai 1980.

me tel se veut essentiellement descriptif. Le fondement probabiliste proposé par T.E. Smith (1975) repose sur des axiomes de comportements probabilisés et s'impose davantage comme une théorie normative. Le fondement économique axé sur le concept d'utilité tente de rendre les modèles d'interaction spatiale plus décisionnels en élisant un critère de comportement rationnel; ainsi, selon les travaux de J.H. Niedercorn et B.V. Bechdolt (1969) ou M. Beckmann (1973) l'individu va se déplacer de telle sorte qu'il maximise son utilité.

Après avoir souligné certaines faiblesses des modèles d'interaction conventionnels, nous montrons ici, à la suite de certains travaux réalisés par T. Poston et A.G. Wilson (1977) et par H.O. Pruden (1979), que la théorie des catastrophes issue des travaux de R. Thom sur la morphogénèse permet, à partir de concepts utilitaristes, de proposer une nouvelle approche au rôle que la distance joue au niveau du déplacement touristique.

2. QUELQUES FAIBLESSES DES MODÈLES D'INTERACTION CONVENTIONNELS

Depuis la fin des années 1960 les modèles d'interaction spatiale ont connu un regain de popularité exceptionnel. Chang-I-Hua (1980) a décompté plusieurs centaines de communications, d'articles et de travaux divers s'intéressant à cette question sous toutes les facettes imaginables. Ce renouveau est imputable en grande partie aux divers fondements théoriques développés par A.G. Wilson (1967), J.H. Niedercorn et B.V. Bechdolt (1969) et quelques autres d'aussi grande importance. Il est vrai qu'un modèle d'interaction spatiale non fondé théoriquement risque d'accréditer n'importe quelle analogie avec la physique et la portée de l'analogie peut alors, à tort, dépasser le plan du simple formalisme. Seul un fondement théorique peut tracer les limites et pondérer la portée de l'analogie.

Depuis quelques années, cependant, on peut observer un certain ralentissement dans la prolifération des publications touchant à ce domaine. À partir du milieu des années 1970, des travaux de plus en plus nombreux sont venus tempérer l'ardeur, jusqu'alors inconditionnelle, de ceux qui faisaient de la loi gravitaire une panacée quasi-universelle (v.g. P. Nijkamp 1975, S. Openshaw 1976, D.E. Pitfield 1978, H. Saidane 1979, B. Vermot-Desroches 1979).

À notre sens, deux faiblesses notoires se dégagent des modèles conventionnels d'interaction spatiale. Elles sont importantes mais non fatales et leur connaissance permet de replacer cette méthodologie dans le cadre plus spécifique qui est le sien.

2.1 *Un domaine d'application restreint*

Les modèles d'interaction spatiale sont généralement fondés sur un corps d'hypothèses trop peu restrictif, il s'ensuit donc un ensemble d'interprétations et d'utilisations beaucoup trop large. Ainsi, la famille de modèles issue du travail initial de Wilson (1967) s'applique aussi bien aux transports de marchandises qu'aux déplacements individuels et ceci tant dans un contexte interurbain que dans un contexte intra-urbain. De même, Niedercorn et Bechdolt (1969) ont développé un modèle fondé sur la maximisation de l'utilité que procure le déplacement d'un individu donné, mais ce modèle initial s'est vu à plusieurs reprises étendu à bien d'autres domaines (v.g. J.H. Niedercorn et J.D. Moorehead 1974).

2.2 *Un pouvoir de prédiction problématique*

La plupart des travaux qui font usage de tels modèles soulignent les difficultés constantes que l'on rencontre lorsqu'il s'agit de passer au stade de l'expérimentation (v.g. J.A. Black et R.J. Salter 1975, P. Nijkamp 1975, D.E. Pitfield 1978).

Les ajustements économétriques de ces modèles conduisent à des estimations peu significatives et leur pouvoir de prédiction s'en trouve d'autant réduit. Dans une recherche antérieure (B. Vermot-Desroches 1979), nous avons pu mettre en évidence deux causes principales :

- 1 — Les fonctions distances sont trop simplistes pour être représentatives d'un comportement complexe que l'individu développe vis-à-vis de la distance.
- 2 — Les variables de transport généralement utilisées représentent une information beaucoup trop agrégée et perdent d'autant leur signification.

