

# MODÈLE DE L'INVESTISSEMENT RÉSIDENTIEL POUR LES GRANDS PAYS DE L'OCDE

Thomas Egebo, Pete Richardson  
et Ian Lienert

## TABLE DES MATIÈRES

Introduction .....	166
I. Approches empiriques de la modélisation de l'investissement résidentiel agrégé .....	168
A. Cadre théorique.. .....	169
B. Problèmes généraux de spécification et aspects dynamiques ...	170
C. Choix des variables explicatives .....	172
D. Résumé des résultats empiriques. ....	177
II. Estimation des équations d'investissement résidentiel pour les sept grands pays de l'OCDE dans le cadre du modèle INTERLINK. ....	177
A. Spécification en termes d'ajustement de stock .....	177
B. Estimation et validation du modèle .....	181
III. Conclusions. ....	189
Annexe : Principales caractéristiques des études empiriques consacrées à l'investissement résidentiel .....	195
Bibliographie .....	205

---

Thomas Egebo est administrateur à la Division des perspectives économiques et Pete Richardson Chef de l'Unité des travaux économétriques; Ian Lienert, précédemment administrateur à la Division des études des croissances, est actuellement économiste au Département Afrique du Fonds Monétaire International. Les auteurs remercient tout particulièrement John Martin et toutes les personnes qui ont bien voulu formuler des commentaires sur les versions précédentes de cet article, sans oublier David Reifschneider, qui a rejoint le Conseil de la Réserve fédérale des États-Unis et dont les premiers travaux portant sur les États-Unis ont constitué le point de départ de cette étude.

---

## INTRODUCTION

On rendra compte ci-après d'une étude empirique récente consacrée à l'investissement résidentiel dans les sept grands pays de l'OCDE. Le but de cette étude était double : mieux comprendre les déterminants de l'investissement qui entrent en jeu et contribuer au modèle macro-économique mondial INTERLINK de l'OCDE'. Eu égard à leur perspective internationale, ces travaux ont consisté pour une large part à définir un cadre uniforme d'analyse et d'estimation, de manière à disposer d'une base de comparaison plus systématique<sup>2</sup>.

La construction résidentielle représente une proportion relativement faible du revenu national, du reste en diminution dans un certain nombre de pays au cours des années 80 (tableau 1). Mais le rôle économique du logement est beaucoup plus important que la part de ce secteur dans le PIB. En effet, le logement constitue l'une des composantes les plus cycliques de la demande globale. C'est ainsi qu'aux États-Unis la baisse moyenne de la construction de logements entre le point haut et le point bas du cycle depuis le début des années 50 s'établit à 45 pour cent, contre 10 – 15 pour cent pour la production industrielle et moins de 10 pour cent pour la production totale. On notera de plus que les mises en

Tableau 1. L'investissement résidentiel en pourcentage du PIB

	Moyenne			
	1960-67	1968-73	1974-79	1980-87
États-Unis	4.8	4.8	4.9	4.5
Japon	5.2	7.2	7.6	5.6
Allemagne	7.3	7.2	6.1	6.1
France	7.1	8.1	8.0	6.1
Royaume-Uni	3.5	4.0	4.1	3.5
Italie	7.9	8.0	7.0	6.3
Canada	5.2	5.8	6.7	5.7
Total de ces pays	5.3	5.8	5.9	5.1

Source: OCDE, *Statistiques rétrospectives 1960-1987*, Paris 1989.

chantier de logements servent très fréquemment d'indicateur avancé de l'évolution de l'activité macro-économique (OCDE, 1987).

La configuration et l'amplitude des cycles de la construction de logements font intervenir un certain nombre de facteurs qui exercent une très large incidence sur le marché du logement.

La *durabilité* des logements<sup>3</sup> et leur rôle en tant que biens d'investissement font que si l'on veut valablement caractériser la dynamique du processus d'investissement, il faut distinguer entre le flux d'investissement, le parc physique (stock) de logements et le flux de services de logement qui en découle. Les propriétaires d'un logement sont à la fois consommateurs de services de logement et investisseurs dans un bien durable, cette option mixte de consommation et d'investissement que suppose l'accession à la propriété étant conditionnée par toute une série de facteurs à court et long terme. On citera à cet égard le revenu, le prix des logements et des terrains, les coûts d'exploitation, l'amortissement, les taux d'intérêt hypothécaires, les taux d'imposition et les plus-values escomptées. Dans cette dynamique des achats de logements entrent en jeu également le taux d'épargne des ménages pour la période antérieure – puisque l'on exige traditionnellement un apport personnel relativement important – et les anticipations de revenu futur par rapport aux remboursements de prêts hypothécaires qui devront être effectués.

L'hétérogénéité du secteur du logement se traduit également par certains coûts d'information. Du fait des nombreux coûts de recherche et de transaction (honoraires des agents immobiliers, frais de passation des actes, droits de timbre, frais de déménagement), il est onéreux pour les ménages d'ajuster la quantité de services de logement qu'ils consomment. Par ailleurs, la rénovation et l'entretien représentent également une fraction importante des dépenses de logement.

L'offre et la demande de logements sont particulièrement sensibles à la situation des marchés *de capitaux*, et notamment à la variabilité de l'offre de crédit et du loyer de l'argent au cours du cycle ainsi qu' au rôle que les taux d'intérêt et l'encadrement du crédit jouent en tant qu'instruments de politique monétaire. Dans de nombreux pays, le régime institutionnel de financement du logement a eu tendance durant certaines périodes à rationner l'offre de crédit hypothécaire, de sorte que le taux des prêts hypothécaires n'a pas permis d'atteindre un niveau d'équilibre sur le marché. Dans plusieurs pays de l'OCDE, la déréglementation des années 80 a intensifié la concurrence dans le domaine du crédit au logement; désormais, les taux des prêts hypothécaires sont davantage déterminés par la situation du marché des capitaux et l'offre de crédit est beaucoup plus abondante.

Les pouvoirs publics, qui agissent sur les conditions de crédit, interviennent également de façon directe sur le marché du logement, notamment en accordant des avantages fiscaux par diverses formules de déductibilité des intérêts hypothécaires, en subventionnant la construction et en contrôlant les loyers et les prix des terrains. Par ailleurs, la construction est régie par tout un ensemble de règles

d'urbanisme et dans de nombreux pays de l'OCDE le secteur public détient une fraction importante du parc de logements. On pourrait ainsi dresser un long catalogue de facteurs ayant une incidence sur le logement, mais cela déborderait largement le cadre de la présente étude<sup>4</sup>.

L'hétérogénéité du secteur du logement et les interactions entre ce secteur, le secteur financier et les interventions des pouvoirs publics ont tout naturellement conduit à la mise au point de modèles se caractérisant par leur désagrégation et leur complexité. Il existe également un certain nombre de grands modèles empiriques pouvant analyser l'incidence des programmes et des mesures que mettent en œuvre les pouvoirs publics dans le secteur du logement<sup>5</sup> ; ils sont toutefois en général trop complexes pour être utilisés dans des modèles macro-économiques empiriques du type INTERLINK, qui se situent essentiellement au niveau des grands agrégats économiques.

Compte tenu de la perspective comparative retenue, on a opté pour un cadre théorique suffisamment large permettant d'analyser de façon empirique l'investissement résidentiel total. Ce cadre théorique sera présenté à la section I. On laissera nécessairement de côté un grand nombre de facteurs particuliers, principalement les interventions des pouvoirs publics sur le marché du logement. Mais on pourra néanmoins grâce à ce cadre général étudier un grand nombre des déterminants essentiels de l'investissement résidentiel. On passera également en revue à la section I les divers facteurs qui entrent en jeu, tels qu'ils ont été mis en lumière par une série d'études empiriques récentes portant sur les grands pays de l'OCDE.

On rendra compte à la section II des résultats d'estimations pour les sept grands pays de l'OCDE, la méthode adoptée étant celle de l'ajustement de stock. On notera à cet égard que les versions précédentes du modèle INTERLINK et une forte proportion des modèles macro-économiques examinés ont généralement spécifié et estimé les équations en termes de flux d'investissement. Les estimations des équations d'ajustement de stock se révèlent suffisamment fiables et se prêtent à d'intéressantes comparaisons entre les grands pays de l'OCDE.

## I. APPROCHES EMPIRIQUES DE LA MODÉLISATION DE L'INVESTISSEMENT RÉSIDENTIEL AGRÉGÉ

On verra dans cette section quelles sont les différentes options qui ont généralement été retenues pour les modèles globaux du secteur du logement et, à la lumière des analyses empiriques récentes, quelle est l'incidence des principales variables explicatives pour les grands pays de l'OCDE. Il apparaît utile, dans un premier temps, de définir un cadre théorique général permettant de classer la plupart de ces études.

## A. Cadre théorique

Sous l'hypothèse que les flux de services de logement sont proportionnels au stock de logements, l'équation [1] ci-dessous peut être utilisée pour représenter la fonction de demande de services de logement :

$$K(t) = \alpha * U(t) + X(t) \quad [1]$$

où  $K(t)$  représente le stock net de logements au moment  $t$  et  $U(t)$  la valeur locative implicite par unité de stock – le ((coût d'usage du logement)). Le paramètre  $\alpha$  représente la pente de la courbe de demande par rapport au coût d'usage et  $X(t)$  un vecteur des déterminants exogènes de la demande de services de logement. Ce vecteur prendra généralement en compte le revenu réel par habitant, les variables démographiques ainsi que les coûts d'exploitation et d'entretien.

