

# Modélisation hédonique des marchés immobiliers : quelles opportunités pour la collectivité ?

Jean-Marie Halleux  
Maître de conférences  
Université de Liège

Unité de Géographie économique et sociale

Désormais banalisée dans de nombreux pays (V. Renard, 1998a ; C. Watkins, 1999), la pratique de la modélisation hédonique demeure très peu présente en Belgique. L'objectif de notre intervention est d'ouvrir le débat quant à l'opportunité de développer ce type d'approches. Pour ce faire, nous formulerons quatre questionnements :

- qu'est-ce que la théorie des prix hédoniques ?
- qu'est ce qui différencie une modélisation hédonique d'une évaluation par la pratique des points de comparaison ?
- quelle est l'utilité des modélisations hédoniques ?
- comment mettre en œuvre concrètement une modélisation hédonique ?

## 1. Qu'est-ce que la théorie des prix hédoniques ?

En économie, l'analyse de l'hétérogénéité des biens – notamment l'hétérogénéité des biens fonciers et immobiliers – s'inscrit dans la méthode hédonique (I. Maleyre, 1997). Son principe fondamental a été explicitement formulé par K. Lancaster (1966). Il est le suivant : *les consommateurs tirent leur utilité non pas des biens eux-mêmes, mais des caractéristiques de ces biens*. En conséquence, un bien peut être décrit comme un vecteur  $X$  de  $k$  caractéristiques où  $x_i$  est le montant d'une caractéristique particulière :  $X = (x_1, x_2, \dots, x_k)$ . C'est à partir du principe hédonique et du travail de Z. Griliches (1971) que S. Rosen (1974) a développé la théorie des *marchés implicites*. Par marché implicite, on entend un marché où s'échangent des caractéristiques dont les prix ne sont pas directement observables. Dans le domaine du foncier résidentiel, s'il existe par exemple un marché explicite pour les parcelles susceptibles d'accueillir une maison unifamiliale, par contre, il n'existe pas de marché explicite pour les différentes caractéristiques de ces parcelles, notamment la surface, l'accessibilité ou la qualité du voisinage résidentiel. Dans la réalité, les prix des différentes caractéristiques sont inobservables, car les parcelles correspondent à un ensemble de caractéristiques « non dénouables » ; à ce propos, les anglo-saxons parlent de « *bundle of characteristics* ».

L'application immédiate du principe énoncé ci-dessus concerne la relation que l'on peut logiquement établir entre les caractéristiques d'un bien et son prix : si les consommateurs tirent utilité des caractéristiques d'un bien, on peut en effet s'attendre à ce que ces caractéristiques « expliquent » (statistiquement parlant) le prix de ce bien. Effectivement, la théorie des prix hédonique postule l'existence d'une fonction numérique  $F(X)$  – la fonction hédonique – qui associe, à toute combinaison de caractéristiques, le prix qu'un individu doit déboursier pour se procurer la dite combinaison. Si l'on appelle  $P$  le prix que devra payer un ménage pour se procurer une combinaison offrant les quantités  $(x_1, x_2, \dots, x_k)$  des caractéristiques 1, 2, ...,  $k$ , on aura  $P = F(X) = F(x_1, x_2, \dots, x_k)$ .

Dans le cadre des applications de la méthode hédonique au secteur immobilier, les variables explicatives sont différenciées en deux grandes catégories : d'une part, les variables structurelles (ou intrinsèques) relatives au bien lui-même (nombre de pièce, confort, ...) et, d'autre part, les variables relatives à la localisation (ou extrinsèques) (R.K. Wilkinson, 1973 ; J.R. Follain et E. Jimenez, 1985). Ces variables liées à la localisation sont elles-mêmes à répartir en deux catégories : d'une part, les attributs d'accessibilité et, d'autre part, les attributs relatifs à la qualité du voisinage. Par accessibilité, nous entendons le positionnement dans l'espace urbain. En général, cela est mesuré par une distance au centre-ville. Par attribut du voisinage, on entend là les différents facteurs qui contribuent à la qualité de vie. Ces facteurs multiples intègrent notamment la valorisation sociale des quartiers, l'accessibilité aux biens publics locaux,



la qualité de l'environnement physique (verdurisation générale, vue ouverte, absence de trafic, ...) ou la proximité à des équipements verts.

