

PRIX DES LOGEMENTS ET COÛTS DE TRANSPORTS : UN MODÈLE GLOBAL D'ÉQUILIBRE EN ÎLE-DE-FRANCE

Didier ROUCHAUD, Alain SAUVANT

A l'intérieur d'une grande agglomération, les ménages cherchent à optimiser la localisation de leurs logements en fonction des coûts de logement et des coûts de transport. Un modèle construit sur ce principe a été appliqué au cas de l'Île-de-France en 1999. Les prix des logements issus du modèle, estimés par couronne urbaine, sont proches des prix constatés en moyenne sur une couronne. Autrement dit, les valeurs du temps révélées par les comportements en transport et celles révélées par les prix des logements sont globalement cohérentes à cette date.

A une échelle plus fine, les prix des logements dépendent aussi de la proximité d'équipements collectifs locaux et de la qualité de l'image et du peuplement du quartier. Une brisure de symétrie Ouest-Sud/Nord-Est est ainsi mise en évidence, dont l'explication est à rechercher dans l'histoire de l'agglomération.

Le modèle permet également de simuler l'effet sur les prix des logements en Île-de-France d'événements comme une tarification unique de carte orange, un choc pétrolier ou un étalement urbain additionnel.

Un équilibre entre coûts de logement et coûts de transport

Le niveau des prix des logements d'une grande région fortement urbanisée comme l'Île-de-France peut-il s'expliquer pour partie par des considérations liées aux temps de transport au sein de la région ? Pour apporter quelques éléments de réponse, le principe de la méthode retenue est de considérer que chaque ménage optimise son choix de localisation au sein de la région, en minimisant la somme de ses coûts de logement et de transport.

Entrent dans les coûts de logement, soit les loyers que payent les ménages, soit un coût d'opportunité lié à la possession du logement, égal au produit de la valeur vénale du logement par une estimation du taux de rendement locatif.

Dans les coûts de transport, sont pris en compte d'une part les coûts marchands (carburant, usure du véhicule pour les transports individuels, ou bien abonnement aux transports collectifs), et d'autre part le temps passé dans le transport. Pour se ramener à un bilan monétaire, un équivalent monétaire du temps passé dans les transports est calculé, comme le produit du temps passé par une valeur du temps supposée la même pour tous les individus résidant dans une même couronne urbaine. La somme des deux éléments de coûts (marchands et liés au temps passé) forme le coût généralisé de transport.

Les logements plus centraux sont plus chers car plus près des emplois et des équipements collectifs

En première approche, on suppose que les individus doivent se déplacer fréquemment vers une zone centrale de l'agglomération où se situe une grande proportion des emplois et des équipements. Ce cas de figure est globalement adapté à l'Île-de-France, où Paris intra-muros et une partie de la première couronne concentrent une grande partie de ces emplois et de ces équipements. La topologie des réseaux de transports, surtout des transports collectifs lourds, renforce cet effet, en obligeant en général le voyageur à passer par le centre pour de nombreux déplacements de banlieue à banlieue.

MODÈLE

Dans ce cas, les ménages sont confrontés schématiquement au choix suivant :

- habiter loin du centre, et bénéficier de coûts de logements bas, mais en revanche devoir passer un temps important et consacrer un budget significatif aux transports ;
- ou bien habiter près du centre, bénéficier de faibles coûts et temps de transport, mais en contrepartie, subir des coûts de logements plus importants, liés à l'apparition d'une rente foncière différentielle importante au centre.