2.3 *Une méthodologie dans la lignée de l'économétrie traditionnelle*

À notre sens, il s'agit là de la remarque la plus fondamentale que l'on puisse faire à l'endroit de la théorie physique de l'interaction spatiale. Bien que la plupart des modèles induits à partir de fondements théoriques solides, ceux-ci recèlent une bonne part de l'a priori que l'on retrouve dans la plupart des modèles économétriques classiques, c'est-à-dire principalement :

- 1) une forme fonctionnelle généralement linéaire ou linéarisable ;
- 2) un champ d'observation continu.

Les variables de transport représentatives d'un comportement non obligatoirement continu sont exclues a priori dans la construction du modèle.

3. LA THÉORIE DES CATASTROPHES COMME INSTRUMENT DESCRIPTIF DES INTERACTIONS DISCONTINUES

Sous une forme générale un modèle d'interaction spatiale peut s'écrire :

$$T_{ij} = K_{ij} P_i Q_j f(B; d_{ij})$$

avec :

T_{ij} : nombre de déplacements entre la zone d'origine i et la zone de destination j .

K_{ij} : facteur constant de proportionnalité dans les modèles non contraints, ou ensemble de facteurs destinés à assurer le respect de contraintes sur le nombre d'individus quittant ou arrivant dans une zone.

P_i : variable généralement appelée facteur d'émission. Elle représente le nombre d'individus occupant la zone i (variable exogène) ou le nombre d'individus quittant la zone i (variable endogène :

$$P_i = \sum_j T_{ij}).$$

Q_j : variable généralement appelée facteur d'attraction. Elle représente le nombre d'individus occupant la zone j (variable exogène) ou le nombre d'individus arrivant dans la zone j (variable

$$\text{endogène : } Q_j = \sum_i T_{ij}).$$

B : ensemble des paramètres de la fonction distance (soumis à des techniques d'estimation dans le cas d'un ajustement du modèle à partir d'une matrice Origine-Destination).

d_{ij} : distance (ou coût généralisé) séparant les deux zones i et j .

Lorsque les variables P_i et Q_j sont connues de façon exogène, la variable T_{ij} représente le comportement des individus vis-à-vis des trois variables P_i , Q_j et d_{ij} . Un tel comportement est supposé continu. La fonction générale $T_{ij} = t(P_i, Q_j, d_{ij})$ est définie pour toutes les valeurs positives entières des variables P_i et Q_j et pour toutes les valeurs positives de la variable d_{ij} .

L'interprétation utilitariste d'une telle famille de modèle est aisée. On peut, en effet, admettre facilement que l'utilité procurée par le déplacement de l'individu est fonction directe de la « taille économique » de la zone de destination. En conséquence, il suffit d'exprimer l'utilité du voyageur en fonction de la variable Q_j . Le déplacement est

alors une fonction continue monotone croissante de l'utilité procurée par la taille économique d'une zone.

La théorie des catastrophes permet d'envisager certains types de comportements discontinus en matière d'interaction spatiale tels que ceux observés dans le domaine du loisir. Le concept essentiel à la base de cette théorie est celui de stabilité. Cette notion qui s'apparente de plus ou moins près aux notions de continuité et de régularité est d'une importance capitale dans la perception des comportements sociaux.

La formalisation du concept de stabilité demeure une opération délicate et se présente sous diverses formes selon le champ d'applications auquel on se réfère. À cet égard C.P. Bruter (1979) trouve regrettable que les praticiens en général ne se soient pas encore ingéniés à proposer, à partir de leurs expériences, des critères de stabilité dont le mathématicien pourrait tirer parti. La théorie des catastrophes s'intéresse à l'évolution de la stabilité d'événements ou de relations ; dans ce sens, cette méthode mathématique est destinée à *l'étude d'effets soudains engendrés par des forces qui évoluent de façon graduelle*. La théorie est fondée sur un certain nombre de théorèmes relativement complexes qui permettent de classer les discontinuités selon sept archétypes que Thom appelle catastrophes élémentaires. E.C. Zeeman (1977) a fait remarquer à juste titre qu'en dépit de la grande sophistication des démonstrations, les catastrophes élémentaires sont par elles-mêmes faciles à comprendre et peuvent être utilisées par des scientifiques qui ne sont pas obligatoirement experts en mathématiques.

