

# **LA METHODE HEDONIQUE D'EVALUATION DES BIENS IMMOBILIERS :**

**Intérêt et limites pour les parcs HLM**

**PAR**

**Nicolas GRAVEL**

**THEMA**

**UNITE MIXTE DE RECHERCHE DU CNRS N° 7536**

**UNIVERSITE DE CERGY-PONTOISE, 33, BOUL. DU PORT  
95 011 Cergy-Pontoise CEDEX**

## 1. Introduction

La méthode dite hédonique d'évaluation marchande des biens différenciés (automobiles, logement, travail, etc.) est utilisée couramment dans l'analyse économique appliquée depuis près de trente ans. En Amérique du Nord, il n'est pas rare de voir des tribunaux se référer à des évaluations hédoniques des biens fonciers pour arbitrer des conflits liés aux compensations que doivent verser les autorités publiques aux propriétaires de terrain en cas d'expropriation ou de construction d'autoroutes par exemple. L'industrie automobile ou informatique américaine est également friande d'études hédoniques qui l'aident à mesurer l'accroissement de prix qu'elle peut espérer recevoir de la modification de certaines caractéristiques de ses produits.<sup>1</sup>

Si elle est d'un usage incontestablement moins courant en France, la méthode hédonique fait l'objet depuis peu d'un intérêt assez vif dans le domaine du logement, comme le révèle les quelques articles que lui a consacrés la revue *Etudes Foncières* (numéros de mars et de septembre 1997 et de mars 1998).<sup>2</sup> Cette note a pour objet de fournir une présentation pédagogique de cette approche destinée à des professionnels de l'immobilier et, plus particulièrement, à des intervenants du secteur HLM. Elle a été rédigée avec ce souci qui lui dicte, en quelque sorte, sa forme.

Dans une première partie, on rappellera brièvement ce qu'est la *théorie hédonique* des biens différenciés et ce qu'elle permet de faire : attribuer rigoureusement un prix à des objets qui n'en ont pas. Dans une seconde partie, on rappellera comment une telle théorie peut être *empiriquement mise en œuvre*. On illustrera dans une troisième partie l'approche hédonique par une application, réalisée par l'auteur, au marché d'acquisition de logement dans le département du Val d'Oise<sup>3</sup>. La quatrième partie discutera de certaines difficultés spécifiques que pourrait soulever une application de la méthode hédonique aux logements situés en secteur HLM.

---

<sup>1</sup> Les services de statistiques américains utilisent même la méthode hédonique pour tenir compte, dans le calcul de l'indice des prix à la consommation, de l'amélioration de la qualité de certains biens différenciés constitutifs de l'indice comme par exemple les télévisions.

<sup>2</sup> On trouvera également un reflet de cet intérêt dans les travaux d'Anne Laferrère à l'INSEE et ceux d'Olivier Marchand au laboratoire d'économétrie de l'université de Paris I

<sup>3</sup> Pour d'autres compte rendus de ces études hédonique du marché du logement du Val d'Oise voir par exemple Gravel, Martinez et Trannoy (1997, 1998a, 1998b, 1999).

## 2. PRESENTATION THEORIQUE DE L'APPROCHE HEDONIQUE

### 2.1 Qu'est-ce que l'approche hédonique ?<sup>4</sup>

Le point de départ de l'approche hédonique est-on ne peut plus simple. Il repose sur le constat que les différents biens qui sont échangés sur les marchés ne sont pas recherchés pour eux-mêmes mais pour les quantités de différentes *caractéristiques* qui les définissent. Par exemple, un logement n'est recherché par les consommateurs que pour les caractéristiques, fort nombreuses, qui définissent ce type de bien: pavillon ou un appartement en immeuble collectif, surface habitable, nombre de pièces, présence d'un balcon, d'une cuisine équipée, taux de criminalité du quartier où le logement est situé, etc. Mais l'approche hédonique va plus loin que de simplement constater que les biens sont recherchés pour les caractéristiques qu'ils possèdent. Elle affirme que les biens ne sont *rien d'autre* que des **vecteurs** des différentes caractéristiques qui les définissent. Telle qu'examinée à la lunette de l'approche hédonique, un logement n'existe pas. Seule existe une liste de quantités de caractéristiques possédées par ce logement.

La constatation qu'un bien n'est qu'un vecteur de caractéristiques plus fondamentales qui intéressent ultimement le consommateur est banale. Elle débouche pourtant sur un corollaire qui l'est moins. Le prix d'un bien échangé sur un marché peut s'interpréter la rémunération qu'accorde ce marché aux caractéristiques que possède ce bien. Ce corollaire est riche d'implications car il permet d'une part d'attribuer un prix à des caractéristiques souvent peu tangibles (quelle est la valeur marchande de la réduction du taux de criminalité d'un quartier où un logement est situé ?) et d'autre part, d'attribuer un prix à des biens n'ayant jamais fait l'objet de transaction marchande (que serait le prix de marché d'un trois pièces de 50 mètres carrés situé dans un immeuble collectif, dans la ville de Cergy, et doté d'une cuisine équipée et d'une exposition sud ?).