## 2. Qu'est ce qui différencie une modélisation hédonique d'une évaluation par la pratique des points de comparaison ?

Empiriquement, il est difficile de décomposer la valeur d'un bien foncier ou immobilier en fonction de ses différents attributs. La pratique professionnelle en évaluation immobilière trouve sa réponse dans l'application de la technique de la comparaison, en vertu de laquelle la contribution marginale de chaque attribut à la valeur marchande est isolée une à une à partir d'un échantillon de ventes dites « comparables ». Par exemple, la différence de prix observée entre deux propriétés dont l'une possède trois chambres à coucher alors que l'autre n'en possède que deux est d'office attribuée à cette pièce additionnelle. En matière d'évaluation foncière et immobilière, les modélisations hédoniques et la pratique empirique des « points de comparaison » reposent donc sur le même principe. Il s'agit, dans les deux cas, de déduire la valeur d'un immeuble de l'analyse du prix enregistré lors de transactions relatives à des biens « comparables ». Si le principe est identique, la démarche méthodologique et les moyens mobilisés sont par contre différents. Alors que la pratique des points de comparaison valorise une connaissance du terrain local, les modèles hédoniques mobilisent des moyens techniques et statistiques relativement poussés. L'approche hédonique repose en fait sur la technique économétrique de la régression multiple, par la mise en relation du prix des biens à leurs caractéristiques structurelles et de localisation. Chaque coefficient ou paramètre qui en dérive représente ainsi le prix « implicite » de l'attribut correspondant.

Lorsque les échantillons traités sont de taille suffisante, les modèles hédoniques permettent une évaluation dont le degré de précision est identique à celui d'une évaluation de terrain réalisée par des experts professionnels (J.S. Dodgson et N. Topham, 1990 ; A.W. Evans, 1995). Cette situation résulte de l'inefficacité des marchés fonciers et immobiliers ou, en d'autres termes, du caractère imparfaitement défini des niveaux de prix. La théorie économique considère que l'efficacité d'un marché peut s'appréhender à travers l'élément de référence qu'est le prix : « *the more nearly perfect a market is, the stronger is the tendency for the same price to be paid for the same thing at the same time in all parts of the market* » (A. Marshall cité par G.J. Stigler et R.A. Sherwin, 1985, p. 555). En d'autres termes, l'existence d'un prix d'équilibre unique permet de vérifier si l'on est en présence d'un marché intégré et structuré.

Dans un article important – *The Property Market : Ninety Per Cent Efficient ?* –, A.W. Evans (1995) développe le constat de l'inefficacité des marchés immobiliers. Afin d'étayer son argumentaire, Evans observe qu'en matière foncière et immobilière, l'on n'a jamais pu identifier une configuration de marché pour laquelle les évaluations et le niveau réel des transactions ne s'écartent pas en moyenne d'au moins 10 %, qu'il s'agisse d'ailleurs d'évaluations « sur terrain » réalisées par des experts professionnels, ou d'évaluations statistiques calibrées par des scientifiques. Pour une série de biens estimés à 200.000 €, une erreur moyenne de 10 % signifie que la moyenne des écarts entre cette valeur et les prix réellement observés représente 20.000 €. Parallèlement, cela signifie aussi que certaines transactions seront soit inférieures à 180.000 €, soit supérieures à 220.000 €. Pour l'immobilier, un ordre de grandeur de 10 % correspond à une structure de marché très efficace. Pour des structures de marché étroits ou particulièrement opaques, des marges d'imprécisions (« d'erreurs ») plus importantes sont alors inévitables.

Pour Evans, c'est d'abord le caractère hétérogène des biens qui empêche la détermination d'un prix consensuellement admis par la totalité des offreurs et des demandeurs. En d'autres termes, la valeur vénale d'un bien foncier ou immobilier ne correspond qu'à une approximation du prix susceptible d'être atteint lors de la transaction. Plus précisément, la valeur vénale reflète en fait une tendance centrale au sein d'une distribution de probabilités constituées des prix de vente observés. La valeur peut être qualifiée de « virtuelle », contrairement aux prix qui sont des faits « historiques » (U. Özdilek *et al.*, 2002, p. 17). Au final, nous retiendrons que l'extrême hétérogénéité des biens fonciers et immobiliers ne permet pas de réaliser des évaluations parfaitement précises : pour un terrain ou un immeuble, « *il n'y a pas un prix du marché arrêté, seulement une étendue de valeurs possibles* » (A.W. Evans, 1995, p. 27) ! La citation ci-dessous extraite d'un ouvrage sur l'expertise immobilière (B. de Polignac et J.-P. Monceau, 2002, pp. 26-27) atteste de ce caractère immanquablement inexact d'une expertise immobilière :