En ce qui concerne l'offre de nouvelles unités de logement,  $P(t)$  représente le prix unitaire et  $f(I(t), C(t))$  la fonction de coût d'un constructeur représentatif produisant  $f(t)$  logements venant s'ajouter au stock existant.  $C(t)$  est un vecteur de déterminants des coûts, à savoir le prix des matériaux et de la main-d'œuvre, le degré de rareté des facteurs de production et les coûts d'emprunt des entreprises de construction. A supposer que pour prendre leurs décisions de production les constructeurs fixent leurs prix en fonction du coût marginal, une approximation linéaire de la contrainte de coût marginal entraîne une fonction d'offre de la forme suivante :

$$I(t) = \beta * P(t) - C(t) \quad [2]$$

où  $\beta > 0$  est la pente de la courbe d'offre par rapport aux prix.

Par définition, le flux de nouveaux investissements résidentiels est égal à la variation du stock net de logements, plus les amortissements :

$$I(t) = \Delta K(t) + \delta K(t-1) \quad [3]$$

où  $\delta$  est le taux d'amortissement et  $A$  indique qu'on considère la variation de la variable concernée entre deux périodes successives.

Le bouclage du modèle s'effectue au moyen d'une équation reliant les prix de stock et de flux, en supposant que le prix de flux imputé d'une unité de logement est égal au prix du stock amorti :

$$U(t) = [r + \delta - P^e(t)] * P(t) \quad [4]$$

où  $r$  représente le taux d'intérêt et  $P^e(t)$  la plus-value escomptée.

Si on remplace les termes de l'équation [1] dans l'équation [4], on obtient :

$$K(t) = \alpha * (r + \delta - P^e(t)) * P(t) + X(t) \quad [5]$$

En combinant les équations [2] et [3], on obtient également :

$$\Delta K(t) + \delta K(t-1) = \beta P(t) - C(t) \quad [6]$$

Pour des valeurs données du stock initial de logements et une condition limite pour les coûts d'intérêt futurs, on peut résoudre les équations [5] et [6] pour obtenir une expression générale du sentier d'évolution du stock de logements et des prix d'équilibre du marché. Avec ce système généralisé, l'équilibre pour  $K(t)$  et  $P(t)$  est lié aux deux facteurs exogènes d'offre et de demande, le taux d'intérêt et l'amortissement :

$$K(t) = g(X(t), C(t), \delta, r) \quad [7]$$

$$P(t) = h(X(t), C(t), \delta, r) \quad [8]$$

La plupart des auteurs qui ont analysé le comportement global du secteur du logement ont adapté ce type de cadre général selon différentes modalités, notamment en incluant un certain nombre d'éléments d'offre et de demande, en modélisant les flux d'investissement et non le stock de logements, en retenant diverses structures de formation des prix et en formulant des hypothèses explicites sur la forme des équations. On envisagera ci-après ces différents points à la lumière d'une série d'études empiriques consacrées à l'investissement résidentiel. On trouvera dans le tableau A de l'annexe un résumé des principales caractéristiques et des principaux résultats de ces études. Pour une analyse plus générale du rôle des variables financières dans un contexte plus large, on se reportera à Chouraqui et al. (1988).

## **B. Problèmes généraux de spécification et aspects dynamiques**

En raison des caractéristiques particulières du secteur du logement, Stahl (1985) considère qu'il ne semble se dégager aucun principe généralement admis pour caractériser le comportement du marché du logement ou modéliser l'investissement résidentiel. A dire vrai, les équations d'investissement résidentiel, de même que les modèles globaux du secteur du logement, recourent à des spécifications, des hypothèses simplificatrices et des variables explicatives qui sont très différentes.

Pour modéliser l'investissement résidentiel, il faut opérer deux choix fondamentaux : il s'agit de savoir si l'on va modéliser le stock de logements ou le flux de nouveaux investissements, d'une part, et, d'autre part, d'opter pour tel ou tel mode d'incidence des mécanismes du marché sur le comportement dynamique d'ensemble. Dans la lignée du cadre général présenté ci-dessus, les études de l'offre de logements modélisent généralement le flux de nouvelles constructions et non le stock de logements<sup>6</sup>. Par contre, lorsqu'il s'agit d'analyser la demande de logements, on observe une préférence – mais moins nette – en faveur des modèles d'ajustement de stock, ou tout au moins une prise en compte directe du stock existant de logements.

La plupart des études d'ensemble du secteur du logement privilégient l'offre ou la demande et n'essaient pas de modéliser de façon simultanée l'influence de l'offre et de la demande sur le stock de logements et les prix de l'immobilier<sup>7</sup>. Lorsqu'on laisse de côté l'offre, c'est généralement parce que l'offre à long terme de logements est censée faire preuve d'une totale élasticité pour s'adapter à long terme à la demande. Dans le court terme, les variations des prix doivent conduire à un ajustement de la demande, l'offre de logements étant supposée inélastique aux prix; dans le long terme, par contre, les prix sont généralement censés refléter le coût de la construction.

Un grand nombre d'études du secteur du logement ont adopté ce type de spécification du marché. Poterba (1984) ainsi que Rosen et Topel (1986) estiment que l'offre à long terme de logements n'est pas inélastique aux prix du fait que dans le secteur de la construction l'offre de certains facteurs de production est limitée. Wiesmeth (1985) et Goodwin (1986) sont tout à fait sceptiques sur l'aptitude des prix à équilibrer rapidement le marché dans le court terme et considèrent que les prix sont rigides. Eu égard à cette rigidité des prix, Wiesmeth (op. cit.) recourt à la notion d'équilibre à prix fixes, développée par Benassy (1975) et Drèze (1975), pour caractériser le marché du logement dans le court terme. Goodwin op. cit. a mis au point un modèle macro-économique empirique global à deux marchés (logement et crédit), qui fait intervenir certains phénomènes de rationnement et une série de retombées d'un marché sur l'autre. De Rosa (1978), Hendershott (1980) ainsi que Behring et Goldrian (1985) sont d'avis que le modèle qui caractérise le mieux l'évolution à court terme du marché du logement est celui du marché en déséquilibre, et ce pour des raisons qui tiennent essentiellement au rationnement du crédit.

Un grand nombre d'auteurs adoptent l'approche de l'ajustement de stock, sans expliciter dans la plupart des cas les hypothèses concernant les mécanismes du marché. Ces modèles spécifient généralement la dynamique du marché par un processus d'ajustement partiel, le stock de logements s'ajustant à la demande à long terme. Un ajustement de type flexible est sans doute le plus approprié, étant donné que la demande peut réagir lentement à l'évolution des forces économiques sous-jacentes et que l'offre devrait normalement s'ajuster lentement aux variations prévues de la demande. Un raffinement supplémentaire consiste à modéliser le rythme d'ajustement en fonction d'un certain nombre de facteurs à court terme, notamment les pressions s'exerçant du côté de l'offre<sup>8</sup>.

Les équations d'investissement résidentiel des *modèles macro-économiques* référencés dans le tableau A font appel à un large éventail de spécifications, les déterminants de l'offre et de la demande étant souvent regroupés dans une même équation hybride.

La plupart de ces modèles comportent un mécanisme d'ajustement, en termes de stock de logements ou de flux de nouveaux investissements. Certains adoptent la technique de l'ajustement de stock, alors que d'autres font intervenir

le stock de logements dans des équations de flux pour déterminer indirectement la rénovation et l'entretien. Mais les équations pures et simples d'ajustement de flux sont également relativement fréquentes. Pour le Royaume-Uni, trois des quatre modèles macro-économiques examinés retiennent l'ajustement de flux sans prendre en compte le stock de logements. Le quatrième combine les deux systèmes, l'offre et la demande de stock influant sur les prix des logements, qui se répercutent à leur tour sur le flux offert de nouveaux investissements. Dans les grands modèles macro-économiques français, par contre, les équations du bloc logement sont conçues en termes d'ajustement de stock.

Il ne semble guère y avoir non plus de convergence d'un pays à l'autre pour ce qui est de la représentation du marché du logement dans les modèles macro-économiques. Les modèles canadiens examinés illustrent bien les profondes disparités que l'on rencontre généralement au niveau des spécifications. Dans trois de ces modèles, les mises en chantier de logements sont reliées directement à l'octroi de crédits hypothécaires. Dans un des modèles, l'investissement résidentiel est déterminé uniquement sous l'angle de la demande, alors que dans trois autres modèles les mises en chantier sont déterminées au moyen d'équations d'offre, la demande agissant sur le prix des logements. Dans un seul modèle l'équation du bloc logement repose sur un mécanisme d'ajustement de stock, le stock de logements étant souvent utilisé dans les autres modèles comme déterminant de l'investissement de rénovation et d'entretien.

Les modèles d'ajustement de stock établissent une distinction entre l'investissement net (adjonctions au stock) et l'investissement brut (adjonctions et entretien). Dans le court terme, l'investissement est censé être influencé par le désir de modifier le niveau des stocks ; dans l'optique de l'équilibre à long terme, l'investissement sera égal au niveau des remplacements nécessaires pour maintenir le stock optimal. Étant donné que le flux de nouveaux investissements pour une année est faible par rapport au stock initial, une modification du stock de logements désiré à long terme peut se traduire par de fortes fluctuations de l'investissement. Dans certains modèles macro-économiques, ces propriétés dynamiques sont prises en compte indirectement en introduisant des accélérateurs dans les équations de flux d'investissement. Goux *op. cit* estime néanmoins qu'en distinguant entre les effets à court et long terme les modèles d'ajustement de stock se révèlent supérieurs sur le plan théorique aux modèles d'ajustement de flux.