### 2.2 Origine de l'approche hédonique

---

<sup>4</sup> Il existe de nombreuses présentations de l'approche hédonique appliquée au marché du logement. Une présentation récente en langue française peut être trouvée dans Maleyre (1997).

L'origine de l'approche hédonique est ancienne et cette approche a été mise en œuvre empiriquement bien avant de faire l'objet d'une définition théorique satisfaisante.<sup>5</sup> Les travaux économétriques de Griliches (1967 :1971) en ont généralisé son usage parmi les praticiens dans les années soixante. Mais c'est aux travaux de Lancaster (1965 ; 1971) et, surtout, à l'article fondateur de Rosen (1974) que l'on doit à l'analyse hédonique d'avoir fait son entrée officielle, si l'on peut dire, dans les sciences économiques.

## **2. 3 Enoncé formel de l'approche hédonique**

Comme il l'a été rappelé dans la sous-section 2.1, l'approche hédonique voit tout bien comme une liste de quantités d'un nombre,  $K$  disons, de caractéristiques plus fondamentales. On raisonnera dans cette note sur les logements. Admettons qu'il y ait  $N$  logements individuels distincts. L'approche hédonique considère donc tout logement  $j$  ( $j = 1, \dots, N$ ) comme une liste ordonnée  $(x_1^j, \dots, x_K^j)$  de quantités de ces  $K$  caractéristiques. Dans cette écriture,  $x_i^j$  désigne la quantité de la caractéristique  $i$  contenue dans le logement  $j$ . Cette vision des choses repose sur trois hypothèses qu'il faut noter.

D'abord, chaque caractéristique doit faire l'objet d'une mesure quantitative objective (éventuellement limitée à l'éventail  $\{0,1\}$ : le logement possède ou ne possède pas de cuisine équipée par exemple). Ensuite, tous les participants au marché du logement (vendeurs et acheteurs sur le marché de l'acquisition, bailleur et locataires sur le marché locatif) sont supposés connaître les quantités de chacune des caractéristiques que possède un logement. Finalement, le nombre de caractéristiques considérées doit être suffisamment large pour englober toutes les considérations qui peuvent entrer dans le choix, par un locataire ou un acheteur, d'un logement particulier. Un logement doit être entièrement caractérisé par les caractéristiques qui le définissent.

---

<sup>5</sup> L'une des premières études hédoniques connues est celle qu'avait réalisé l'agronome Waugh (1927). Celui-ci avait en effet eu l'idée de faire une régression statistique du prix de la botte d'asperge en fonction de trois caractéristiques: la couleur, la taille de la tige et la taille de la pointe. Il avait alors suggéré que la relation existant entre la variation de prix de la botte d'asperges et la longueur de la tige (toutes choses égales par ailleurs quant aux autres caractéristiques) pouvait s'interpréter comme le prix implicite qu'accorde le marché à la longueur de la tige.

L'approche hédonique suppose en outre que les différentes unités de logements (c'est à dire, dans cette approche, les différentes combinaisons de  $K$  caractéristiques), se font attribuer un prix par un marché *concurrentiel* et que ce prix est un prix d'*équilibre*. Formellement, chaque unité de logement  $j$  se voit attribuer un prix  $p_j$  qui devient une fonction des caractéristiques qui définissent le logement. On a donc :

$$p_j = h(x_1^j, \dots, x_K^j)$$

On appelle *fonction de prix hédonique* cette fonction  $h(.)$  qui associe, à toutes combinaison des  $K$  caractéristiques (à tout logement), le prix de marché de cette combinaison.

L'hypothèse de fonctionnement concurrentiel du marché du logement signifie simplement que les participants au marché du logement sont suffisamment nombreux pour pouvoir supposer que leur décision sera sans effet sur le prix du logement. En jargon économique, les agents individuels sont supposés des « price takers ». Ils décident, suivant le cas, de louer, d'acheter, de mettre en location ou de vendre un logement particulier en supposant que le prix (ou le loyer) de ce logement est une donnée indépendante de leur contrôle. Cette hypothèse est aisément défendable du côté de la demande (les acheteurs et les locataires n'ont pas une grande marge de manœuvre pour négocier le prix ou le loyer d'un logement disponible qu'ils ont vu annoncer). Elle l'est également du côté de l'offre. Un propriétaire (ou un bailleur) qui exige un prix (ou un loyer) supérieur au prix du marché ne trouvera pas preneur.