Ce choix peut s'exprimer sous la forme d'une relation d'indifférence entre les coûts de logement et ceux de transports, dans une ville constituée de ménages homogènes. Le modèle de Von Thunen développé ci-dessous montre que, sous certaines hypothèses, les flux financiers annuels de logement et de transport satisfont la relation suivante, à toute distance d du centre :

$$\text{Coût généralisé de transport } (d) + \text{Coût de logement } (d) = \text{Constante}$$

La valeur vénale du logement se décompose en la somme d'une valeur foncière (annualisée) et d'un coût de construction du bâtiment (viabilisation incluse). En première approche, le coût de construction varie peu en fonction de la distance au centre. En différenciant la relation précédente par rapport à la distance au centre, on obtient la relation suivante¹ en flux annuels :

$$\text{Valeur foncière}'(d) = - \text{Coût généralisé de transport}'(d)$$

En limite de ville, la valeur foncière est égale au prix de l'usage agricole, à peu près négligeable par rapport à la valeur foncière urbaine. Ces deux éléments permettent de résoudre le modèle, et de déterminer une valeur foncière d'équilibre dans la ville considérée.

La ségrégation spatiale à grande échelle

En présence de populations dont les caractéristiques de revenus ne sont pas homogènes, cette représentation du fonctionnement de l'équilibre urbain permet également d'expliquer la formation d'une ségrégation urbaine à grande échelle. On suppose que la population considérée comporte plusieurs strates de revenus différents. La relation d'indifférence indiquée ci-dessus ne devient vraie pour toute distance au centre d que pour une strate de revenus i donnée :

$$\text{Coût généralisé de transport } (d,i) + \text{Coût de logement } (d,i) = \text{Constante } (i)$$

En différenciant par rapport à la distance d , il ressort que, du fait qu'en un lieu donné il n'y a qu'une valeur foncière pour toutes les strates (le prix est fixé par la strate la plus enchérissante), on a en flux annuels :

$$\text{Valeur foncière}'(d) = - \text{Coût généralisé de transport}'(d,i) \text{ pour toute distance } d \text{ et toute strate } i$$

On en déduit qu'en un point donné ne peut se situer qu'une seule strate de population. Il n'y a en effet qu'une seule valeur foncière, donc dans un intervalle de distance $[d_1, d_2]$, les coûts généralisés doivent être les mêmes. Comme ceux-ci sont liés à la valeur du temps, on déduit que dans cet intervalle les valeurs du temps sont identiques, et donc que les strates de population ne se mélangent pas.

Par ailleurs, les strates les plus riches se localisent au plus près du centre car elles sont à même de présenter la meilleure enchère (meilleure offre) pour les logements du centre. En effet, le fonctionnement du marché urbain des logements, à la vente ou à la location, correspond en première approche à un processus d'enchère où le meilleur enchérissant gagne.

¹ Le symbole ' désigne la dérivée de la variable par rapport à la distance (variation de la variable pour une variation d'une unité de distance).

MODÈLE

On aboutit ainsi à expliquer une certaine ségrégation spatiale au sein de la ville². Une des conséquences paradoxales de cette ségrégation est que ce sont les ménages les moins aisés, qui, du fait de leur éloignement, sont aussi ceux qui payent les coûts de transport marchands (carburant, abonnements aux transports collectifs) les plus élevés en valeur absolue, et par voie de conséquence aussi en pourcentage de leurs revenus.

Encadré 1

Le modèle original de Von Thunen

Le modèle de Von Thunen constitue un outil fondamental pour l'analyse de l'effet des transports sur la structuration de l'espace. Dans sa formulation originale, le modèle s'intéresse à la localisation optimale de diverses activités agricoles dans un espace monocentrique.

Von Thunen était un propriétaire agricole de Prusse orientale, qui possédait un vaste domaine entouré de forêts à perte de vue. Au centre de son domaine, se trouvait un village avec un marché sur lequel pouvaient s'échanger les divers produits de l'exploitation. Les coûts et conditions du transport vers le marché étaient très variables selon les produits transportés ; par exemple, certains produits laitiers supportaient très mal le transport et les délais afférents (la pasteurisation et les ultra hautes températures n'existaient pas à l'époque...). Par ailleurs, les prix des différents produits et les coûts (hors transport) de production de ces produits étaient également extrêmement variables selon la nature des produits. Von Thunen cherchait à rationaliser la localisation de diverses activités et productions agricoles dans son domaine (élevage, céréales, fromageries...)