### **C. Choix des variables explicatives**

Les études empiriques et les modèles macro-économiques s'attachent uniquement, en général, à la demande sur le marché du logement, en admettant implicitement que l'offre de logements est dotée d'une élasticité-prix parfaite à



long terme. On évoquera ci-après les facteurs qui sont le plus souvent analysés. On pourra se rendre compte à cet égard de l'importance qui est accordée aux divers facteurs en se rapportant au tableau A de l'annexe. Toute comparaison des valeurs indiquées ne peut être néanmoins que limitée, étant donné que l'investissement résidentiel, les stocks et les variables explicatives sont définis différemment. Pour de plus amples informations, on pourra consulter Smith *et al.* (1988) et les études citées dans cet ouvrage.

### 1. Facteurs démographiques

Les facteurs démographiques constituent un déterminant important de la demande de logements, en particulier sur longue période. Burch *et al.* (1986) considèrent que le secteur du logement est celui qui est le plus sensible à l'évolution de la population. Hendershott (1987), pour les États-Unis, et Dicks (1988), pour le Royaume-Uni sont également d'avis que les facteurs démographiques ont eu une incidence majeure sur l'évolution de la demande de logements ces dernières décennies.

Les besoins en logements sont étroitement liés au nombre de ménages, qui tient lui-même à la taille de la population, à sa composition par âge et au rapport entre le nombre de chefs de ménages et la population par classe d'âge. Ce ratio de chefs de ménage est en partie fonction de l'évolution sociale, la plupart des spécialistes estiment toutefois que les influences économiques prédominent. On peut penser que le facteur démographique fondamental qui détermine la tendance à long terme de la demande de logements est l'augmentation du nombre de ménages, rapportée à la variation de la taille et de la composition par âge de la population à ratio constant de chefs de ménage<sup>5</sup>.

Dans la mesure où l'évolution du ratio de chefs de ménage par classe d'âge tient elle-même à des facteurs économiques, ceux-ci peuvent également expliquer la répartition, par classe d'âge, des chefs de ménage et des propriétaires-occupants. Pour Haurin *et al.* (1987), l'accroissement du revenu et du patrimoine au cours de la vie rend compte pour une large part de la progression observée du nombre de propriétaires parallèlement à l'âge. Il peut donc être difficile de déterminer comment l'évolution démographique, à niveau de revenu inchangé, influe sur la valeur en termes réels de la demande de logements au niveau global.

Les modèles macro-économiques qui font appel à l'ajustement de stock prennent généralement en compte les facteurs démographiques en spécifiant la demande de stock de logements par tête, le revenu par tête intervenant comme variable explicative. L'élasticité du stock de logements par rapport à la population est donc censée être égale à l'unité, à revenu par tête inchangé. A la différence des études plus détaillées du secteur du logement, ces modèles n'envisagent pas explicitement l'influence que la composition par âge peut avoir sur le marché du logement. Toutefois, une partie de la population, dont on peut penser qu'elle

n'agit que très peu sur la demande de logements, se trouve fréquemment exclue dans les variables démographiques.

## **2. Revenu et patrimoine des ménages**

La demande de logements peut être envisagée dans l'optique des biens de rapport en faisant appel à la méthode bilan/portefeuille mise au point par Brainard et Tobin (1968), dans laquelle la demande d'actifs est fonction du patrimoine des ménages et des taux de rendement des éléments d'actif et de passif figurant au bilan des ménages. De Rosa *op. cit.* recourt à la méthode du portefeuille pour modéliser la demande de stock de logements, mais on trouve rarement des variables explicites de patrimoine, aussi bien dans les études empiriques que dans le bloc logement des modèles macro-économiques. En effet, on ne dispose pas de séries statistiques de patrimoine facilement utilisables, ce à quoi vient s'ajouter, dans le cas des modèles macro-économiques, la complexité de toute modélisation du patrimoine des ménages.

Le revenu réel disponible des ménages est souvent, par contre, l'une des principales variables utilisées pour expliquer la demande de logements. Les variables de revenu réel servent fréquemment, sous la forme de retards échelonnés, à mesurer indirectement le revenu permanent ou le patrimoine, les variations du revenu étant toutefois également utilisées pour expliquer les fluctuations cycliques à court terme. La majorité des modèles empiriques qui comportent un terme représentatif du revenu permanent font appel à des élasticités à long terme par rapport au revenu permanent des ménages ou au revenu par tête qui sont proches de l'unité. Une élasticité unitaire apparaît intuitivement raisonnable et également souhaitable pour les caractéristiques du modèle se rapportant au long terme.

## **3. Prix des logements et inflation**

La hausse du prix des logements comparativement à celle des autres biens devrait théoriquement rendre moins attrayant l'investissement immobilier et, partant, faire baisser la demande de logements. Mais les anticipations de hausse des prix immobiliers peuvent accroître la demande de logements en tant que biens de rapport. Ces deux types d'influence peuvent être pris en compte en déterminant le coût d'usage du logement, bien qu'ils soient souvent dissociés en ventilant le coût d'usage en deux éléments : le prix relatif et le taux d'intérêt.

Étant donné l'hétérogénéité du secteur du logement, il est très difficile d'évaluer correctement les prix unitaires<sup>10</sup> ; c'est pourquoi on renonce souvent à utiliser les indices de prix des logements. L'idée que les prix des logements reflètent uniquement dans le long terme le coût de la construction aboutit à un résultat similaire. Il n'est donc pas rare que l'on remplace les indices de prix des logements par les déflateurs de l'investissement, davantage axés sur la demande,

mais souvent les prix ne sont introduits que par la prise en compte des taux d'intérêt réels (et non nominaux).

L'inflation se voit attribuer un effet global sur la demande de logements qui peut être assez différent. Poterba op. cit. , par exemple, fait valoir que normalement, les paiements d'intérêts sont déductibles fiscalement et les plus-values ne sont pas imposées, de sorte que l'inflation réduit le coût effectif de l'accession à la propriété indépendamment des taux d'intérêt réels. Il s'appuie à cet égard sur toute une série d'éléments démontrant que lorsque l'inflation s'accroît l'investissement en logements augmente sensiblement. Par contre, Kearn (1979) fournit à propos de l'effet dit « de bascule » des estimations qui vont en sens contraire. Il y a phénomène de bascule du fait qu'une hausse de l'inflation et des taux d'intérêt hypothécaires nominaux accroît au départ la charge d'intérêts en termes réels pour les prêts hypothécaires assortis de remboursements nominaux fixes. Ce n'est qu'à l'avenir que la progression du revenu nominal viendra alléger le coût de la dette. Si les taux d'intérêt réels sont inchangés, la valeur actuelle de l'ensemble des remboursements hypothécaires reste la même, et si l'effet de bascule réduit la demande de logements c'est uniquement parce que les marchés de capitaux fonctionnent imparfaitement.

Un dernier élément réside en ce que les hausses de prix passées peuvent amplifier la perplexité des individus face à l'évolution future des prix. Rosen et al. (1984) montrent qu'en accroissant les coûts d'usage pour les consommateurs qui n'aiment pas prendre des risques, l'incertitude qui entoure les prix peut fortement freiner l'accession à la propriété.

#### 4. Variables financières, impôts et confiance des consommateurs

Dans les modèles macro-économiques, l'investissement résidentiel est généralement considéré comme l'une des composantes de la demande les plus sensibles aux taux d'intérêt.

Divers taux d'intérêt sont pris en compte dans les études empiriques. On attribue généralement aux taux longs une incidence au niveau de la demande, étant donné que la décision d'achat d'un logement se situe dans le long terme. Ces taux longs sont souvent mesurés soit par le taux des prêts hypothécaires, en tant que variable de coût, soit par le taux des obligations de longue durée, en tant qu'indicateur du rendement des autres placements possibles. Les modèles de l'offre de logements, par contre, ont généralement tendance à retenir les taux d'intérêt à court terme, qui reflètent le coût des emprunts des promoteurs immobiliers.

Dans la pratique, il semble que les estimations de l'élasticité par rapport au taux d'intérêt réel à long terme ou au coût d'usage aient tendance à être plus faibles avec les modèles de stock qu'avec les modèles de flux. Ce résultat tient sans doute pour une large part à la dynamique différente de ces deux types de

modèle. Dans un modèle d'ajustement de stock, les variations des taux d'intérêt réels peuvent agir davantage à court terme qu'à long terme sur le flux de nouveaux investissements, puisque le stock de logements s'ajuste vers un nouvel optimum. C'est ainsi que dans l'équation d'ajustement de stock d'une version récente du modèle MPS de la Réserve fédérale des États-Unis l'élasticité des dépenses de logement par rapport au coût du capital est de  $-1.3$  à court terme, contre  $-0.7$  à long terme.

Bien que l'offre de crédit hypothécaire soit jugée déterminante, l'analyse du rationnement du crédit est malaisée du fait qu'on n'explique pas sur le plan théorique pourquoi les taux des crédits hypothécaires ne parviennent pas à établir une situation d'équilibre sur le marché du crédit au logement. Goodwin *op. cit.*, se fondant sur les techniques économétriques de déséquilibre à plusieurs marchés, estime que le rationnement hors prix du crédit sur le marché hypothécaire a eu de fortes retombées à court terme sur l'offre et la demande dans le cas du marché américain du logement. Arcelus et Meltzer (1973) aboutissent à une corrélation négative entre les indicateurs de crédit et l'investissement résidentiel. Pour eux, cette corrélation négative est due au fait que l'encours des prêts hypothécaires est inversement lié à la valeur des capitaux propres investis dans un certain stock de logements. Leur conclusion, également partagée par De Rosa *op. cit.*, est qu'il n'existe pas de relation de causalité indépendante du taux d'intérêt hypothécaire.