Thom aime à proposer sa vision « morphogénétique » à l'analyse systémique. Alors que la théorie des catastrophes fait ressortir les points anguleux et les contours saillants des formes, l'analyse systémique dessine les interrelations existantes entre ces formes. Les deux approches sont dissociables bien qu'elles présentent des aspects complémentaires. Ainsi, par exemple, la première vision que l'on a d'un tableau dont l'objet principal serait un pic montagneux, est le sommet anguleux de cette montagne et non la pente douce qui conduit à ce sommet.

En matière de déplacement il existe des comportements binaires entre certaines paires de zones où la décision de se déplacer survient à la suite de forces graduelles que l'on peut exprimer en termes d'utilité ou de désutilité.

Poston et Wilson (1977) ont proposé un modèle de décision lorsque le consommateur est placé devant l'alternative de consommer dans son quartier immédiat ou à l'extérieur de la ville (magasins à grandes surfaces). Dans le premier cas le déplacement est inexistant mais les possibilités de satisfaction sont réduites ; dans le second cas le déplace-

ment devient une désutilité que compense dans une certaine mesure les possibilités de satisfaction accrues.

Les auteurs ignorent au départ les centres de consommation intermédiaires et supposent donc a priori un choix dichotomique qui exclut les déplacements intra-urbains de courte ou de moyenne distance.

La méthodologie développée dans le paragraphe suivant généralise la démarche de Poston et Wilson en acceptant pour n'importe quelle distance du lieu de résidence l'existence d'au moins une zone de destination pertinente pour le vacancier.

4. LE DÉPLACEMENT TOURISTIQUE : UN EXEMPLE DE CATASTROPHE ÉLÉMENTAIRE

Le déplacement touristique des individus correspond à des zones parfaitement bien identifiées en termes de loisir et de détente (ensoleillement, proximité d'une mer, d'une montagne, température moyenne, etc.). La décision d'entreprendre ou non le déplacement est par hypothèse fonction de la distance d_{ij} à parcourir, du revenu R de l'individu, mais aussi de l'utilité u_0 que l'individu retirera s'il demeure à son lieu de résidence. Les autres facteurs, tels que les prix des autres biens, pouvant intervenir dans le processus décisionnel sont écartés de l'analyse.

Pour un individu h on a donc :

$$T_{ij}^h = t(d_{ij}; R^h; u_0^h)$$

avec :

$$\begin{array}{ll} T_{ij}^h = 0 \text{ ou } 1 & 0 : \text{ pas de déplacement} \\ d_{ij}; R^h; u_0^h > 0 & 1 : \text{ déplacement effectué} \end{array}$$

Pour un revenu R^h et une utilité u_0^h donnés, la fonction $t(d_{ij}; R^h; u_0^h)$ est donc discontinue par rapport à la variable distance d_{ij} .

Le problème posé est le suivant : Comment formuler en termes économiques (utilitaristes) un tel comportement discontinu ?

Nous avons recours ici à la première des sept catastrophes que l'on convient d'appeler habituellement la « catastrophe pliée ».

On admettra que le comportement de l'individu est soumis à deux forces de même nature mais de sens opposé :

1 — Une force positive qui incite l'individu à effectuer un déplacement touristique dans une zone éloignée d'une distance $d^{(1)}$ de

1. Afin d'alléger l'écriture, on convient d'ignorer les indices i et j de la variable distance ; ceux-ci demeurent cependant implicitement.

son lieu de résidence. Elle est mesurée par l'utilité u_a^+ que l'individu s'attend à y trouver :

$$u_a^+ = f(d)$$

- 2 — Une force négative provenant de la désutilité engendrée par l'aversion que l'individu peut avoir à se déplacer et surtout par l'appauvrissement qu'engendre ce déplacement. On conviendra d'une mesure d'appauvrissement a_a qui possède les propriétés suivantes :

- elle est fonction directe de la distance à parcourir,
- elle est relative au revenu de l'individu diminué de la dépense encourue par le déplacement.