Plus délicate est l'hypothèse suivant laquelle les prix des logements sont des prix d'équilibre c'est à dire, sont déterminés de manière à rendre compatibles les décisions individuelles des uns et des autres. Sans entrer dans les détails disons simplement de cette hypothèse qu'elle implique que :

- 1) Le logement occupé par chaque ménage (comme propriétaire ou locataire) a été choisi par lui sur la seule base de sa connaissance (parfaite par hypothèse) du contenu en caractéristiques et du prix de tous les logements existants (de la fonction  $h(.)$ ) et sous la seule contrainte que fait peser sur lui son budget.
- 2) Le parc de logements existant résulte de décisions d'entrepreneurs de mettre à la disposition d'occupants potentiels les logements existant (plutôt que d'autres). Ces décisions

ont été prises sur la base de leur seule connaissance des prix qu'ils pourraient obtenir pour la mise à disposition de n'importe quelle combinaison techniquement envisageable des  $K$  caractéristiques. Ces décisions ont été prises sur la base de la seule connaissance qu'avaient les offreurs de logements de la fonction  $h(.)$

La deuxième implication de la notion d'équilibre hédonique est, peut être, plus subtile que la première. Elle suppose en effet que des combinaisons de caractéristiques (i.e. des logements) non observées *auraient eu* un prix connu des offreurs (et donné par la fonction de prix hédonique) si ces derniers avaient jugé bon de les mettre à la disposition d'occupant potentiel. La seule raison pour laquelle on observe pas les unités de logement en question tient au fait que, compte tenu du prix qu'ils auraient pu en obtenir et du coût de fabrication de ces unités, les producteurs n'ont pas jugé avantageux de les produire.

## **2.4 Interprétation temporelle de la théorie hédonique appliquée au marché de l'immobilier : marché locatif ou marché de l'acquisition**

Il convient ici de faire une remarque sur l'interprétation des concepts de caractéristiques et de prix de ces caractéristiques dans le cadre d'un bien durable comme logement. Le logement permet en effet à son occupant de consommer les caractéristiques qui le définissent sur une longue période. Il n'est d'ailleurs pas exclu que la nature même de ces caractéristiques évolue d'une période à l'autre. Cette possibilité apparaît très claire pour la caractéristique...âge du logement. Un logement neuf ne reste pas neuf éternellement et un logement ancien doit d'abord commencer à être...neuf. Mais ce genre de considération ne pose aucun problème de principe à la théorie hédonique. Rien n'empêche en effet d'interpréter les caractéristiques comme pouvant se distinguer par la période où elles sont consommées. Rien n'empêche de distinguer le taux de criminalité actuel du quartier où le logement est situé de ce qu'il sera l'an prochain.

Plus précisément, on peut supposer que les  $K$  caractéristiques correspondent en fait à  $G$  caractéristiques de type traditionnels (surface habitable, nombre de pièces, taux de criminalité, etc.) disponibles en quantités éventuellement différentes durant  $T$  périodes de manière à ce que  $G \times T = K$ . On interprétera  $T$  comme l'horizon de calcul pertinent pour appréhender la durée de vie des logements. Il n'y a aucune perte de généralité à supposer que cet horizon est

très long car on peut interpréter la date de destruction du logement comme la date à partir de laquelle toutes les caractéristiques sont disponibles en quantité nulle. Si une telle interprétation est adoptée, un logement  $j$  devient alors une liste  $(x_{11}^j, \dots, x_{1G}^j, x_{21}^j, \dots, x_{2G}^j, \dots, x_{T1}^j, \dots, x_{TG}^j)$  où  $x_{it}^j$  désigne la quantité de la caractéristique  $i$  possédée par le logement  $j$  à l'année  $t$ .

Avec une telle interprétation, le prix  $p_j$  du logement  $j$  (comme fonction des combinaisons présentes et futures de caractéristiques du logement) s'interprète comme le *prix d'acquisition* ou *d'achat* du logement  $j$ . Formellement :

$$p_j = h(x_{11}^j, \dots, x_{1G}^j, x_{21}^j, \dots, x_{2G}^j, \dots, x_{T1}^j, \dots, x_{TG}^j)$$

Ce prix correspond en effet au prix que doit payer un occupant du logement pour pouvoir bénéficier des caractéristiques du logement sur toute la durée de vie de ce logement. Mais la prise en compte du temps dans l'analyse suggère assez naturellement une forme particulière à la fonction hédonique  $h(\cdot)$  qui autoriserait une interprétation du prix du logement comme celle d'un prix locatif. Un locataire de logement consomme clairement les  $G$  caractéristiques du logement à chaque année (ou période) de location. On pourrait donc admettre que

$$h(x_{11}^j, \dots, x_{1G}^j, x_{21}^j, \dots, x_{2G}^j, \dots, x_{T1}^j, \dots, x_{TG}^j) = \sum_{t=1}^T \frac{h_L(x_{t1}^j, \dots, x_{tG}^j)}{(1+r)^t}$$

où  $h_L(\cdot)$  désigne maintenant le prix de location (ou la valeur locative) d'un logement sur une période et  $r$  le taux d'intérêt réel approprié. Dans cette écriture, on suppose que le prix de vente d'un logement représente la valeur actualisée, au taux d'intérêt  $r$ , de toutes les valeurs locatives futures de ce logement. La valeur locative d'un logement à chaque période est elle-même supposée être une fonction des caractéristiques du logement à cette période. Cette fonction est supposée être indépendante d'une période à l'autre. Si un logement garde les mêmes caractéristiques d'une période à l'autre, son prix de location (son loyer) sera le même en termes réels.