Les variables de rationnement du crédit sont prises en compte à des degrés divers. Certains des modèles examinés adoptent un approche extrême en établissant un lien direct entre l'investissement résidentiel et les ouvertures de crédits hypothécaires. Dans d'autres modèles, les variables de rationnement du crédit viennent s'ajouter aux variables démographiques et à celles concernant le revenu permanent et les taux d'intérêt réels; quoi qu'il en soit, un grand nombre de modèles ne font intervenir que le coût du crédit et non son volume. Si l'on veut introduire de façon explicite les variables de crédit ou les facteurs hors prix déterminant l'offre de crédit hypothécaire, il faut par ailleurs ajouter au modèle des structures complexes pour obtenir des simulations fiables. Le coût de cette complexification est souvent bien supérieure aux avantages qu'on peut en attendre, en particulier si le crédit est rarement rationné ou si les périodes de rationnement sont appelées à être relativement brèves.

Un grand nombre d'études détaillées et certains modèles macro-économiques corrigent les coûts d'usage en fonction de la fiscalité, mais très souvent le coût implicite des services de logement est obtenu indirectement au moyen d'un taux d'intérêt réel avant impôt. L'effet des taux d'imposition n'est généralement pas pris en compte parce qu'il est difficile d'analyser l'incidence propre de systèmes fiscaux complexes. Les problèmes de chiffrage y sont également pour beaucoup.

Les travaux empiriques consacrés à la demande de logements font également souvent intervenir une autre variable : le taux de chômage. L'idée est que la variation du chômage reflète le degré de ((confiance des consommateurs)) ou « d'incertitude » ; il faut donc s'attendre à ce qu'elle ait à court terme une influence négative sur la demande de logements. Lorsqu'elle est prise en compte, l'incidence à court terme de la variation du taux de chômage se voit souvent attribuer une assez grande importance.

#### **D. Résumé des résultats empiriques**

Vu la complexité du marché du logement, la grande diversité des modèles retenus dans les études d'ensemble du secteur du logement n'a pas de quoi surprendre. On peut néanmoins tirer de ces études empiriques un certain nombre d'enseignements.

Les auteurs des modèles procèdent généralement de l'idée que l'offre de logements s'ajuste pleinement à la demande dans le long terme et que des profits anormaux ne se dégagent que dans le court terme, lorsque l'offre de nouvelles unités est rigide. Dans les modèles axés davantage sur les propriétés à moyen terme que sur les fluctuations à court terme, la dynamique des rigidités de l'offre est souvent prise en compte de façon assez simplifiée et il s'agit avant tout de modéliser le marché du logement sous l'angle de la demande.

L'évolution démographique et le revenu des ménages sont généralement considérés comme des déterminants importants de la demande de logements et la valeur de l'élasticité à long terme par rapport au revenu réel permanent par tête est souvent estimée à un niveau proche de l'unité. De plus, pour la plupart des auteurs, la demande de logements est sensible à l'évolution du secteur financier, par le biais de certains taux d'intérêt réels clés et – cette variable étant moins couramment retenue – par le jeu des flux de crédit hypothécaire. Cela étant, les modèles varient considérablement en ce qui concerne l'importance quantitative accordée aux diverses variables financières.

## **II. ESTIMATION DES ÉQUATIONS D'INVESTISSEMENT RÉSIDENTIEL POUR LES SEPT GRANDS PAYS DE L'OCDE DANS LE CADRE DU MODÈLE INTERLINK**

### **A. Spécification en termes d'ajustement de stock**

Dans la présente étude, fondée sur des données semestrielles, le stock effectif de logement, KHV, est censé s'ajuster progressivement au stock souhaité,

KHV\*, par un processus d'ajustement qui inclut les deux périodes précédentes et peut être formulé comme suit :

$$(KHV(t)/KHV(t-1)) = [(KHV^*(t)/KHV(t-1))^{**\tau_1}] * [(KHV(t-1)/KHV(t-2))^{**\tau_2}] \quad [9]$$

où  $\tau_1$  et  $\tau_2$  sont les paramètres d'ajustement.

Alors qu'un modèle d'ajustement simple n'incluant que la période précédente correspond à un ajustement aux variations du stock de logements qui décroît progressivement au fil du temps, l'introduction d'un terme positif incluant les deux périodes précédentes laisse place à une période de « réaction », l'essentiel de l'ajustement pouvant intervenir un certain temps après le choc initial. Pour les valeurs négatives de  $\tau_2$  inférieures à zéro, le processus d'ajustement s'opère d'une manière cyclique, tandis que pour les valeurs de  $\tau_2$  proches de l'unité, le stock effectif a tendance à être supérieur au stock désiré. On peut relier les valeurs semestrielles de l'investissement résidentiel, IHV, exprimé en niveau annuel, au stock net de logements, KHV, au moyen de l'identité suivante :

$$KHV(t) = IHV(t)/2 + KHV(t-1) * (1 - RSCRH(t)/200) \quad [10]$$

où RSCRH représente le taux annualisé de dépréciation du stock net de logements.

Pour tenir compte de l'incidence de l'évolution démographique sur la demande de logements, on spécifie le stock désiré de logements par tête, sur la base de la population en âge de travailler POPT<sup>11</sup>. La demande par tête de stock de logements est ensuite reliée au revenu réel permanent par tête, ce qui fait que l'élasticité de la demande de logements par rapport à la population est égale à l'unité, à revenu par tête inchangé.

Pour faire le lien dans le modèle entre l'investissement résidentiel et les conditions financières, on fait intervenir dans le modèle le taux d'intérêt réel à long terme anticipé comme déterminant du stock de logements par tête désiré. On a utilisé pour les estimations deux taux : le taux de crédit hypothécaire, IRM, qui agit sur le coût des emprunts destinés à l'acquisition de logements, et un taux d'intérêt à long terme « typique », IRL, ayant valeur d'indicateur de rentabilité par rapport aux autres placements. Sous réserve des caractéristiques propres du système financier de chaque pays, le taux d'intérêt hypothécaire est souvent étroitement lié aux autres taux longs du système financier. Dès lors, les estimations fondées sur IRM ou IRL pourront très peu différer. Pour tenir compte des plus-values escomptées en raison de la hausse des prix des logements, on a examiné les variations de deux éléments, le prix des nouveaux investissements et le prix des services de logement à usage privé pour déterminer indirectement les plus-values futures.

On n'a pas essayé de modéliser spécifiquement le rationnement du crédit, et ce pour plusieurs raisons. Premièrement, il n'existe aucune justification empirique

concluante quant au rôle du rationnement du crédit. Deuxièmement, étant donné que le modèle INTERLINK ne détaille pas le flux de ressources financières entre les divers secteurs, il est difficile d'endogénéiser les flux de crédit hypothécaire. Enfin, même si les variables de rationnement du crédit peuvent être utiles pour expliquer les fluctuations passées de l'investissement résidentiel, il paraît peu justifié de conserver ces variables s'il s'agit de formuler des prévisions dans un contexte de dérèglementation.

Il a fallu néanmoins recourir à des variables muettes dans le cas des États-Unis et du Royaume-Uni pour appréhender l'effet des rationnements du crédit intervenus à certaines époques.

Dans le cas des États-Unis, le plafonnement des taux d'intérêt et certaines autres rigidités institutionnelles ont provoqué jusqu'au milieu, voire jusqu'à la fin des années **1970**, une contraction périodique des dépôts auprès des savings and loans associations (organismes d'épargne) au profit d'autres actifs financiers. Les savings and loans associations, principaux pourvoyeurs de crédit hypothécaire, ont réagi en rationnant le crédit hypothécaire par toute une série de mesures ne portant pas sur les taux d'intérêt (Gabriel, **1987**). Bien que cette pratique ait été abandonnée, on en a tenu compte dans l'estimation en introduisant une variable muette<sup>12</sup>.

Au Royaume-Uni, le financement du logement se caractérise par le rôle prédominant des building societies, (sociétés coopératives de construction immobilière), qui ont souvent rationné la demande de nouveaux crédits hypothécaires pour que les bénéficiaires des prêts en cours ne subissent pas tous les effets d'une hausse des taux d'intérêt. Depuis un certain nombre d'années, surtout à partir de **1981-82**, lorsque les banques commerciales sont entrées massivement sur le marché du crédit au logement, les building societies, pour faire face à la concurrence, ont essentiellement utilisé le taux d'intérêt au lieu du rationnement du crédit (Drayson, **1987**). Pour voir comment la variation de l'offre de crédit avec rationnement a pu se répercuter sur les estimations, on a introduit dans l'équation pour le Royaume-Uni une variable muette de crédit, CRE, en supposant que le taux de croissance du stock de logements se trouvait temporairement réduit en période de rationnement du crédit<sup>13</sup>.

Enfin, la spécification du stock désiré de logements par tête,  $KHV^*/POPT$ , fait intervenir le prix en termes réels des nouveaux investissements – qui permet de déterminer l'évolution tendancielle du prix relatif des logements – et le rapport entre le déflateur de la consommation privée de services de logement et l'indice général des prix à la consommation. Une hausse du prix réel des nouveaux investissements provoque normalement une contraction de la demande de logements; en revanche, le prix réel des services de logement est normalement de signe positif dans l'équation, puisqu'il représente le coût d'opportunité lié à la décision de ne pas investir dans un logement.