Pour un déplacement d la mesure la plus simple satisfaisant ces deux propriétés s'écrit :

$$a_a = \frac{-\alpha d}{R - \alpha d} \quad \text{avec : } 0 < \alpha < \frac{R}{d}$$

avec :

α : coût du déplacement mesuré pour une unité de distance,

R : revenu de l'individu,

d : distance entre le point d'origine et le point de destination.

Cette force négative est mesurée par la désutilité u_a^- que procure un tel déplacement.

$$u_a^- = g(a_a)$$

L'agrégation additive de u_a^+ et de u_a^- donne la fonction d'utilité u_a de l'individu :

$$u_a = u_a^+ + u_a^- .$$

Il convient à présent d'étudier la forme des deux fonctions u_a^+ et u_a^- et finalement celle de u_a .

La fonction $u_a^+ = f(d)$ possède :

- 1) une ordonnée à l'origine non nulle u_0^+ qui mesure l'utilité que retire le vacancier en restant chez lui ;
- 2) une dérivée première positive ou nulle.

$$\frac{\delta u_a^+}{\delta d} \geq 0$$

On peut supposer, en effet, que chaque unité de distance supplémentaire offre au vacancier un choix de possibilités de plus en plus vaste et donc au moins aussi attrayant. En d'autres termes, si

dans un rayon de distance d l'individu est capable d'élire une zone lui procurant une utilité u_d^+ , un rayon de distance $d + \Delta d$ offrira à cet individu un choix de zones au moins aussi bon.

3) Un point d'inflexion pour une certaine distance d_f .

$$\frac{\delta^2 u_d^+}{\delta d^2} = 0 \quad \text{pour } d = d_f$$

Ce qui signifie qu'à partir de la distance d_f , même si le choix devient de plus en plus vaste, celui-ci offre de moins en moins de nouvelles zones spécifiquement plus attrayantes que les précédentes.

4) Une asymptote horizontale.

$$\lim_{d \rightarrow \infty} \frac{\delta u_d^+}{\delta d} = 0$$

À partir d'une certaine distance, le rayon correspondant englobe la quasi-totalité des différentes variétés de zones touristiques.

Une fonction simple qui possède ces quatre caractéristiques peut être la fonction logistique suivante :

$$u_d^+ = \frac{a}{1 + b e^{-cd}}$$

On montre alors que l'ordonnée à l'origine est :

$$u_0^+ = \frac{a}{1 + b}$$

que le point d'inflexion survient pour une distance égale à :

$$d_f = \frac{\log b}{c} \quad (\text{avec : } u_d^+ = \frac{a}{2})$$

et que l'asymptote horizontale correspond à la valeur :

$$\lim_{d \rightarrow \infty} u_d^+ = a$$

La fonction $u_d^- = g(a_d)$ ne requiert a priori aucune propriété particulière. On supposera donc que la désutilité u_d^- est proportionnelle à l'appauvrissement a_d correspondant.

$$u_d^- = k \frac{-\alpha d}{R - \alpha d} \quad \text{avec } R \text{ minimum } > \alpha d$$

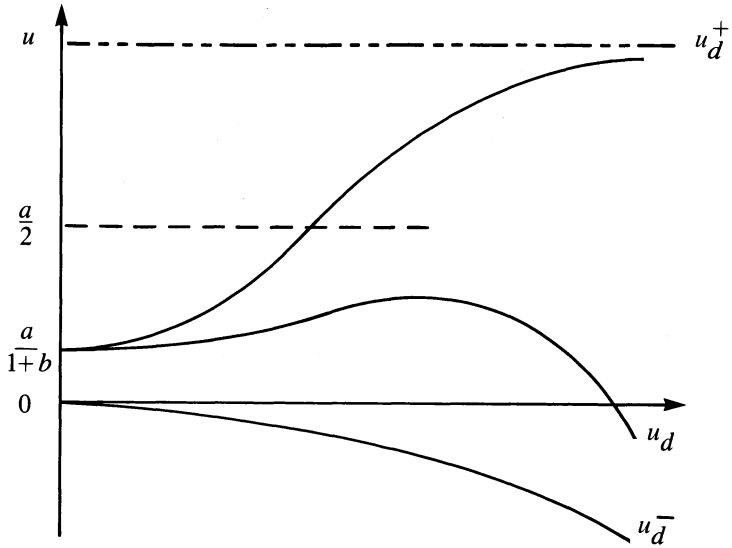
La fonction u_d s'écrit donc

$$u_d = \frac{a}{1 + b e^{-cd}} - \frac{k \alpha d}{R - \alpha d}$$

Les trois fonctions u_d^+ , u_d^- et u_d sont représentées graphiquement sur la figure 1.