L'argument économique qui justifie cette manière de faire est un argument *d'absence de possibilités d'arbitrage*. Si le prix d'achat d'un logement était différent de la somme actualisée à un taux d'intérêt pertinent de ses valeurs locatives futures, les individus auraient intérêt à modifier leur comportement en terme de d'achat ou de location de logement. Un prix

d'achat significativement supérieur à la somme actualisée des valeurs locatives futures encouragerait les ménages à occuper leur logement à titre de locataire plutôt que de propriétaire, ce qui entraînerait une baisse des prix de logement sur le marché de l'acquisition. Un prix d'achat moins élevé que la valeur locative motiverait au contraire les ménages à devenir des propriétaires ce qui entraînerait une hausse du prix à l'acquisition des logements. La seule situation d'équilibre est celle où les individus sont à peu près indifférents, financièrement tout au moins, entre l'acquisition et la location.

### **3 MISE EN ŒUVRE EMPIRIQUE DE L'APPROCHE HEDONIQUE**

#### **3.1 Collecte des données**

Que l'on raisonne sur le marché locatif ou sur celui de l'acquisition, la mise en œuvre empirique de l'approche hédonique nécessite un travail de collecte de données. Ces données doivent être collectées sur les prix individuels du logement (loyers ou prix d'acquisition) et sur le nombre le plus élevé possible des caractéristiques que possèdent ces logements. A cet égard, il est inévitable que des caractéristiques importantes qui sont susceptibles d'entrer dans la définition d'un logement soient omises de l'étude pour des raisons d'observabilité. On aura beaucoup de peine à obtenir des données sur le degré d'ensoleillement d'un logement, ou sur son degré d'humidité, ou sur la belle vue que celui-ci permet sur les sculptures de femmes nues qui ornent le fronton de l'immeuble Haussmanien qui lui fait face.<sup>6</sup> En clair il faut dore et déjà accepter notre incapacité à mesurer empiriquement les quantités de chacune des  $K$  caractéristiques constitutives du bien logement. On doit donc limiter la collecte des informations à une liste plus restreinte de, disons,  $C$  caractéristiques dont la sélection dépendra de manière évidente des données à la disposition du chercheur. Il est par ailleurs important que ces données soient collectées pour un parc de logements situé dans une zone géographique relativement homogène. Il est très peu vraisemblable, par exemple, de supposer que les décisions prises par les acheteurs de logements dans l'ouest francilien influencent le prix des logements loués dans le quartier de l'Estaque à Marseille. La collecte des données devra respecter cette homogénéité territoriale du marché de l'immobilier.

---

<sup>6</sup> Voir Lacaze (1997) pour des développements supplémentaires sur ce thème.



### 3.2 De la théorie à la pratique : le choix d'une fonction empirique

Par ailleurs, à la fois pour des raisons liées à l'omission de caractéristiques et aux nécessités du traitement statistique, il sera impossible de connaître avec certitude la véritable fonction de prix  $h(.)$  mentionnée dans la section précédente. Pour les fins de l'estimation empirique, on devra postuler une *approximation* de cette fonction.

De manière plus précise, supposons que nous ayons collecté de l'information sur  $N$  prix de logements individuels et, pour chacun de ces  $N$  logements, de l'information sur les  $C$  caractéristiques retenues pour les fins de l'estimation empirique. On écrira alors, pour tout logement  $j = 1, \dots, N$ ,

$$p_j = \hat{h}(x_1^j, \dots, x_C^j, \varepsilon_j)$$

Dans cette écriture,  $\hat{h}(.)$  désigne l'approximation empirique de la « vraie » fonction  $h(.)$  et  $\varepsilon_j$  représente une erreur de mesure destinée à capturer l'effet des caractéristiques omises et de l'écart entre la vraie fonction  $h(.)$  et son approximation. On supposera typiquement de cette erreur de mesure qu'elle résulte de tirages indépendants d'une observation à l'autre d'une loi de distribution connue (par exemple la loi Gaussienne).