Sous forme logarithmique, l'équation générale utilisée pour représenter le stock désiré de logements est la suivante :

$$\begin{aligned} \ln(\text{KHV}^*(t)/\text{POPT}(t)) = & \psi_0 + \psi_1 \ln[M(\text{YDRH}(t)/\text{POPT}(t))] & [11] \\ & + \psi_2 * [M(\text{IR}(t)) - M(\text{P}^e(t))] \\ & + \psi_3 \ln[M(\text{PCPH}(t)/\text{PCP}(t))] \\ & + \psi_4 \ln[M(\text{PIH}(t)/\text{PCP}(t))] \end{aligned}$$

où  $M(z)$  représente une moyenne mobile.

Le revenu réel permanent par tête correspond à une moyenne mobile du revenu disponible réel courant des ménages, divisé par la population en âge de travailler,  $\text{YDRH}/\text{POPT}$ , la formation des anticipations étant simplifiée en la ramenant à une moyenne mobile des valeurs présentes et passées.  $M(\text{P}^e)$  représente l'inflation escomptée sur le marché du logement,  $\text{PCP}$  l'indice implicite des prix à la consommation,  $\text{PCPH}$  l'indice implicite des prix de la consommation privée de services de logement,  $\text{PIH}$  l'indice implicite des prix de l'investissement résidentiel et  $\text{IR}$  le taux d'intérêt à long terme.

En introduisant les fluctuations à court terme du taux de chômage dans l'équation [9] comme indicateur de la confiance des consommateurs et en remplaçant les termes par leur valeur dans l'équation [11] on obtient pour l'estimation finale la formule suivante :

$$\begin{aligned} \ln(\text{KHV}(t)) = & \psi_0 + \psi_1 \ln[M(\text{YDRH}(t)/\text{POPT}(t))] & [12] \\ & + \psi_2 * [M(\text{IR}(t)) - M(\text{P}^e(t))] \\ & + \psi_3 \ln[M(\text{PCPH}(t)/\text{PCP}(t))] + \psi_4 \ln[M(\text{PIH}(t)/\text{PCP}(t))] \\ & - \tau_1 \ln[\text{KHV}(t-1)/\text{POPT}(t)] + \tau_2 \ln[\text{KHV}(t-1)/\text{KHV}(t-2)] \\ & + v_1 * \text{UNR}(t) \end{aligned}$$

Grâce à la large formulation de l'équation [12], on a pu obtenir des estimations pour chaque pays, en procédant avec une certaine souplesse pour l'introduction des variables explicatives et pour la spécification des retards servant à déterminer le revenu réel permanent par tête et les anticipations de prix et de taux d'intérêt réel. En ce qui concerne le stock de logements, on n'a pu utiliser telles quelles les statistiques de stocks de source nationale que dans le cas des États-Unis et du Japon. Pour les autres pays étudiés, on s'est efforcé d'obtenir des données de stocks compatibles avec les conventions de comptabilisation de l'investissement résidentiel dans le revenu national adoptées pour le modèle INTERLINK, tout en exploitant au maximum les informations contenues dans les données disponibles de source nationale relatives au stock de logements. On trouvera dans Egebo et Lienert *op. cit.* tous renseignements utiles au sujet des sources de données et des méthodes utilisées dans cette étude pour mesurer le stock de logements et les autres variables.



## B. Estimation et validation du modèle

### 1. Analyse comparative des résultats des estimations

Le tableau 2 présente pour chacun des sept grands pays les estimations de l'équation [12], qui ont été choisies aux fins du modèle INTERLINK parmi un ensemble plus large de résultats en raison de leur qualité d'ajustement et de la plausibilité de leurs propriétés à long terme. Le tableau 3 résume les élasticités à long terme correspondantes du stock de logements.

Le revenu permanent par tête s'est révélé très significatif pour les sept pays. Les estimations donnent des élasticités-revenu à long terme voisines de l'unité, avec des différences relativement faibles d'un pays à l'autre. Ce résultat paraît fiable pour toute une gamme de spécifications. Seule l'estimation pour le Royaume-Uni, égale à 1.4, semble quelque peu atypique, mais elle n'est pas contraire aux analyses empiriques effectuées précédemment dans ce pays.

Bien qu'elles soient du signe attendu pour tous les pays, les estimations de la sensibilité au taux d'intérêt réel sont plus variables, les semi-élasticités se situant entre 2.4 pour le Japon, un chiffre légèrement supérieur à l'unité pour le Canada, les États-Unis et l'Allemagne, et moins de 0.5 pour la France, l'Italie et le Royaume-Uni. Cette variabilité s'explique sans doute par des différences structurelles. A titre d'exemple, étant donné que les paiements d'intérêts ne sont pas déductibles de l'impôt au Canada, une variation des taux d'intérêt est appelée à avoir une incidence supérieure à la moyenne sur le marché canadien du logement. Les estimations de l'effet des taux d'intérêt réels à court terme sont significatives au seuil de 99 pour cent pour le Japon, le Canada et les États-Unis, 95 pour cent pour le Royaume-Uni et l'Italie, 90 pour cent pour la France et 80 pour cent pour l'Allemagne.

La faible sensibilité au taux d'intérêt observé pour la France concorde avec un grand nombre d'études du secteur du logement en France, qui concluent à l'absence d'incidence des taux d'intérêt ou à une incidence uniquement à court terme. Si l'on introduit des variables muettes arbitraires pour les périodes où les résidus sont les plus importants et si l'on fait porter sur une période plus longues les moyennes mobiles représentatives du revenu et de l'inflation au moment considéré, on obtient des estimations un peu plus élevées, mais au détriment de la qualité d'ajustement d'ensemble. On a également testé une autre série pour le taux d'intérêt du crédit au logement appliqué par les banques, mais les résultats ont été moins bons qu'avec le taux des obligations du secteur public. On a en outre testé pour l'Allemagne un taux hypothécaire, qui s'est révélé être étroitement corrélé au taux d'intérêt à long terme utilisé et n'a pas modifié pas les résultats d'ensemble pour ce pays.

La valeur moyenne pour l'ensemble des pays des semi-élasticités au taux d'intérêt à long terme est un peu plus faible que celle obtenue dans la plupart des

**Tableau 2. Équations d'ajustement de stock retenues**

$$\Delta \ln(KHV) = \psi_0 + \psi_1 \cdot \ln(M_n(YDRH/POPT)) + \psi_2 \cdot (M_n(\langle R \rangle) - M_n(\hat{P}^*)) \bullet \psi_3 \cdot \ln(M_n(PCPH/PCP)) + \psi_4 \cdot \ln(M_n(PIH/PCP)) - \tau_1 \cdot \ln(KHV(-1)/POPT) + \tau_2 \cdot \ln(KHV((-1)/KHV(-2))) + \nu_1 \cdot AUNR$$

	États-Unis <sup>a</sup>	Japon	Allemagne	France	Royaume-Uni <sup>b</sup>	Italie <sup>c</sup>	Canada
$\psi_0$	0.3024 (8.01)	-0.1626 (0.71)	0.0458 (1.62)	0.0146 (0.42)	-0.1445 (3.93)	0.0019 <b>(0.02)</b>	0.0558 (1.50)
$\psi_1$	0.1187 (7.37) h=8	0.0949 (3.56) h=2	0.0232 (4.29) h=8	0.0514 (5.48) h=5	0.0639 (14.79) h=3	0.0316 (6.44) h=6	0.0583 (2.66) h=8
$\psi_2$	-0.00170 (4.95) j=2, k=10	-0.00206 (6.65) j=2, k=6	-0.00029 (1.45) j=2, k=10	-0.00021 (1.72) j=2, k=4	-0.00012 (2.63) j=2, k=3	-0.00010 (2.53) j=2, k=9	-0.00072 (4.32) j=2, k=6
$\psi_3$	0.0757 (7.44) m=4	0.0334 (2.82) m=2		0.0173 (3.45) m=4			0.0513 (4.24) m=2
$\psi_4$				-0.0218 (2.3) n=2	-0.0256 (5.38) n=1	-0.0135 (3.58) n=4	-0.0361 (2.31) n=3
$\tau_1$	0.1446 (7.91)	0.0844 (5.56)	0.0251 (4.93)	0.0485 (5.88)	0.0454 (6.26)	0.0310 (3.21)	0.0602 (2.80)
$\tau_2$	0.306 (4.41)	0.349 (3.77)	0.535 (7.361)	0.285 (2.36)		0.569 (8.89)	0.415 (3.36)
$\nu_1$	-0.00079 (2.85)		-0.00120 (4.80)		-0.00135 (3.82)	-0.00086 (2.86)	-0.00104 (3.15)
Échantillon	651-8611	7011-8611	7311-8611	6611-8611	641-8611	701-8611	651-8611
Erreur type d'estimation <sup>d</sup>	3.04	4.00	2.44	2.20	4.31	1.76	4.06
R <sup>2</sup> corrigé	0.966	0.991	0.967	0.985	0.925	0.991	0.861
Coefficient de Ourbin							
Watson	1.92	2.05	2.10	2.19	2.02	1.93	2.05
Coefficient H	-0.01	-0.18	-0.30	1.00		-0.09	-0.67
RHO <sub>1</sub>	0.549 (3.55)						0.239 (1.65)
RHO <sub>2</sub>	-0.184 (1.50)					-0.509 (4.17)	
Retard moyen (en semestres)	3.80	6.71	17.56	13.76	21.04	12.92	8.72
Retard médian (en semestres)	2.30	4.30	12.01	9.04	13.93	8.97	5.76

a) Une variable muette de crédit a été introduite, avec un coefficient estimé de -0.00319 (4.42).

b) Avec une variable de crédit (coefficient 0.356 (5.29)), et une variable muette égale à 1 en 6811 avec un coefficient de 0.00378 (3.54).

c) Avec une variable muette égale à 1 en 751 avec un coefficient de 0.0020 (4.07).

d) Erreur type en pourcentage de l'investissement prévu.