FIGURE 1

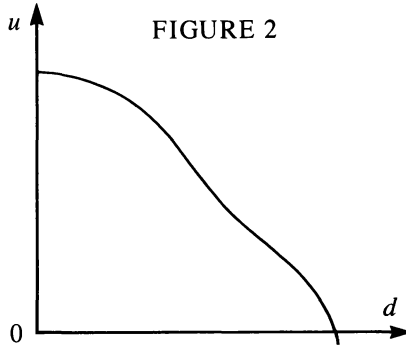
LA FONCTION u_d ET SES DEUX COMPOSANTES



On remarque que pour une distance donnée la fonction u_d décroît en même temps que le revenu R décroît, ce qui signifie que plus le revenu est bas, plus l'appauvrissement relatif est grand et plus l'individu ressent la désutilité qu'implique un tel déplacement.

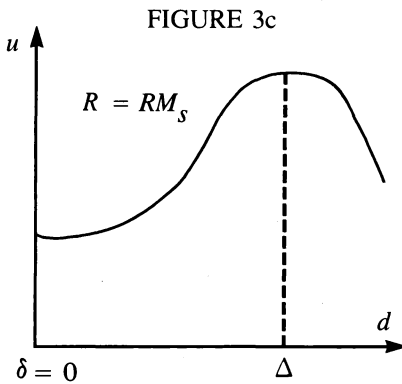
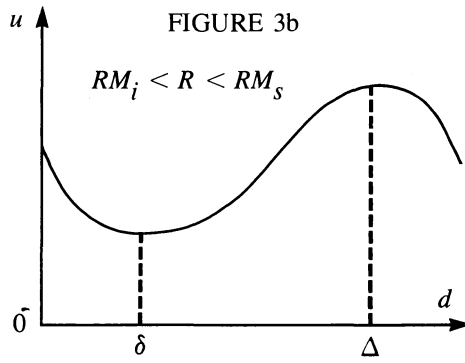
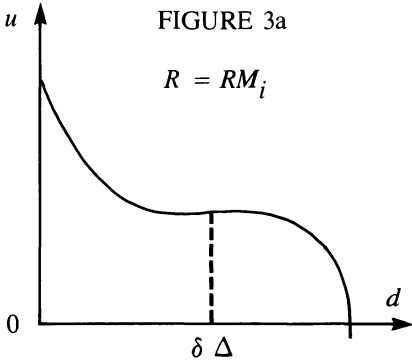
La pente négative de u_d^- sera donc d'autant plus accentuée que R sera faible, ce qui nous permet d'envisager au moins les trois cas possibles suivants correspondant chacun à une classe de revenu. Sans s'attarder sur les développements analytiques, on se tiendra ici à une présentation graphique.

1 — Revenu inférieur (R.I.)



La composante u_a est dominante même à des distances faibles et la courbe (figure 2) ne présente qu'un seul maximum pour $d = 0$.

2 — Revenu moyen (R.M.)

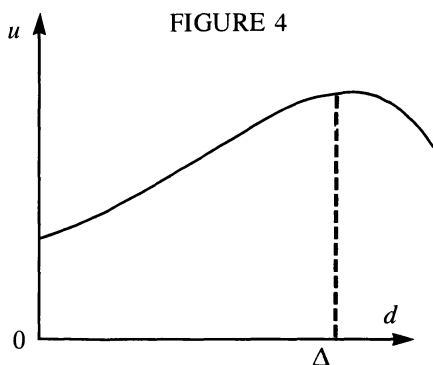


La courbe se déforme en glissant de plus en plus vers le haut, de moins en moins attirée par sa composante négative u_a qui devient de plus en plus faible.