Si l'on cherche à formaliser le problème de Von Thunen, on peut noter pour chaque produit i :

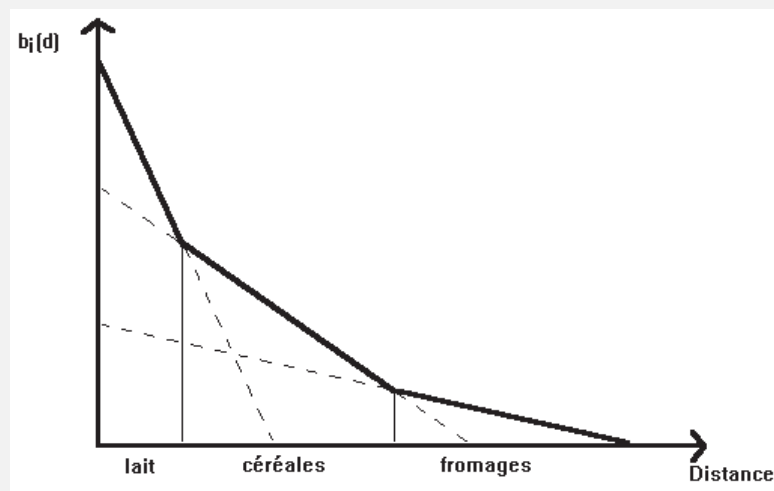
- q_i la quantité de produit i produite par unité de surface
- p_i le prix de vente sur le marché d'une quantité q_i de produit i
- c_i le coût à la production d'une quantité q_i de produit i
- k_i le coût de transport d'une quantité q_i de produit i

Le bénéfice par unité de surface lié à la production du produit i situé à une distance d du marché central est donc :

$$b_i(d) = p_i - c_i - k_i \cdot d$$

A chaque distance au marché, correspond un choix de production qui maximise le bénéfice à l'hectare.

Bénéfice agricole selon la distance de la production au marché



² Pour une présentation plus complète du modèle (mais encore relativement succincte), on pourra lire par exemple *E. Quinet, Principes d'économie des transports*, pages 380 à 385. Le modèle dérive du modèle original de Von Thunen (*encadré 1*).

MODÈLE

Un modèle bien explicatif des prix au niveau global...

Ce modèle fait l'objet d'une application numérique aux communes de l'Ile-de-France sur des données relatives à l'année 1999 (*encadré 2*). Globalement, le modèle permet une estimation satisfaisante des prix des logements en Ile-de-France. Il explique une large partie des différences de prix des logements entre les différentes couronnes.

Les valeurs du temps obtenues sont globalement compatibles avec les ordres de grandeur révélés par des modèles de trafic. Ainsi, la valeur du temps estimée par le modèle se situe à 9,4 euros par personne-heure, à comparer avec la recommandation de la valeur du temps à utiliser en Ile-de-France du rapport du groupe du Commissariat au plan présidé par Marcel Boiteux, qui se situe à 8,8 euros (aux conditions économiques de 1998) par voyageur-heure, tous motifs confondus.

Le temps de trajet au centre de la limite urbaine (zone au delà de laquelle la valeur foncière devient négligeable) se situe à environ 1h13mn en aller-retour, ou 37 minutes par sens, (soit par exemple entre Chelles et Lagny-sur-Marne), ce qui est assez cohérent avec la limite d'urbanisation continue constatée.

Le modèle explique également bien les éléments de ségrégation spatiale à grande échelle au sein de la région : les revenus les plus élevés se trouvent dans certains arrondissements de la ville de Paris, où la valeur du temps est donc la plus élevée.

Encadré 2

Le calage du modèle : sources statistiques et méthode

Pour appliquer le modèle aux communes de l'Ile-de-France, le choix de l'année 1999 a été dicté par des considérations de disponibilité des données (recensement de la population et base DREIF). On notera cependant, qu'il s'agit d'une année plus proche du point bas (1997) du cycle des prix des logements franciliens que du point haut.