Le choix de l'approximation de la fonction de prix hédonique est évidemment de toute première importance. Il faut se garder de ne pas trop contraindre *a priori* la relation qui peut exister entre le prix du logement et les caractéristiques retenues et d'admettre le plus grand nombre de cas de figures possibles. Une manière assez commode d'obtenir un degré appréciable de flexibilité à un coût qui reste supportable en terme de difficulté d'estimation est de supposer de la fonction  $\hat{h}(x_1^j, \dots, x_C^j, \varepsilon_j)$  qu'elle prenne la forme suivante (dite de Box-Cox) :

$$\hat{h}(x_1^j, \dots, x_C^j, \varepsilon_j) = (\lambda(\beta_0 + \sum_{i=1}^C \beta_i x_i^j + \varepsilon_j) + 1)^{\frac{1}{\lambda}}$$

si  $\lambda \neq 0$  et

$$\hat{h}(x_1^j, \dots, x_C^j, \varepsilon_j) = e^{\beta_0 + \sum_{i=1}^C \beta_i x_i^j + \varepsilon_j}$$

autrement.

Dans cette formulation, la flexibilité de la relation entre le prix du logement et ses caractéristique se cristallise, si l'on peut dire, dans le seul paramètre  $\lambda$ . Un  $\lambda = 0$  par exemple indiquera par exemple une relation de type log-linéaire entre le prix du logement et les caractéristiques retenues (le logarithme du prix du logement est une fonction linéaire des caractéristiques du logement). Un  $\lambda = 1$  indiquera une relation linéaire, un  $\lambda = 1/2$ , une relation quadratique, etc.

### 3.3 Mise en œuvre de l'analyse hédonique

Ayant spécifié une telle relation empirique entre le prix observé d'un logement d'une part, et les caractéristiques et le terme d'erreur relatif à ce logement d'autre part, il faut ensuite estimer les paramètres de cette relation (par exemple les nombres  $\beta_0, \dots, \beta_C, \lambda$  de la fonction Box-Cox) à partir de méthodes usuelles d'estimations statistique (par exemple les méthodes de maximum de vraisemblance).<sup>7</sup>

Les estimations obtenues font l'objet d'une inférence statistique qui permet d'en apprécier la robustesse. Plus rigoureusement, on peut encadrer ces estimations dans des intervalles de confiances qui peuvent être plus ou moins élargis suivant le degré de précision que l'on accepte de se donner. Une fois ce travail effectué, on peut alors utiliser les estimations obtenues pour 1) attacher un prix à des logements n'ayant jamais été échangé sur le marché ou 2) estimer l'accroissement de valeur que pourrait conférer à un logement existant la modification d'une de ses caractéristiques.

---

<sup>7</sup> Une excellente et très sérieuse présentation des méthodes d'estimations des fonctions Box-Cox est faite dans Davidson et Mackinnon (1993). Une présentation plus élémentaire de ces fonctions et des techniques d'estimation de maximum de vraisemblance est donnée par Cramer (1986)

Comme exemple du premier type d'utilisation, supposons que l'on adopte la formulation Box-Cox de la fonction hédonique et que l'on dispose des estimations  $(\hat{\beta}_0, \dots, \hat{\beta}_C, \hat{\lambda})$  des paramètres de cette fonction. A partir de ces estimations, on peut calculer la valeur que prend le terme d'erreur  $\partial_j$  pour chaque logement de l'échantillon considéré et calculer des moyennes échantillonnales pour ce terme d'erreur (par exemple sur les logements d'une même commune). Imaginons par exemple qu'on ait obtenu une moyenne de  $\tilde{\varepsilon}$  pour ce terme d'erreur dans une certaine commune. On pourrait alors estimer le prix d'un logement dans cette commune et disposant des quantités  $(x_1, \dots, x_C)$  des  $C$  caractéristiques comme étant :

$$\hat{\lambda}(\hat{\beta}_0 + \sum_{i=1}^C \hat{\beta}_i x_i + \tilde{\varepsilon} + 1))^{\frac{1}{\hat{\lambda}}}$$

Comme exemple de la seconde utilisation, supposons que l'on désire connaître la variation de prix du logement qui résulterait d'un petit accroissement de la quantité disponible d'une certaine caractéristique  $i$  (par exemple une légère réduction du taux de criminalité dans la commune où le logement est situé). Il est facile de voir (en utilisant les mêmes notations que

pour l'exemple précédent) que si  $p_j = \hat{\lambda}(\hat{\beta}_0 + \sum_{i=1}^C \hat{\beta}_i x_i + \tilde{\varepsilon} + 1))^{\frac{1}{\hat{\lambda}}}$  est le prix du logement auquel on s'intéresse, cette variation du prix du logement (formellement la dérivée partielle de la fonction de prix hédonique par rapport à la caractéristique  $i$ ) est donnée par

$$\frac{\partial \hat{h}(\cdot)}{\partial x_i} = p_j^{1-\hat{\lambda}} \hat{\beta}_i$$

L'intérêt de spécifier une fonction hédonique flexible comme la fonction Box-Cox est d'autoriser d'importantes non-linéarités dans la relation entre le prix du logement et les caractéristiques qui le définissent. Une pièce supplémentaire ajoutée à un 6 pièces n'augmente pas la valeur du logement du même montant que la transformation d'un studio en un deux pièces. De même une réduction de la criminalité qui se produit dans une commune où le taux d'échec scolaire est élevé n'a pas le même effet sur le prix du logement que lorsque qu'elle se produit dans une commune où l'échec scolaire est faible. Une fonction flexible autorise ce genre de phénomènes.