« L'expert conclut à une estimation qui se trouve sensiblement au centre d'une fourchette à l'intérieur de laquelle il pense, compte tenu de ses connaissances du marché, que le bien pourrait se vendre. Même s'il est tabou dans le monde des experts de parler de précision ou d'imprécision d'une expertise, et même si les chiffres qui vont suivre peuvent perturber certains clients, donnons avec modestie quelques indications :

pour les biens courants, relevant d'un large marché,

× rester constamment dans une fourchette de + 5 % à - 5 % de la valeur vénale est un objectif très ambitieux

× aucun expert ne peut prétendre s'être toujours situé dans un écart de + 10 % à - 10 %

pour les biens relevant d'un marché étroit, tant du fait de leur nature (châteaux, usines) que de leur situation, il y a des cas où un écart de 30 % voire plus ne signifie pas une erreur de l'expert. Cela doit être rapproché du fonctionnement imparfait, au sens économique du terme, du marché de l'immobilier ».

Le caractère imparfaitement défini de la valeur des biens fonciers et immobiliers est à mettre en parallèle avec la thématique des acteurs. En effet, « l'équilibre que représente toute transaction est l'émergence d'un rapport de force entre parties a priori antagonistes » (B. Bianchet, 1997, p. 83). En fonction de leur pouvoir de négociation – auquel est intimement lié le pouvoir d'information –, certains acteurs plus influents sont en effet capables d'attirer le montant de la transaction vers tel ou tel extrême de l'étendue possible. C'est dans ce cadre que C. Topalov a forgé le concept de *plus-value de viscosité*. Par plus-value de viscosité, nous entendons la différence entre le prix réellement pratiqué et le prix qui aurait pu être atteint si l'ensemble des acteurs bénéficiait d'une information identique. C'est également dans ce cadre que A.W. Evans observe que « le nombre important de millionnaires ayant fait fortune dans le domaine de l'immobilier n'est pas le fruit du hasard, mais plutôt le résultat de l'inefficacité du marché » (A.W. Evans, 1995, p. 28). Plus généralement, cette inefficacité explique la mauvaise réputation très souvent associée à différentes professions de la sphère immobilière.

### 3. Quelle est l'utilité des modélisations hédoniques ?

Trois types d'acteurs pourraient directement bénéficier d'une banalisation de la technique hédonique. Il s'agit des chercheurs, des aménageurs et des experts immobiliers. Il existe dans le monde académique anglo-saxon de nombreuses revues consacrées à l'économie immobilière<sup>1</sup>, dont une très large part est réservée aux modélisations hédoniques. Parallèlement, il existe au Royaume-Uni et aux Etats-Unis des centres d'excellence comptant de nombreux chercheurs spécialisés dans le domaine des études immobilières. Aujourd'hui, rien de comparable n'existe en Belgique. Ce différentiel par rapport au contexte anglo-saxon résulte notamment du difficile accès aux données, ce qui prive les chercheurs de matériaux et, in fine, entrave le développement de la recherche et la progression de la connaissance. La faible qualité des données disponibles et la concomitante stagnation des connaissances sont évidemment problématiques. En effet, elles peuvent mener à des politiques publiques – notamment en matière d'accessibilité au logement – conçues de façon approximative et risquée (V. Renard, 1998b).

Les niveaux de prix fonciers et immobiliers rendant indirectement compte de la qualité de vie, la théorie hédonique a trouvé de nombreuses et multiples applications dans le cadre des évaluations environnementales. Par la technique hédonique, il est par exemple possible d'appréhender comment les nuisances sonores – dues au trafic aérien ou au trafic routier – influencent le prix des logements (Commission des Communautés Européennes, 1996 ; J. Tomkins *et al.*, 1998). De très nombreux travaux ont également porté sur la valorisation des espaces verts, conduisant ainsi à renforcer le point de vue des aménageurs désireux de doter les villes de tels équipements (J.-M. Halleux, 2005). Relevons encore sur ce sujet que, pour le contexte français, la méthode a été employée afin d'évaluer les plus-values induites par le traitement paysager des friches industrielles (G. Letombe et B. Zuindeau, 2001) et par la couverture de l'autoroute A1 à la sortie de Paris (F. Calcoen *et al.*, 2003). Au-delà du cadre académique, les professionnels de l'aménagement et du développement territorial sont donc des acteurs qui pourraient aussi bénéficier de la banalisation de l'approche hédonique. A une époque où les projets de développements sont très fréquemment bloqués par les réactions du voisinage – le syndrome nimby –, il est de plus en plus opportun de bénéficier d'évaluations objectives quant à la manière dont ces projets pourraient réellement affecter la

<sup>1</sup> Voir par exemple :

Land Economics (<http://www.wisc.edu/wisconsinpress/journals/journals/le.html>)

Journal of Property Research (<http://www.tandf.co.uk/journals/titles/09599916.asp>)

Journal of Real Estate Research (<http://business.fullerton.edu/Finance/Journal/>)



qualité de vie.