Coûts et temps de transport

Les déplacements en Ile-de-France s'effectuent pour partie en transports individuels et pour partie en transports collectifs. En première approche, le coût généralisé de transport retenu est le minimum des deux coûts généralisés, en transport individuel et en transport collectif pour une commune donnée.

Pour les transports individuels, on retient des coûts normatifs pour les coûts marchands (5,8 centimes d'euros par voyageur-kilomètre). Les temps de trajet quotidiens sont issus de la base de la DREIF/SIER de 1999 pour les trajets sur la voirie express (somme de l'aller vers le centre à l'heure de pointe du matin et du retour à l'heure de pointe du soir), auxquels ont été ajoutés des temps d'accès en voiture vers les points d'accès à la voirie express (échangeurs) sur la base d'une vitesse de 25 km/h en première couronne et 50 km/h en deuxième couronne.

Pour les transports collectifs, on retient des coûts marchands basés sur le coût des abonnements (carte orange, soit, après lissage, 89 centimes d'euros par jour plus 2,16 centimes d'euros par voyageur-kilomètre). Les temps de trajets sont calculés sur la base des horaires des transports collectifs lourds (Transilien, RER, métro), auxquels ont été ajoutés des temps de trajet en voiture vers la gare la plus proche pour les habitants de communes non desservies par ces transports collectifs (vitesse normative de 25 km/h en première couronne et 50 km/h en deuxième couronne). Un temps représentatif des temps d'échange et d'attente a été ajouté, qui varie selon la couronne (15 minutes par jour en première couronne et 30 minutes en seconde couronne).

Prix des logements

La base EXISTAN du SES a été utilisée. Elle fournit des indications sur les prix de transaction pour les logements anciens. Elle est constituée d'un échantillon représentatif de l'ensemble des transactions. Comportant environ 13 000 enregistrements en 1999 pour l'Ile-de-France, cette base apporte des estimations de prix moyens de transaction d'une précision suffisante pour la ville de Paris, la plupart des communes de la première couronne et les grandes communes de la seconde couronne, ainsi que les surfaces des logements vendus. Compte tenu des taux de rendements constatés, ces données de prix (valeurs vénales) peuvent être ramenées à des équivalents loyers. Les taux de rendement ont été calculés à partir d'une base datant de 2001 pour 4 zones géographiques :

Zone géographique	Taux de rendement (%)
Paris, arrondissements centraux : 1er au 12ème	6,5
Paris, arrondissements périphériques : 13ème au 20ème	7,1
Première couronne : départements 92, 93, 94	7,5
Deuxième couronne : départements 77, 78, 91, 95	7,6

Enfin, les données du recensement 1999 permettent de renseigner le taux d'occupation moyen des logements sur une base communale, et donc de ramener les coûts de logements à une personne.

Coûts de construction des logements

Les coûts de construction des logements (y compris leur viabilisation) peuvent être estimés en première approche sur la base des prix de transaction constatés dans les zones les plus périphériques, où la rente foncière (hors viabilisation) est a priori négligeable (valeur de la terre agricole). On obtient ainsi un coût de construction de l'ordre de 1 386 euros par m² de plancher. Les données moyennes nationales des coûts de construction hors viabilisation sont de l'ordre de 1 005 euros par m² pour l'année 1999 (enquête sur les prix de revient du logement neuf). Compte tenu des coûts plus élevés en Ile-de-France et de la nécessité d'inclure la viabilisation, l'ordre de grandeur obtenu paraît correct.

On a également fait l'hypothèse que ces coûts de construction sont constants par surface de plancher au sein de la région, en première approche. Cette hypothèse est à nuancer compte tenu des éléments suivants :

- la proportion de logements collectifs (dont le coût de construction, à qualité fixée, est plus économique) décroît quand on s'éloigne du centre de l'agglomération ;
- la proportion de logements de standing (corrélée au prix du terrain) décroît elle aussi quand on s'éloigne du centre de l'agglomération ;
- les contraintes de desserte et de sujétions diverses des sites de construction sont plus importantes près du centre et aboutissent à renchérir les coûts de construction.