On parlera de revenu moyen lorsque celui-ci sera compris entre les deux bornes RM_i (revenu moyen inférieur) et RM_s (revenu moyen supérieur) définies comme suit :

- RM_i correspond au revenu minimum à partir duquel apparaissent sur la courbe deux extrema locaux, un minimum et un maximum, qui pour ce cas limite se rejoignent en un point d'inflexion pour $d = \delta = \Delta$ (figure 3a). Un autre maximum se situe toujours en $d = 0$. La figure 3b représente le cas d'un revenu intermédiaire compris entre RM_i et RM_s .
- RM_s correspond au revenu maximum au delà duquel disparaît le minimum local observé pour $d = \delta$ (figure 3c).

3 — Revenu supérieur (R.S.)



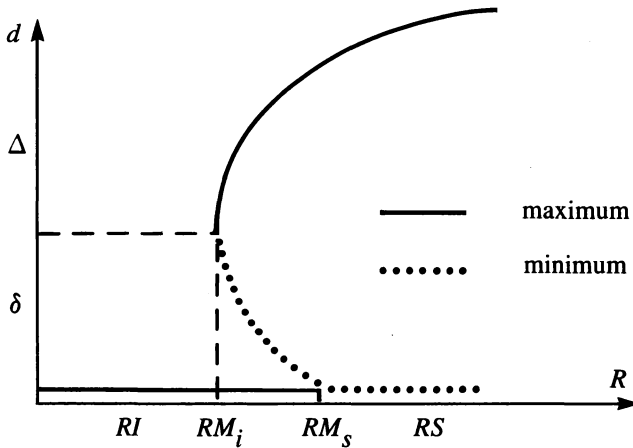
La courbe présente un minimum pour $d = 0$ et un maximum pour $d = \Delta$. Le minimum local observé pour la classe de revenus moyens a disparu.

5. INTERPRÉTATION

La variation continue de revenu R transforme progressivement la courbe u_d qui peut, selon la valeur de R , faire apparaître un ou deux maxima. Le premier maximum correspond à une distance positive, le second à la distance nulle.

Le passage d'une situation de un à deux maxima et le choix pour l'individu de l'un ou l'autre maximum peut s'interpréter en termes de catastrophe. Les courbes représentatives des points extrema locaux ou absolus de l'utilité en fonction de la distance et du revenu se présentent sous la forme d'une ligne qui se replie sur elle même, il s'agit bien de ce qu'il est convenu d'appeler une « catastrophe pliée » (figure 5).

FIGURE 5

L'ÉVOLUTION DES EXTREMA DE μ_d EN FONCTION DE R ET D.

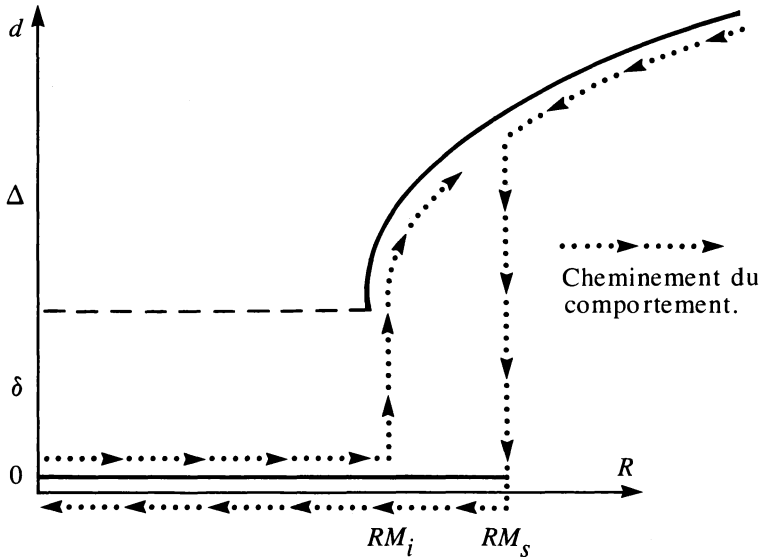
L'interprétation de la figure 5 se fait ici en partant du revenu minimum (inférieur) à un revenu supérieur.