Pour fixer les idées, il peut être utile d'examiner une illustration plus concrète de l'approche.

#### **4. ILLUSTRATION DE L'APPROCHE : LE MARCHE IMMOBILIER DU VAL D'OISE**

L'illustration de l'approche hédonique discutée ici concerne une série d'études empiriques effectuées par l'auteur sur le marché de l'acquisition dans les 33 plus grandes communes du Val d'Oise sur une période de 10 ans (1984-1994).

Cette étude s'appuie sur quelque 8500 observations de prix individuels de logements et d'un certain nombre de caractéristiques privées de ces logements (voir tableaux). Les données sur ces prix et sur ces caractéristiques privées ont été obtenues à partir d'un dépouillement systématique de journaux d'annonce gratuit qui sont archivés au centre national des archives de Versailles. Un soin a été apporté à l'obtention d'une représentation de chaque commune dans l'échantillon suivant son poids démographique.

Outre les données sur les prix individuels et certaines caractéristiques privées des logements, nous avons également collecté, auprès des administrations publiques compétentes, des données sur certaines caractéristiques des communes où sont situées les logements et ce, sur les 10 années couvertes par notre étude. Ces caractéristiques communales sont présentées dans le tableau. Il faut évidemment être conscient du fait que certaines de ces caractéristiques, comme le taux de criminalité ou l'échec scolaire en 5<sup>ème</sup> ne sont peut être pas mesurée à l'échelon qui convient pour l'analyse hédonique qui s'intéresse aux caractéristiques du logement individuel. Un logement individuel particulier n'expose pas ses occupants au risque d'agression moyen de la commune. Il les expose au risque d'agression du quartier ou du voisinage du logement en question. Quoi qu'il en soit, nous avons estimé une fonction hédonique Box-Cox sur cet échantillon. Les résultats de cette estimation sont présentés dans le tableau 1. Dans le tableau 2, nous calculons, au logement moyen de notre échantillon, l'accroissement de prix qui résulterait de l'accroissement de toutes les caractéristiques publiques (mesurées au niveau communal) utilisées. Dans le tableau 3, nous faisons les mêmes calculs pour les caractéristiques privées.

Tableau 1: Résultats de l'estimation par maximum de vraisemblance de l'équation

$$\frac{(p)^\lambda - 1}{\lambda} = \beta'x + \varepsilon$$

Où p désigne le prix d'un logement

Variable	Estimateurs des paramètres	T de Student (MCO)	Valeur du test du Khi 2	Probabilité $\beta_i=0$
$\lambda$	-0.099	-	59.6	0.0001
C	7.276196	1014.7	27962.4	0.0001
Nombre de pièces	0.041339	76.2	4429.3	0.0001
Cuisine équipée	0.020679	14.9	217.7	0.0001
Parking	0.022538	15.6	239.0	0.0001
Balcon	0.015898	10.5	108.0	0.0001
Pavillon	0.046962	22.4	481.3	0.0001
Cave	0.007567	5.5	29.7	0.0001
Présence d'un jardin	0.015538	7.8	60.2	0.0001
Superficie du jardin	7.0746E-05	28.0	701.7	0.0001
Taux de criminalité (en ‰)	-0.000128	-2.9	7.4	0.0065
Taux d'échec scolaire (en %)	-0.001715	-13.3	173.7	0.0001
Distance à Paris (en km)	-0.001741	-11.7	135.1	0.0001
Distance à Roissy (en km)	0.001182	10.8	114.2	0.0001
Distance à l'autoroute (en km)	0.000984	3.8	13.2	0.0003
Nombre de maisons de jeune pour mille habitants	0.005105	5.0	24.4	0.0001
Nombre de salles de spectacles pour mille habitants	0.027784	13.9	191.9	0.0001
Nombre de terrains de petits jeux pour mille habitants	0.008698	9.0	80.7	0.0001
Nombre de musées pour mille habitants	0.00537	2.9	7.6	0.0057
Taux de taxe d'habitation	-0.001653	-5.1	25.0	0.0001
Taux de taxe foncière	-0.002008	-10.6	110.5	0.0001
Effet Enghien	0.065361	12.7	159.0	0.0001
<b>Nombre d'observations</b>	<b>8494</b>			
<b>Log de la Vraisemblance</b>	<b>-114 636.30</b>			

**Note :** L'intervalle de confiance de lambda à 5% est [ -0.135 ; -0.063 ].

Le  $R^2$  du modèle ainsi estimé par MCO est 0.7598. La part de la variance du prix expliquée par les variables indépendantes est 0.6338.