On remarque cependant que ces éléments jouent dans des sens différents.

Précisions sur la méthode

Le calage du modèle consiste essentiellement à choisir les valeurs du temps (qui peuvent éventuellement différer selon les couronnes) et à estimer où se situe la limite de la ville en termes de coût généralisé de transport au centre.

A la limite de l'agglomération urbaine, la rente foncière est prise égale à 20 euros. On en déduit la constante. Grâce aux taux de rendement locatifs calculés par couronne, la rente foncière par habitant est calculée, puis la rente foncière par logement grâce aux données du recensement. En ajoutant les coûts de construction et de viabilisation, on obtient les prix modélisés des logements par commune de l'Île-de-France. Ces prix modélisés dépendent donc de trois paramètres : la valeur du temps, la limite de l'agglomération urbaine et le coût de construction et viabilisation par m². La valeur retenue des paramètres minimise la somme des carrés des écarts entre les prix observés moyens par commune et les prix modélisés.

... mais au niveau plus local le marquage social demeure un facteur important

En revanche, au niveau plus local, le modèle n'explique pas les variations constatées d'un département à l'autre ou d'une commune à l'autre. La différence la plus marquée se situe en petite couronne, entre les Hauts-de-Seine et la Seine-Saint-Denis : fortes disparités des coûts de logement, pour des temps de trajet vers le centre assez similaires ; mais la valeur du temps y est différente (tableau 1).

MODÈLE

Tableau 1 - Principaux résultats du modèle

En milliers d'euros par logement

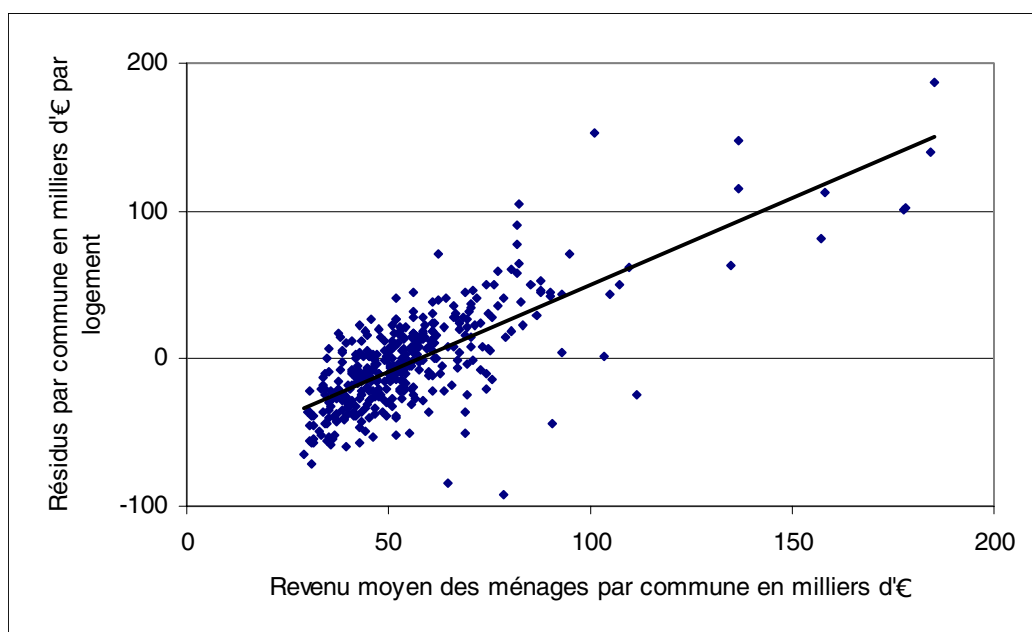
Département	Valeur foncière pure	Construction et viabilisation	Autres effets (dont marquage social)	Total	Poids des autres effets (%)
75	51,1	75,3	28,2	154,7	18
77	0,6	123,4	-16,5	107,6	-15
78	4,8	125,4	17,5	147,7	12
91	4,2	114,4	0,5	119,2	0
92	32,4	95,0	25,8	153,2	17
93	28,2	93,1	-30,5	90,7	-34
94	25,6	100,9	-4,9	121,6	-4
95	5,9	111,2	-7,6	109,5	-7

La valeur foncière résulte du modèle. Elle augmente au fur et à mesure qu'on se rapproche du centre. Les coûts de construction, à qualité de construction et niveau de standing fixés, sont proportionnels à la surface ; ils sont donc les plus faibles à Paris où les logements sont les plus petits.