- Pour un revenu inférieur, il n'existe que le seul maximum correspondant à la distance nulle.
- À partir d'un certain niveau de revenu appelé pour la circonstance revenu moyen inférieur (RM_i), l'individu est confronté avec deux maxima, l'un correspondant à la distance Δ et l'autre à la distance nulle. Son choix ne se portera pas nécessairement sur celui qui correspond à l'utilité la plus haute mais est dicté par un type de comportement que R. Thom identifie à des « conventions de saut d'un maximum à l'autre ». Selon le comportement de l'individu, deux conventions extrêmes peuvent être envisagées.

a) *Convention du délai nul (ou convention de Maxwell)*: l'individu choisira le plus tôt possible le maximum correspondant à la nouvelle classe de revenu qu'il atteint. Ainsi, selon la figure 6 dès que l'individu atteint un revenu égal à RM_i il choisit immédiatement de partir dans une zone située à une distance Δ de son domicile. Ce saut instantané, sans

passages par des maxima qui correspondraient à des distances intermédiaires, confirme et traduit une observation courante que l'on peut faire chez la plupart des vacanciers. Le raisonnement symétrique peut se faire à partir du passage d'un revenu élevé à un revenu faible, dans ce cas, la convention de Maxwell traduit le comportement sécurisant du vacancier qui va très rapidement décider de rester chez lui aussitôt que son revenu atteint une classe moindre (figure 6).

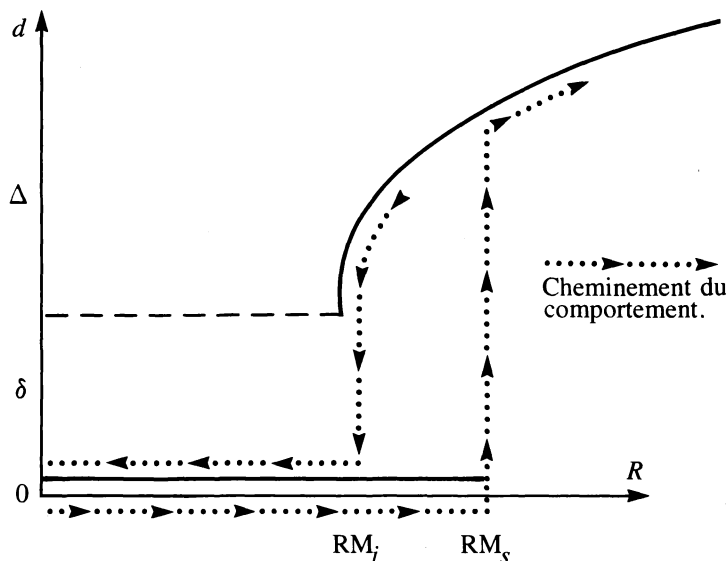
FIGURE 6
CHEMINEMENT SELON LA CONVENTION DE MAXWELL.



b) *Convention du délai parfait* : par opposition à la convention de Maxwell, la convention du délai parfait traduit l'inertie que l'on peut observer dans le comportement d'un consommateur en général et d'un vacancier en particulier. Même si l'individu voit son revenu augmenter, il ne changera son comportement que lorsqu'il entrera en contradiction avec sa fonction d'utilité. Dans notre cas de figure (figure 7), il s'agit du saut que l'individu doit effectuer en RM_s , s'il ne veut pas prendre une décision (celle de rester chez lui) qui correspondrait à une utilité minimale. Comme dans le cas précédent, le raisonnement symétrique (Revenu à la baisse) tient tout autant.

FIGURE 7

CHEMINEMENT SELON LA CONVENTION DU DÉLAI PARFAIT



- À partir du niveau RM_s , l'individu prendra la décision de partir dans une zone correspondant au "rayon" d . Le choix de la zone ne peut être spécifié par le modèle mais il est au moins certain qu'il ne restera pas à son domicile puisque cela correspondrait à une utilité minimale.

6. CONCLUSIONS

1 — La théorie des catastrophes est encore trop neuve pour lui prédire un avenir durable et productif dans le domaine de l'interaction spatiale. À l'heure actuelle elle ne s'impose pas, à l'instar de la théorie des jeux, comme une théorie de la décision. Ce n'est pas une théorie explicative mais descriptive du comportement du voyageur. Elle permet de formuler un cadre d'analyse sans intervenir au niveau des relations causales.