Tableau 3. Elasticité à long terme du stock de logements

	Etats-Unis	Japon	Allemagne	France	Royaume-Uni	Italie	Canada
Revenu permanent par tête, $\phi_1$	0.82	1.12	0.93	1.06	1.41	1.02	0.97
Taux d'intérêt réel, $\phi_2^a$	-1.18	-2.44	-1.17	-0.43	-0.25	-0.33	-1.19
Prix relatif des services de logement, $\phi_3$	0.52	0.40		0.36			0.85
Prix relatif de l'investissement résidentiel, $\phi_4$				-0.45	-0.56	-0.44	-0.60

a) Semi-élasticité à long terme.

études utilisant une équation d'ajustement de flux, ce qui tient aux différences dans la spécification de la dynamique. Une faible variation du stock désiré de logements peut néanmoins avoir à court terme un effet sensible sur l'investissement, le stock effectif de logements s'ajustant à son nouveau niveau d'équilibre. Du fait de la spécification d'ensemble, la semi-élasticité à court terme des flux d'investissement par rapport au taux d'intérêt réel varie dans un sens positif en fonction du rythme d'ajustement et dans un sens négatif en fonction du rapport investissement/stocks. Il ressort des calculs effectués en utilisant les moyennes de la période étudiée que pour les États-Unis, où le rythme d'ajustement est relativement rapide, l'élasticité au taux d'intérêt réel à court terme est supérieure de plus de quatre fois à l'élasticité au taux d'intérêt réel à long terme. Pour le Royaume-Uni, pays qui connaît le rythme d'ajustement le plus lent, l'élasticité à court terme est double de celle à long terme.

L'utilisation du taux des prêts hypothécaires n'est pleinement justifiée que dans le cas des États-Unis. Pour les autres pays, les taux longs du marché ont donné des résultats aussi bons que les taux hypothécaires, voire dans certains cas de meilleurs résultats. Outre que ces deux types de taux d'intérêt sont souvent en étroite corrélation, il est probable que le rendement des autres placements possibles joue un rôle important. Dans le cas du Canada, le taux moyen des titres à long terme de l'État fédéral qui a été utilisé dans l'équation retenue donne de meilleurs résultats que le taux des prêts hypothécaires à cinq ans. En employant le taux hypothécaire on obtient une estimation plus élevée de l'élasticité au taux d'intérêt à long terme, mais la qualité d'ajustement de l'équation est moins bonne et l'élasticité à long terme au revenu tombe au-dessous de 0.9.

En ce qui concerne le Japon, la Société de prêts au logement et, dans une certaine mesure, les banques ordinaires, appliquent traditionnellement des taux

hypothécaires « administrés » relativement stables, qui ne reflètent pas l'évolution des autres taux du système financier. Pourtant, si l'on remplace le taux hypothécaire effectif par un taux à long terme déterminé par le marché<sup>14</sup>, l'erreur type d'estimation ne se trouve que très faiblement modifiée, les coefficients n'étant que très légèrement différents. On peut interpréter le caractère significatif du taux d'intérêt réel déterminé par le marché en ce sens que le rendement des autres actifs financiers est largement pris en compte par les ménages japonais.

L'équation présentée au tableau 2 qui a été choisie pour le Royaume-Uni comporte une variable muette de crédit qui, avec un coefficient de 0.36, s'est avérée très significative (voir note 13). Les estimations ne comportant pas cette variable muette ont eu tendance à donner un rythme d'ajustement beaucoup plus lent et une élasticité-revenu à long terme encore plus forte. Cette équation prend également en compte le taux des emprunts publics à dix ans, qui a donné au total de meilleurs résultats que le taux effectif des prêts consentis par les building societies.

Aucun des deux effets de prix relatif n'est significatif pour l'Allemagne, alors que les deux termes représentatifs sont significatifs dans l'équation estimée et du signe attendu pour la France et le Canada. Dans le cas des quatre autres pays, seul un terme représentatif du prix relatif se révèle chaque fois significatif – le prix relatif des services de logement a été retenu pour les États-Unis et le Japon, tandis que le prix relatif de l'investissement résidentiel a été retenu pour le Royaume-Uni et l'Italie. Les élasticités-prix estimées à long terme oscillent autour d'un demi. Le caractère plus ou moins significatif selon le pays des termes représentatifs du prix relatif tient probablement aux méthodes différentes utilisées pour mesurer l'indice implicite des prix des services de logement, PCPH, en particulier pour ce qui est du traitement de la valeur locative. De même, aucune solution ne l'emporte nettement lorsqu'il s'agit de représenter de façon optimale l'inflation escomptée sur le marché du logement; quoi qu'il en soit, à l'exception du Canada, le taux de variation du déflateur des services de logement donne de meilleurs résultats que le taux de variation du déflateur de l'investissement dans les pays pour lesquels le terme représentatif du prix relatif est significatif (États-Unis, Japon et France).

La variation à court terme du taux de chômage est du signe attendu dans les équations estimées et les coefficients très significatifs pour tous les pays, sauf la France et le Japon. Dans le cas du Japon, le taux de chômage n'est probablement pas un indicateur particulièrement judicieux du degré d'incertitude auxquels sont soumis les ménages, puisqu'on sait que l'une des particularités du marché japonais du travail est la stabilité du taux de chômage au cours des cycles économiques.

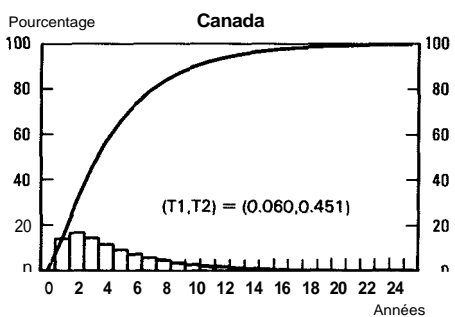
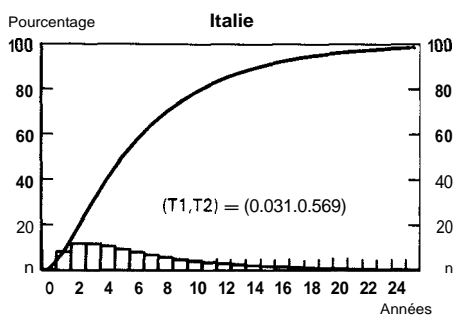
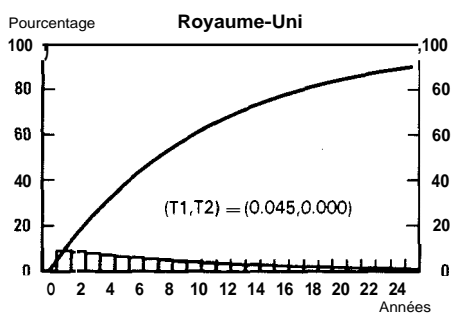
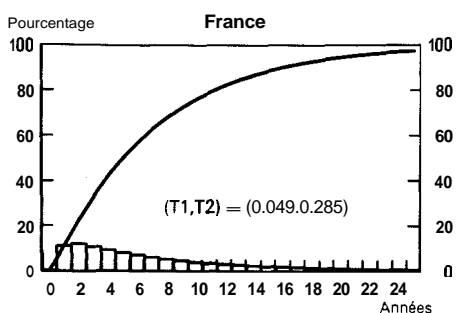
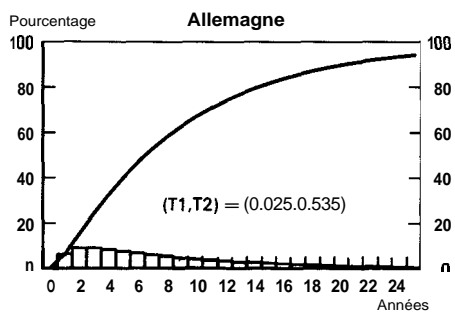
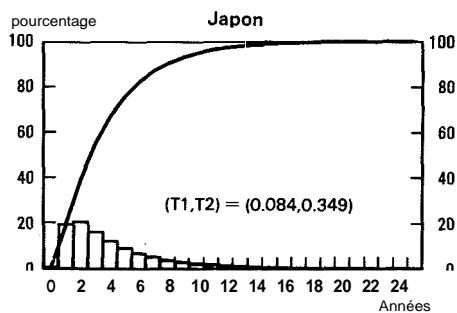
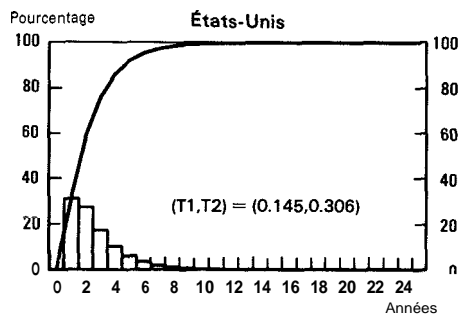
Le graphique A illustre les différentes propriétés dynamiques de l'équation estimée. Comme le montre le tableau 2, le terme d'ajustement incluant les deux