Le résidu du modèle est la différence entre le prix total constaté et le prix estimé du logement (somme des deux éléments précédents). Il « explique » la variation de prix liée à des facteurs autres que le transport (composition sociale, marquage social, présence d'équipements de proximité, environnement...).

Les résidus du modèle peuvent s'interpréter d'abord en recherchant un effet de « marquage social », tenant aux différences de niveau de richesse d'une commune à une autre. A cet égard, on peut mettre en évidence une corrélation entre les résidus et les revenus imposables³ des ménages par commune (*graphique 1*). Le coefficient de détermination R^2 de la régression statistique reliant ces deux grandeurs ressort à 0,56. Le revenu moyen par commune explique donc plus de la moitié de la variance des résidus.

Graphique 1 - Corrélation des résidus du modèle et des revenus communaux



³ Source Filocom 2001 pour les données fiscales.

MODÈLE

L'indicateur de marquage social présente une brisure de symétrie Ouest-Sud/Est-Nord : valeur positive à Paris, dans les Hauts-de-Seine et dans les Yvelines, voisine de zéro pour l'Essonne et le Val-de-Marne, et négative ailleurs, particulièrement en Seine-Saint-Denis. Dans ce dernier département, le marquage social introduit une « décote » d'un tiers du prix des logements.

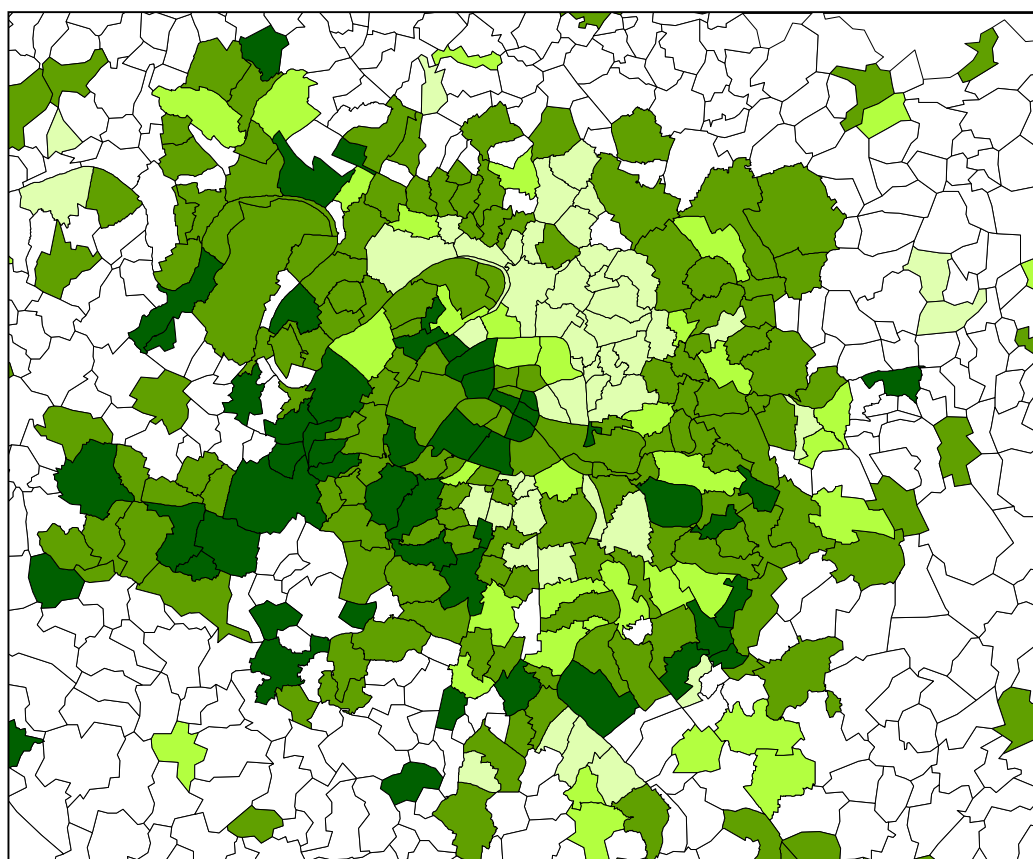
Héritage de l'histoire, cette « préférence pour l'Ouest » a été renforcée par la réputation acquise au fil du temps par les différentes localisations.