**Tableau 2: Prix hédoniques des caractéristiques et leurs écarts - type pour une habitation moyenne en FF 90**

Variable	Prix hédonique	Intervalle de confiance à 95% du prix hédonique
Effet Enghien	223 459	205 905 - 241 013
Une maison de jeune pour mille habitants	17 452	13 985 - 20 918
Une salle de spectacle pour mille habitants	94 990	88 180 - 101 800
Un terrain de petits jeux pour mille habitants	29 738	26 452 - 33 025
Un musée pour mille habitants	18 360	12 110 - 24 610
Un rapprochement de 1 kilomètre de Paris	5 953	5 444 - 6 461
Un éloignement de 1 kilomètre de l'aéroport de Roissy	4 043	3 667 - 4 418
Un éloignement de 1 kilomètre de l'autoroute	3 364	2 470 - 4 258
Une réduction de 1% de la taxe d'habitation	5 653	4 543 - 6 762
Une réduction de 1% de la taxe foncière	6 866	6 217 - 7 515
Une réduction de 1‰ du taux de criminalité	438	287 - 589
Une réduction de 1% du taux d'échec scolaire	5 863	5 421 - 6 305

**Tableau 3 Prix hédoniques : gain en valeur pour un logement du Val d'Oise en francs 90**

Caractéristiques privées	Prix hédonique	intervalle de confiance à 95%
Une pièce en plus	141 823	139 751 - 143 894
cuisine équipée	72 304	66 828 - 77 781
Un parking	75 799	70 134 - 81 465
Un balcon en plus	59 753	53 827 - 65 678
Un pavillon plutôt qu'un appartement	176 718	168 524 - 184 912
Une cave	29 333	23 994 - 34 672
Un jardin	53 406	45 635 - 61 176
Un m <sup>2</sup> de jardin en plus	246	236 - 255

Toutes les valeurs des tableaux 2 et 3 sont en francs constants de 1990. Ces tableaux se lisent comme suit. Le prix hédonique d'une caractéristique correspond à l'augmentation de la valeur du logement qui serait entraînée par une augmentation d'une unité de la quantité de la caractéristique considérée dans le logement moyen de notre échantillon. Si la caractéristique

est mesurée de manière discrète (par exemple le logement a un balcon ou n'en a pas), le prix hédonique correspond à l'accroissement de valeur qu'entraînerait l'ajout d'un balcon à un appartement moyen qui n'en aurait pas. Si la caractéristique est mesurée de manière continue, le prix hédonique correspondra à la dérivée partielle de la fonction de prix par rapport à la caractéristique évaluée autour du point moyen.

Les intervalles de confiances (construits avec une marge de certitude de 95%) permettent d'encadrer la valeur de ces prix hédoniques qui ne sont évidemment que des estimations échantillonnales. Par exemple, si on considère le prix hédonique d'un balcon, on peut dire que la meilleure estimation de ce prix est de 59 753 francs et qu'il y a 95 chances sur 100 que ce prix soit compris entre 53 827 et- 65 678 francs.

## **5. INTERET ET LIMITES POUR L'EVALUATION DES PARCS HLM**

### **5. 1 Intérêt**

L'intérêt principal de la méthode hédonique pour l'évaluation des parcs HLM réside dans sa capacité à attribuer, de manière assez fiable et assez peu coûteuse, une valeur aux logements HLM à partir de leurs caractéristiques mesurables. Supposons que l'on veuille procéder à une estimation de la valeur d'une certaine quantité de logements HLM dans une certaine région. La méthode hédonique peut être aisément utilisée à cette fin en procédant à la démarche suivante

- 1) Réalisation, sur le secteur marchand (locatif ou d'acquisition) de la région concernée, d'une estimation d'une fonction de prix hédonique suivant les méthodes rapidement esquissées dans cette note.
- 2) Utilisation des paramètres estimés dans l'étape 1) pour attribuer une valeur à n'importe quel logement HLM de la région dont on connaîtrait les caractéristiques suivant la démarche esquissée dans le premier exemple de la section 3.3.

De manière analogue à la discussion du deuxième exemple de la section 3.3, on pourrait également utiliser la méthode hédonique pour aider à moduler, suivant certains besoins des locataires, des loyers en fonction des prestations. On pourrait par exemple imaginer

augmenter le loyer d'un locataire à qui on aurait consenti l'installation d'une cuisine équipée. En connaissant le prix hédonique d'une cuisine équipée, on pourrait calculer l'accroissement de loyer que devrait payer le locataire si on décidait de lui faire payer la valeur marchande de la prestation. On pourrait évidemment choisir de lui faire payer un montant moindre. Dans un tel cas, l'approche hédonique aurait au moins servi à calculer le montant de la subvention ou de l'aide accordée au locataire.

En général l'évaluation marchande d'un bien est une démarche qui est totalement indépendante du souhait qu'on peut avoir par ailleurs de vouloir mettre le bien à la disposition de certains individus à un prix inférieur à sa valeur marchande.