Elle décrit le processus d'une décision que l'individu prend en regard à l'utilité qu'il attend en retirer. Pour ce faire elle permet de suivre le cheminement des maxima de la fonction d'utilité en fonction d'un paramètre (ici le revenu) sans toutefois participer à la recherche et au calcul de ces maxima.

2 — La théorie des catastrophes s'inscrit dans un courant méthodologique qui va à l'encontre des courants plus conventionnels. Elle jette le pont entre l'analyse du continu et celle du discontinu puisqu'elle permet de décrire des phénomènes discontinus engendrés par des forces graduelles et continues.

Les applications sont davantage de nature qualitative que quantitative; dans notre exemple, elle ne prédit pas un nombre de déplacements dans un avenir plus ou moins éloigné, mais elle prédit par rapport à un niveau de revenu l'existence d'un changement brusque dans le comportement du vacancier (déplacement ou non).

3 — Il convient de noter finalement que les autres types de catastrophes élémentaires énoncées par Thom peuvent offrir des cadres d'analyse beaucoup plus complets en introduisant deux ou plusieurs paramètres autres que le simple revenu.

Bernard VERMOT-DESROCHES
Université du Québec à Trois-Rivières

RÉFÉRENCES

- BECKMANN, M.J. (1973), "The Soft Science of Predicting Traveller Behaviour", *Transportation Planning and Technology*, vol. 1, pp. 175-181.
- BLACK, J.A. and R.J. SALTER (1975), "A Statistical Evaluation of the Accuracy of a Family of Gravily Models", *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, vol. 59, pp. 1-20.
- BRUTER, C.P. (1979), "La théorie des catastrophes : défense et illustration", *Économie Appliquée*, vol. 32, pp. 441-467.
- CHANG-I-HUA (1980), "The Gravity Model : a Critical Review", *International Regional Science Review*, vol. 4, pp. 97-126.
- NIEDERCORN, J.N. and B.V. BECHDOLT (1969), "An Economic Derivation of the Gravity Law of Spatial Interaction", *Journal of Regional Science*, vol. 9, pp. 273-282.
- NIEDERCORN, J.H. and J.D. MOOREHEAD (1974), "The Commodity Flow Gravity Model. A Theoretical Assessment", *Regional and Urban Economics*, vol. 4, pp. 69-75.
- NIJKAMP, P. (1975), "Reflections on Gravity and Entropy Models", *Regional Science and Urban Economics*, vol. 5, pp. 203-225.
- OPENSHAW, S. (1976), "An Empirical Study of Some Spatial Interaction Models", *Environment and Planning A*, vol. 9, pp. 1067-1079.
- PITFIELD, D.E. (1978), "Freight Distribution Model Prediction Compared : a Test of Hypotheses", *Environment and Planning A*, vol. 10, pp. 813-836.
- POSTON, T. and A.G. WILSON (1977). "Facility Size Versus Distance Travelled : Urban Services and the Fold Catastrophe", *Environment and Planning A*, vol. 9, pp. 681-686.
- PRUDEN, H.O. (1979). "Catastrophe Theory : a Model for Technical Analysis", *Market Technicians Association Journal*, vol. 6, novembre.
- SAIDANE, H. (1979), *Predictive and Process Models of Spatial Interaction Distribution*, Unpublished Ph.D. thesis, University of Illinois at Urbana-Champaign.
- SMITH, T.E. (1975), "A Choice Theory of Spatial Interaction", *Regional Science and Urban Economics*, vol. 5, pp. 137-176.
- THOM, R. (1972), *Stabilité structurelle et Morphogenèse*, New York : Benjamin Press.
- VERMOT-DESROCHES, B. (1979), "Testing Econometric Spatial Interaction Models Using French Regional Data", *26th North America Meeting of the Regional Science Association*, Los Angeles, 9-11 novembre.
- WILSON, A.G. (1967), "A Statistical Theory of Spatial Distribution Models", *Transportation Research*, vol. 10, pp. 91-104.
- ZEEMAN, E.C. (1977), *Catastrophe Theory : Selected Papers, 1972-1977*, Readings, Massachusetts : Addison-Wesley Publishing Company, 1.