A titre illustratif, les cinq communes (ou arrondissements parisiens) pour lesquelles la différence entre le prix du logement et la valeur prédite par le modèle est la plus élevée se situent à l'ouest ou en centre-ville. Ce sont, dans l'ordre, les suivantes : Marnes-la-Coquette, Aigremont, Le Vésinet, Saint-Nom-la-Bretèche, Paris 6^{ème}.

Les cinq communes pour lesquelles la différence entre le prix du logement et la valeur prédite par le modèle est la plus basse se situent au nord. Ce sont, dans l'ordre, les suivantes : Garges-lès-Gonesse, Aubervilliers, Sarcelles, Bobigny, Saint-Ouen.

Ile-de-France par commune

Différence entre les prix observés et les prix estimés par le modèle



€ par logement

- de -93 000 € à -22 000 €
- de -22 000 € à -5 000 €
- de -5 000 € à 15 000 €
- de 15 000 € à 187 000 €
- Données non disponibles

MODÈLE

On peut isoler, au niveau communal, une composante du résidu liée à l'orientation géographique de la commune, définie comme l'angle que forme une droite allant du centre (Notre-Dame) à la commune considérée, avec la direction de l'Est.

Par rapport au modèle décrit précédemment, une variante a été testée, dans le but d'intégrer cet élément explicatif. La valeur du temps à une distance donnée du centre n'est plus supposée constante, mais liée à l'orientation géographique. Cette variante améliore la précision du modèle ; elle diminue la somme des carrés des résidus de l'ordre de 30 %.

Par rapport au modèle de base, les paramètres sont légèrement modifiés. Le coût de construction et viabilisation passe à 1 274 euros par m² de plancher (contre 1386 euros dans le modèle initial). La valeur du temps se situe à 8 euros par personne-heure (9,4). Le temps de trajet au centre de la limite urbaine, environ 1h 21mn en aller-retour, diffère peu de la valeur précédente (1h 13).

Les prix des logements en Ile-de-France sont-ils raisonnables par rapport aux fondamentaux ?

Le fait de trouver une même valeur du temps révélée par le modèle de prix des logements et les modèles de trafic est un élément rassurant quant à la valorisation des logements franciliens. Il faut toutefois nuancer ce constat par les éléments suivants :

- l'année étudiée est 1999, plus proche du bas de cycle que du haut de cycle des prix des logements franciliens ;
- le modèle considère que tous les déplacements vont au centre ou passent par le centre. Si cela se vérifie mieux dans une grande ville européenne avec une forte proportion de transports collectifs comme Paris que dans une ville nord-américaine, il s'agit à l'évidence d'une simplification extrême de la réalité du fonctionnement urbain. Plus la part des déplacements non radiaux est forte, et plus les prix sont homogènes en fonction de la distance.

Ces deux éléments jouent dans le même sens indiquant une valeur des logements en moyenne sur le cycle un peu trop élevée par rapport aux fondamentaux.

Les prix des logements en Ile-de-France sont sensibles à toute modification affectant non seulement les prix des terrains à bâtir, mais également les dépenses de transport des ménages.