Les experts immobiliers correspondent à une troisième catégorie d'acteurs susceptibles de bénéficier de la banalisation de l'approche hédonique. Nous pensons ici tout d'abord aux géomètres experts indépendants, dont la productivité pourrait s'en trouver améliorée, mais également aux administrations chargées du suivi des bases taxables. En matière fiscale, le Danemark correspond à un exemple de bonne pratique très intéressant. Dans ce pays, des modèles statistiques permettent de suivre en continu l'évolution des valeurs taxables, cela pour un coût relativement limité grâce à la gestion des données recensées sur les transactions foncières et immobilières par l'Administration de l'Enregistrement. Plus généralement, l'utilisation des bases de données relatives à l'information foncière et immobilière a permis aux chercheurs danois de développer un important travail d'analyse, qui joue désormais un rôle central dans le choix des politiques foncières et d'urbanisme arrêtées par le gouvernement (V. Renard, 1995).

#### **4. Comment mettre en œuvre une modélisation hédonique ?**

L'approche hédonique se heurte à différentes difficultés méthodologiques qu'il faut résoudre avant de passer à la modélisation des phénomènes. Bien sûr, la disponibilité en informations sur les caractéristiques des transactions correspond à une première nécessité. Il s'agit ici de disposer d'informations relatives aux prix et, simultanément, d'informations sur les caractéristiques structurelles des biens échangés (ou variables intrinsèques). Sur ce sujet, nous pouvons toutefois relever que quelques informations clés sont suffisantes. En raison du caractère imparfaitement efficace des marchés fonciers et immobiliers, multiplier les variables intrinsèques n'influençant que faiblement les valeurs n'apporte en fait qu'une précision marginale minime. Au-delà de 5-10 critères, l'amélioration de l'estimation n'est plus en proportion de l'effort déployé pour produire et traiter de nouvelles données.

Des données sur les caractéristiques liées à la localisation (variables extrinsèques) sont également nécessaires à la calibration des modèles hédoniques. Sur ce sujet, les progrès de la géomatique sont très prometteurs (P. Wyatt, 1996). L'utilisation des Systèmes d'Information Géographique est par exemple intéressante pour mesurer l'accessibilité, où la gamme des mesures possibles est très large, depuis une distance kilométrique au principal centre-ville jusqu'à une forme polynomiale autorisant l'existence de centres multiples et intégrant les distances-temps. De même, la qualité de l'environnement résidentiel peut être efficacement mesurée par des méthodes de télédétection (J. Geoghegan *et al.*, 1998).

A l'instar de la géomatique, la statistique spatiale a également connu d'importants progrès lors des dernières années (S. Orford, 1999). Signalons sur ce sujet l'apport des modèles autorégressifs, qui consistent à intégrer la variable dépendante (à expliquer) parmi les variables indépendantes (explicatives) (L. Anselin, 1988). Ces modèles sont particulièrement adaptés pour rendre compte du fonctionnement des marchés fonciers et immobiliers puisqu'ils permettent de modéliser la pratique des points de comparaison. Lorsque les participants au marché s'intéressent à un bien et qu'ils préparent leurs négociations, c'est la méthode des points de comparaison qui, implicitement ou explicitement, est utilisée. Les négociateurs font alors référence aux informations dont ils disposent sur l'état supposé du marché. Les points de comparaison étant d'autant plus utilisés qu'ils correspondent à des localisations « proches », il est donc inévitable que l'ordonnement des données dans l'espace influence les négociations et, in fine, la formation des niveaux de prix (J.-M. Halleux, 2009).

#### **Conclusion.**

L'approche hédonique se prête à l'analyse d'un grand nombre de thèmes en économie immobilière, un domaine peu prospecté par le monde universitaire belge. S'il n'est pas nécessaire de transformer tous les experts immobiliers de terrain en modélisateurs, il existe par contre de nombreuses situations où passer à la modélisation présenterait de nombreux avantages, pour les « académiques » désireux de mieux comprendre les mécanismes complexes de l'économie immobilière, pour les géomètres experts indépendants dont la productivité pourrait en être améliorée, et également pour les autorités publiques en charge de la fiscalité, de l'aide au logement ou de la gestion des territoires.