## **5.2 :Limites**

L'approche hédonique souffre de toutes les limitations et les insuffisances que possèdent les méthodes d'inférence statistiques appliquées à des données dont la fiabilité n'est pas toujours irréprochable. Elle doit donc être utilisée avec précaution.

Elle est également un peu plus coûteuse à mettre en œuvre que des méthodes basées sur des dires d'experts car elle nécessite un traitement statistique et une collecte de données conséquente qui ne peuvent être réalisées que par des spécialistes. Le plus coûteux est la collecte de données. A titre d'exemple, la constitution de la base de données et la mise en œuvre du modèle hédonique dans le Val d'Oise a un coût de l'ordre de 150 000F

Un problème potentiellement important que pose son utilisation pour l'évaluation des parcs HLM tient aux différences, difficilement mesurables, qui peuvent exister entre les logements situés en immeubles HLM et des logements aux caractéristiques mesurées identiques transigés dans le secteur libre. En clair, existe-t-il une décote HLM et, si oui, comment l'apprécier ? On peut en effet penser qu'un acquéreur de logement ne soit pas disposé à payer le même prix pour acquérir un logement dans un immeuble HLM que pour acquérir le même logement dans un immeuble résidentiel. La raison essentielle à la réticence de l'acquéreur tient à son aversion pour ce qu'il pourrait percevoir comme du mauvais voisinage.

Cette difficulté est réelle mais elle n'est pas insurmontable. Elle ne jouera pas par exemple si une décision était prise de céder tout un immeuble HLM au secteur libre. Il ne resterait en



effet aucun mauvais voisinage à craindre dans ce cas. En cas d'évaluation d'un logement isolé dans un immeuble qui continuerait à abriter des logements HLM, il faudrait à l'évidence calculer une décote. Un moyen pour obtenir cette décote serait d'adopter une démarche analogue à celle qui a présidé à nos études sur le Val d'Oise. Dans certaines de ces études (notamment Gravel, Martinez et Trannoy (1998a ;1999)), nous avons introduit des effets de voisinages comme caractéristiques des communes où les logements sont situés. Par exemple, nous avons considéré comme caractéristiques de voisinage le taux de chômage communal (comme indicateur de mauvais voisinage) et le revenu moyen des foyers fiscaux imposés (comme indicateur de bon voisinage). On pourrait également envisager d'obtenir des données, au niveau communal et si possible au niveau des quartiers, sur la répartition du parc de logement entre le secteur HLM et le secteur libre et utiliser ces statistiques de répartition comme caractéristiques des logements dans une analyse hédonique. On obtiendrait de cette façon une sorte de « coefficient d'aversion » au HLM qui pourrait être utilisé ensuite pour le calcul de la décote.

## 6. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- J. S. Cramer (1986) «*Econometric Applications of Maximum Likelihood Methods*», Cambridge University Press, Cambridge, 1986.
- R. Davidson et A. Mackinnon, *Estimation and Inference in Econometrics*, Oxford University Press, Oxford.
- N. Gravel, M. Martinez et A. Trannoy (1997), Une approche hédonique du marché du logement, *Etudes Foncières*, no 74, p. 16-19.
- N. Gravel, M. Martinez et A. Trannoy (1998a), L'approche hédonique du marché de l'immobilier, *Etudes Foncières*, no 78, p. 14-15.
- N. Gravel, M. Martinez et A. Trannoy (1998b), Une évaluation marchande la qualité de vie, in *Données Urbaines*, édité par M. F. Mattei et D. Pumain, Paris, Anthropos, 1998.
- N. Gravel, M. Martinez et A. Trannoy (1999) *The social value of local public goods : an empirical analysis within Paris metropolitan area*, mimeo, THEMA, université de Cergy-Pontoise.
- Z. Griliches (1967), « Hedonic Prices Indexes Revised : Some Notes on the State of Art » *Proceedings of the Business and Economic Statistics Section*, American Statistical Association, p. 324-332.
- Z. Griliches (1971) Hedonic Prices Indexes of Automobiles : An Econometric Analysis of Quality Change, in *Price Index and Quality Changes*, édité par Z. Griliches, Cambridge University Press, Cambridge UK.
- K. J. Lancaster (1966) « A New Approach to Consumer Theory », *Journal of Political Economy*, 74, p. 132-157.
- K. J. Lancaster (1971) *Consumer Demand : A New Approach*, New-York, Columbia University Press.
- Maleyre (1997), L'approche hédonique des marchés immobiliers, *Etudes Foncières*, **76**, 22-29.
- S. Rosen (1974) « Hedonic Prices and Implicit Markets : Product Differentiation in Pure Competition », *Journal of Political Economy*, **82**, p. 34-55.
- F. Waught (1927) Quality Factors influencing vegetable prices, *Journal of Farm Economics*, **10**, p. 185-196.