Le modèle permet d'estimer les effets d'événements comme une tarification unique de carte orange à 60 €, un choc pétrolier (baril à 100 \$), ou un étalement urbain additionnel de 2 kilomètres. Pour Paris intra-muros par exemple, il en résulterait respectivement dans chaque situation, une baisse de 5 000 euros, une hausse de 19 300 euros et une hausse de 8 000 euros par logement (*encadré 3*).

Encadré 3

Sensibilité des prix du logement aux valeurs des paramètres

Simulation d'un effet d'étalement urbain

Le modèle permet de simuler l'effet sur le prix des logements d'un étalement urbain supplémentaire de l'agglomération.

La rente foncière augmente, surtout dans les zones centrales. Ainsi, une augmentation de l'éloignement de la limite urbaine de 2 km entraînerait une hausse de 8 000 euros des prix du logement moyen à Paris intra-muros. La hausse pour les logements de la première couronne serait similaire (la hausse par mètre carré serait moindre, mais appliquée à des logements de plus grande surface qu'à Paris).

Simulation d'une nouvelle politique tarifaire en transports collectifs

Le modèle permet de fournir des premiers éléments de l'impact sur les valorisations et localisations urbaines d'un changement fort de politique tarifaire dans les transports collectifs en Ile-de-France.

Début 2004, le fonctionnement de la tarification des transports collectifs dans cette région était essentiellement un fonctionnement par zones, amenant essentiellement à payer davantage pour les trajets les plus longs. Le modèle permet de simuler, à localisation inchangée, les effets d'une tarification à zone unique, fixée à titre d'exemple à 60 euros par mois.

Cette nouvelle tarification aurait pour effet de réduire les coûts de transports collectifs, pour les zones les plus éloignées du centre de l'agglomération (le tarif actuel de la carte orange est inférieur à 60 € pour les deux zones les plus centrales). La variation de la rente foncière par unité de distance est égale au coût kilométrique moyen de transport avec une valeur du temps supposée inchangée, car celle-ci est corrélée avec les revenus, supposés inchangés.

On peut donc s'attendre dans un premier temps à ce que les zones centrales deviennent relativement moins attractives que précédemment. C'est l'effet que confirme le modèle. En l'absence de construction nouvelle en périphérie, l'effet moyen de cette réforme tarifaire sur la valeur vénale d'équilibre de long terme d'un logement moyen à Paris intra-muros peut être estimé à une baisse d'environ 5 000 euros par logement.

A moyen terme, une telle politique, en rendant des logements éloignés du centre, mais bien reliés aux transports collectifs, plus attractifs en terme de coût de transport, doit amener à dynamiser la construction de nouveaux logements, et donc à augmenter l'étalement urbain. Cette augmentation de l'étalement urbain a pour effet de remonter la rente foncière dans l'agglomération. Un éloignement de la frontière d'urbanisation de 1,3 km en moyenne annulerait l'effet négatif sur les prix des logements à Paris décrit ci-dessus.

Simulation d'une hausse des prix des carburants

Le modèle permet de simuler l'effet sur les prix des logements d'une hausse des prix des carburants, que celle-ci soit due à un choc pétrolier ou à un relèvement de taxes.

Face à ce renchérissement des coûts de transport, les localisations centrales proches des lieux de travail et des grands équipements deviendraient plus recherchées ; les prix en zone centrale devraient donc évoluer à la hausse ; à long terme cet effet pourrait être contrebalancé par une reconcentration urbaine.

Le test retenu ici consiste à simuler un choc pétrolier amenant à un prix durable du pétrole brut à 100 \$ le baril. Selon le modèle, l'augmentation est d'autant plus sensible qu'on se situe près du centre de l'agglomération. Elle atteint 19 300 euros dans Paris. En limite d'agglomération, la rente foncière ne varie pas (*tableau 2*).

MODÈLE

Tableau 2 - Hausse des prix des logements consécutive à un choc pétrolier

En milliers d'euros

Département	Hausse par logement
75	19,3
77	0,2
78	1,1
91	1,4
92	11,9
93	15,1
94	10,5
95	2,9