## Bibliographie.

- Anselin L., 1988.- *Spatial Econometrics : Methods and Models*, Kluwer Academic, Dordrecht.
- Bianchet B., 1997.- *Valeurs immobilières et localisation du commerce de détail. L'exemple de Bruxelles*, Dissertation présentée en vue de l'obtention du grade de docteur en Sciences Géographiques, Université de Liège, inédit.
- Calcoen F., D. Cornuel D. et F. Leleu, 2003.- « Caractéristiques hédoniques et changement environnemental. La couverture de l'autoroute A1 », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n°4, pp. 597-622.
- Commission des Communautés Européennes, 1996.- *La politique future de lutte contre le bruit - Livre Vert de la Commission Européenne*, Commission des Communautés Européennes, Bruxelles.
- de Polignac B. et Monceau J.-P., 2002.- *Expertise immobilière. Guide pratique*, Deuxième édition, Eyrolles, Paris.
- Evans A.W., 1995.- « The Property Market : Ninety Per Cent Efficient ? », *Urban Studies*, Vol. 32, n°1, pp. 5-29.
- Follain J.R. et Jimenez E., 1985.- « Estimating the demand for housing characteristics : A critique and survey », *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 15, pp. 77-107.
- Geoghegan J., Wainger L.A. and Bockstael N.E., 1997.- « Spatial landscapes indices in a hedonic framework : an ecological economics analysis using GIS », *Ecological Economics*, n°23, pp. 251-264.
- Griliches Z., 1971.- « Hedonic prices indexes revisited », *Prices indexes and quality changes* (Griliches Z.), Harvard University Press, Cambridge, pp. 3-15.
- Halleux J.-M., 2005.- « Valuing green structures. The use of hedonic models to assess the influence of green structure on residential property prices », *Green Structure and Urban Planning* (Ed. A.C. Werquin, B. Duhem, G. Lindholm, B. Oppermann, S. Pauleit et S. Tjallingi), COST Action C11, European Science Foundation, Bruxelles, pp. 267-273.
- Disponible sur : <http://www.thesteelvalleyproject.info/svp-green-04/costpdf/Valuing-green.pdf>
- Halleux J.-M. 2009.- « The spatial structuring of inter-urban housing markets. Application to building sites prepared for self-provided housing », *Environment and planning A*, Vol. 41, en cours de publication.
- Letombe G. et B. Zuindeau, 2001.- « L'impact des friches industrielles sur les valeurs immobilières : une application de la méthode des prix hédoniques à l'arrondissement de Lens (Nord – Pas de Calais) », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n°4, pp. 605-624.
- Lancaster K.J., 1966.- « A new approach of consumer theory », *Journal of Political Economy*, Vol. 74, pp. 132-157.
- Maleyre I., 1997.- « L'approche hédonique des marchés immobiliers », *Etudes foncières*, n°76, pp. 22-29.
- Orford S., 1999.- *Valuing the Built Environment. GIS and house price analysis*, Ashgate, Aldershot - Brookfield USA - Singapore - Sydney.
- Özdilek Ü, F. Des Rosiers et J. Canonne, 2002.- « Les déterminants de la valeur des logements. Une approche économétrique sur l'île de Montréal », *Etudes foncières*, n°99, pp. 16-21.
- Renard V., 1995.- *Politiques foncières comparées : Danemark*, ADEF, Paris.
- Renard V., 1998a.- « L'internationale de l'immobilier se réunit à Maastricht », *Etudes foncières*, n°80, p. 7.
- Renard V., 1998b.- « Marchés fonciers, marchés immobiliers et production de la ville », *Données urbaines 2* (coordonné par Pumain D. et Mattei M.-F.), Anthropos, Economica, Paris, pp. 9-17.
- Rosen S., 1974.- « Hedonic prices and implicit markets : product differentiation in pure competition », *Journal of Political Economy*, n°1, pp. 347-363.
- Stigler G.J. et Sherwin R.A., 1985.- « The extent of the market », *Journal of Law and Economics*, Vol. XXVIII, pp. 555-585.
- Tomkins J., Topham N., Twomey J. et Ward R., 1998.- « Noise versus Access : The Impact of an Airport in an Urban Property Market », *Urban Studies*, Vol. 35, n°2, pp. 243-258.
- Watkins C., 1999.- « Property valuation and the structure of urban housing markets », *Journal of Property Investment and Finance*, Vol. 17, n°2, pp. 157-175.
- Wilkinson R.K., 1973.- « Measuring the determinants of relative house prices », *Environment and Planning*, Vol. 5, pp. 357-367.
- Wyatt P., 1996.- « The development of a property information system for valuation using a geographical information system (GIS) », *Journal of Property Research*, n°13, pp. 317-336.