## AJUSTEMENT DYNAMIQUE ESTIMÉ DU STOCK DE LOGEMENTS

**Ajustement dynamique à une modification du stock désiré de logements, KHV\*, au cours de l'année une.**

- Ajustement total
- ▭ Ajustement sur une année

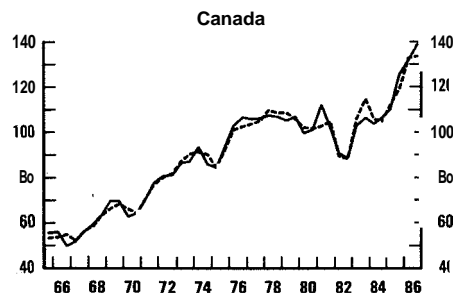
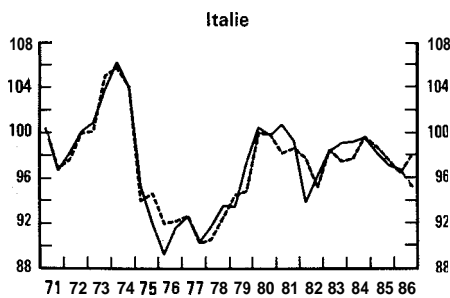
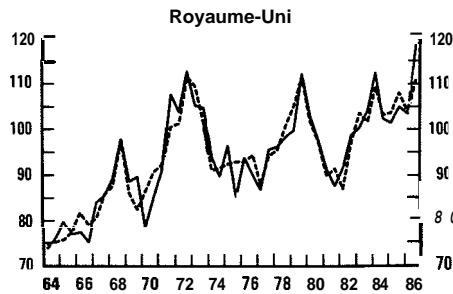
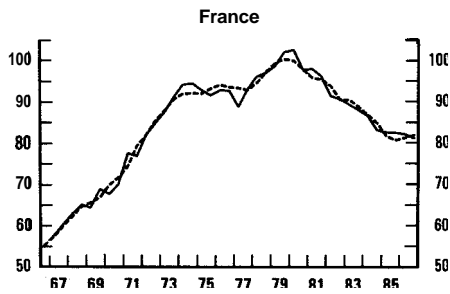
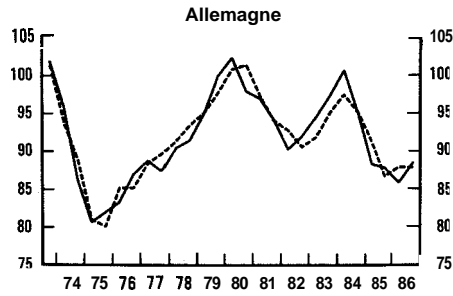
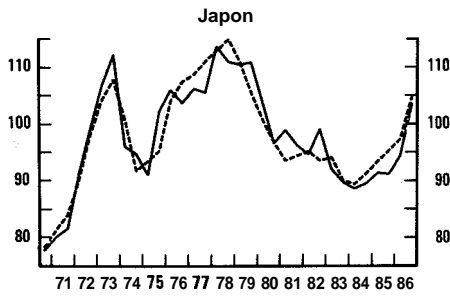
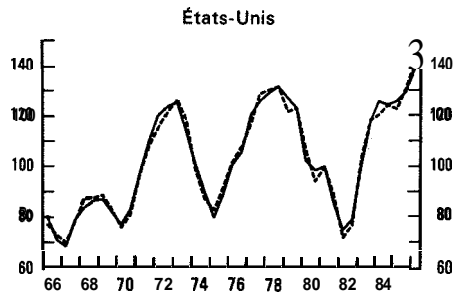
On a indiqué entre parenthèses les valeurs estimées des coefficients d'ajustement du premier et du second ordre.



GRAPHIQUE B

**ÉQUATIONS D'INVESTISSEMENT RÉSIDENTIEL :  
QUALITÉ D'AJUSTEMENT EN MODE STATIQUE**

— Valeur observée de l'investissement  
(1980 = 100)  
- - - Valeur prévue de l'investissement



périodes,  $\tau_2$ , s'est révélé positif et significatif pour tous les pays, sauf le Royaume-Uni, ce qui veut dire que les ajustements de stocks les plus importants accusent dans la plupart des cas un certain retard par rapport à la variation du stock désiré. Ce résultat concorde avec l'existence de rigidités à court terme au niveau de l'offre. On observe une certaine diversité en ce qui concerne le rythme global d'ajustement. Le retard moyen et le retard médian pour l'ajustement du stock effectif au stock désiré est relativement faible pour les pays autres qu'européens et on parvient assez rapidement au plein ajustement, comme le montre le graphique A. Les estimations donnent un rythme d'ajustement beaucoup plus lent pour les quatre pays européens<sup>15</sup>. Dans la mesure où ces rythmes d'ajustement sont révélateurs du degré de souplesse du marché du logement et des flux de ressources financières, ce résultat peut également faire mieux comprendre la diversité des réactions au taux d'intérêt à long terme. Il est intéressant de noter à cet égard que, sauf pour l'Allemagne, les résultats obtenus donnent à penser que c'est dans les pays où l'ajustement est le plus rapide que la demande de logements est également la plus sensible au taux d'intérêt.

Le graphique B illustre la qualité d'ajustement des équations du point de vue des flux d'investissement résidentiel, mais sur la base des estimations des équations retenues de stock qui figurent au tableau 2. Étant donné la relative simplicité de ces spécifications, les estimations correspondent assez bien à l'évolution effective de l'investissement résidentiel, malgré une légère sous-estimation des points hauts et des points bas pour certains cycles courts de l'investissement.

## 2. Analyse de stabilité des équations

Le tableau 4 rend compte d'un certain nombre de tests statistiques auxquels a été soumis l'ensemble des équations retenues". Pour les États-Unis, l'Allemagne, l'Italie et le Canada, on ne peut rejeter l'hypothèse de stabilité même au seuil de 90 pour cent. On notera toutefois que les équations choisies pour l'Italie et l'Allemagne sont estimées sur des séries relativement courtes.

L'équation retenue pour l'Allemagne a été estimée à partir de 27 observations se situant entre le second semestre de 1973 et le second semestre de 1986. Lorsqu'on allonge l'échantillon, la spécification devient instable. On constate une évolution structurelle autour de 1973 et un test classique de Chow conduit à rejeter avec une probabilité élevée l'hypothèse de stabilité sur les sous-périodes 1964-73 et 1973-86. Une équation expliquant la croissance du stock de logements au cours de la deuxième sous-période sous-estime la croissance au cours de la première sous-période, mais on ne peut expliquer de manière satisfaisante cette évolution structurelle.

La période prise en compte pour l'équation retenue dans le cas de l'Italie commence en 1970. On dispose de données à partir de 1965, mais si on estime

Tableau 4. Tests de stabilité

	Degrés de liberté	Cusum		Cusum des carrés	
		Arrière	Avant	Arrière	Avant
États-Unis	34	0.7200	0.4171	0.0808	0.1390
Japon	27	0.4201	0.8887"	0.3330""	0.2674"
Allemagne	21	0.8031	0.6318	0.1250	0.1256
France	34	0.2885	0.5207	0.2953""	0.2595""
Royaume-Uni	38	0.3801	0.8720"	0.2222"	0.3228""
Italie	25	0.6425	0.7424	0.1613	0.1955
Canada	35	0.4006	0.4289	0.1670	0.1803

Les tests ont été effectués sous l'hypothèse de stabilité des variables muettes et des paramètres d'autocorrélation. Les variables muettes ont été déduites de la constante (en utilisant les coefficients d'estimation) et lorsqu'on a utilisé, pour estimer les équations, une méthode incorporant une correction de l'autocorrélation, on s'est fondé sur les données modifiées.

\* Rejet de l'hypothèse de stabilité au seuil de 90 %.

\*\* Rejet de l'hypothèse de stabilité au seuil de 95 %.

\*\*\* Rejet de l'hypothèse de stabilité au seuil de 99 %.

l'équation sur la durée totale de la série, on obtient des résidus très importants pour la période **1968-69** et au total la qualité d'ajustement est bien moins bonne.

L'hypothèse de stabilité est rejetée au seuil de 95 pour cent dans le cas du Japon et de la France et au seuil de **99** pour cent pour le Royaume-Uni. Il ressort de régressions récursives sur les coefficients estimés que l'instabilité de l'équation pour le Japon est liée dans une large mesure au rythme d'ajustement du stock effectif de logements au stock désiré, qui a tendance à se ralentir au fil du temps. L'instabilité de l'équation pour le Japon peut être réduite en ajoutant une tendance temporelle pour le processus d'ajustement, mais une telle adjonction n'apparaît pas satisfaisante en l'absence d'explication plausible.

Dans le cas de la France, c'est le profil estimé d'ajustement – déterminé par l'interaction des paramètres d'ajustement et  $\tau_1$  et  $\tau_2$  – et non le rythme d'ajustement qui fluctue dans les régressions récursives. Les estimations des termes représentatifs du taux d'intérêt réel et du prix relatif ne semblent pas davantage fluctuer que dans le cas des autres pays pour lesquels l'hypothèse de stabilité n'est pas rejetée.

Si on élimine le terme représentatif du chômage, l'équation pour le Royaume-Uni semble stable, encore que l'instabilité de l'équation retenue ne provienne pas du terme représentatif du chômage. La principale source de variation dans le



temps est en fait le terme représentatif du taux d'intérêt, que l'on inclue ou non le taux de chômage. On constate une certaine tendance à une accélération du rythme d'ajustement lorsqu'on utilise uniquement les observations du début ou de la fin de la période d'observation. Un test de Chow pour toutes les ruptures possibles de la période d'observation ne permet pas cependant de rejeter l'hypothèse de stabilité entre deux ruptures. Il faudrait donc, semble-t-il, interpréter avec une certaine prudence les résultats pour le Royaume-Uni.

Au total, pour la majorité des pays, les estimations ne donnent pas des résultats satisfaisants sur le plan de la stabilité. Cela n'a toutefois pas de quoi surprendre, étant donné la complexité du marché du logement et les difficultés bien connues auxquelles on se heurte lorsqu'on veut modéliser de façon uniforme pour une série de pays l'ensemble du secteur du logement.

### **3. Propriétés du modèle**

Pour juger de la qualité des équations estimées, il faut également examiner leurs effets sur les propriétés de l'ensemble du modèle. Pour apprécier ces effets on a mis en œuvre ces équations dans une version pilote du système INTERLINK et on a simulé une série de chocs et comparé les résultats obtenus à ceux fournis par le modèle standard.

Egebo et Lienert *op. cit.* analysent en détail ces tests. Hormis une amélioration importante de la qualité d'ajustement, les principaux résultats ne sont au total guère modifiés pour ce qui est des propriétés d'ensemble à court et moyen terme du modèle en cas de choc budgétaire ou monétaire – ce qui s'explique dans une large mesure par l'importance relativement faible du logement dans le PNB. Par contre, pour les simulations de modifications des taux d'intérêt à long terme, ces nouvelles équations donnent généralement un ensemble de réactions plus uniformes pour les grands pays considérés.

## **III. CONCLUSIONS**

Étant donné la spécificité du secteur du logement, l'investissement résidentiel est l'une des composantes de la dépense les plus difficiles à modéliser. Les divergences sont nombreuses quant au fonctionnement du marché du logement ou aux spécifications les mieux à même de rendre compte de l'investissement résidentiel agrégé. En pratique, il existe un large éventail d'approches et de spécifications, les modèles empiriques étant souvent axés sur la demande et reposant généralement sur l'hypothèse d'élasticité parfaite de l'offre en longue période. Dès lors, le revenu des ménages, la population, les prix des logements en

termes réels et les taux d'intérêt sont les variables explicatives les plus fréquentes. Certains auteurs font également intervenir le patrimoine des ménages, des variables de rationnement du crédit et le taux de chômage.

Les résultats empiriques présentés dans cet article, qui portent sur les sept grands pays de l'OCDE, procèdent d'une démarche qui consiste à déterminer le stock de logements. Cette démarche est jugée plus satisfaisante pour des motifs théoriques, car elle met mieux en lumière les propriétés à long terme. Fondées sur un modèle d'ajustement de stock incluant les deux périodes précédentes, les estimations empiriques auxquelles on a procédé confirment les conclusions d'un grand nombre d'autres chercheurs, à savoir que le revenu réel après impôt constitue un déterminant essentiel de l'investissement résidentiel et que l'élasticité à long terme estimée de la demande de stock de logements en termes réels est relativement proche de l'unité pour la plupart des pays étudiés.

Les variables financières ont également une large incidence sur l'activité dans le secteur du logement, comme le montre le caractère significatif des estimations du taux d'intérêt réel obtenues pour la plupart des pays. On n'a pas néanmoins essayé de prendre en compte l'impact des avantages fiscaux sur les taux d'intérêt des prêts hypothécaires et, sauf pour les États-Unis, il ne s'est pas révélé nécessaire d'introduire dans les équations les taux des prêts hypothécaires au lieu des taux des titres à long terme. Le caractère significatif des taux d'intérêt réels va à l'encontre des résultats des équations de flux précédemment retenues dans le modèle INTERLINK, qui ne permettaient pas, pour un grand nombre de pays, d'obtenir des estimations fiables de l'incidence des taux d'intérêt. Mais si l'on considère sa valeur moyenne pour l'ensemble des pays étudiés, la sensibilité aux taux d'intérêt à long terme, telle que révisée, reste relativement faible, ce phénomène étant peut-être dû aux profondes modifications d'ordre dynamique introduites en spécifiant le modèle en termes d'ajustement de stock.

Les élasticités estimées au taux d'intérêt sont également très variables d'un pays à l'autre, sans doute à cause de disparités institutionnelles. Étant donné l'effet de certains rationnements du crédit intervenus dans le passé sur l'offre de financements hypothécaires, on a introduit pour les États-Unis et le Royaume-Uni des variables muettes de crédit qui se sont révélées significatives.

Les termes représentatifs du prix relatif apparaissent significatifs dans les équations de tous les pays étudiés, sauf l'Allemagne. Le déflateur de l'investissement résidentiel rapporté aux prix à la consommation est significatif pour quatre pays, avec une faible dispersion des élasticités à long terme. La dispersion est en revanche plus importante d'un pays à l'autre en ce qui concerne l'élasticité de la demande de logements par rapport au prix des services de logement déflaté des prix à la consommation, significatif cette fois encore pour quatre pays.<sup>1</sup>

La qualité globale d'ajustement des nouvelles équations apparaît généralement satisfaisante, compte tenu de l'amplitude relativement large des fluctuations de l'investissement résidentiel dans certains pays. Si ce résultat a pu être obtenu,

c'est probablement grâce à la dynamique plus fine du modèle d'ajustement de stock, qui est sans doute suffisante pour appréhender les principaux effets à court terme au niveau de l'offre. Les équations prennent également en compte l'impact à court terme du degré d'incertitude des ménages, à travers l'évolution du taux de chômage. Les équations estimées manifestent néanmoins une certaine instabilité pour plusieurs pays; cette instabilité est peut-être due à l'hétérogénéité du secteur du logement et aux réformes institutionnelles du marché du crédit intervenues durant la période d'observation. A un niveau d'ensemble, les propriétés à court et moyen terme en cas de choc budgétaire ou monétaire ne sont que très légèrement modifiées lorsqu'on introduit dans le modèle INTERLINK les nouvelles équations, ce qui ne doit pas surprendre étant donné le poids relativement faible du logement dans le PNB. Cette conclusion générale doit être nuancée en ce qui concerne les simulations des taux d'intérêt à long terme, qui donnent maintenant des résultats plus uniformes d'un pays à l'autre.

Au total, il apparaît que l'on peut obtenir des estimations raisonnables pour le secteur du logement des sept grands pays de l'OCDE en se fondant sur un modèle commun d'ajustement de stock, malgré les profondes disparités institutionnelles des marchés nationaux du logement.

## NOTES

1. Richardson (1988) résume les principales caractéristiques du modèle INTERLINK de l'OCDE. L'évolution récente de la structure d'ensemble et des propriétés variantielles du modèle INTERLINK est commentée dans Richardson (1987a, 1987b). Llewellyn et *al.* (1985) analysent le cadre général, le rôle et les fonctions du modèle INTERLINK dans les travaux de l'OCDE.
2. Ce projet est détaillé dans Egebo et Liener (1988).
3. Dans les comptes nationaux, la durée de vie des logements est habituellement fixée entre 50 et 100 ans (voir Blades 1983, tableau 5) et dans la plupart des pays l'investissement résidentiel pour une année donnée n'augmente le stock existant que d'un peu plus de 1 pour cent.
4. Un article récent de Smith et *al.* (1988) passe en revue un grand nombre de ces facteurs.
5. Les modèles français SABINE (180 équations, dont 140 estimées) et FANIE (56 équations, 38 estimées) en sont deux exemples typiques (Lefebvre et Mouillard, 1986).
6. Le stock existant de logements peut être par exemple inclus dans l'équation d'offre comme coefficient multiplicatif d'autres variables explicatives (Jaffee et Rosen, 1979).
7. On peut néanmoins considérer que certaines variables explicatives comme les taux d'intérêt traduisent à la fois l'incidence du côté de la demande et de l'offre. Hendry (1984), par exemple, spécifie une équation de prix des logements en introduisant à la fois les effets de demande et d'offre.
8. Goux (1983), par exemple, met au point un modèle d'ajustement de stock à rythme endogène d'ajustement, tout en prenant en compte essentiellement les effets du côté de la demande.
9. Cette distinction est retenue par Hendershott (1980 et 1987) et Dicks *op.cit.* Dans un modèle de la demande dans le secteur non locatif du logement aux États-Unis, Jaffee et Rosen *op. cit.* tiennent également compte du nombre d'unités non locatives qui aurait été observé si les taux d'accession à la propriété par classe d'âge n'avaient pas changé.
10. Une méthode consiste à estimer les prix des caractéristiques des logements (prix dits « hédonistes») et à utiliser ces estimations pour obtenir des indices de prix des logements (Rosen, 1984). Mais on peut avoir certains doutes sur la nature et la validité de ces indicateurs.
11. Hommes et femmes des classes d'âge de 15 à 64 ans. L'incidence démographique est représentée par la population en âge de travailler, l'évolution de la formation des ménages étant considérée comme plus étroitement liée à l'évolution de la population active qu'à celle de la population totale.
12. La variable muette repose sur une variable trimestrielle, fixée à l'unité pour les trimestres au cours desquels les dépôts auprès des savings and loans associations ont diminué et

nulle dans le cas contraire. Le rationnement du crédit est censé ne plus jouer à la fin des années 70 et la valeur de la variable muette étant alors nulle.

13. La variable muette de crédit pour le Royaume-Uni repose sur les séries trimestrielles du C.S.O. concernant la valeur en termes réels des prêts consentis par les building societies. Exprimée en taux semestriels, la variable de prêt a été corrigée de l'encours retardé et la valeur réelle des prêts au premier semestre de 1983 a été déduite, le rationnement du crédit étant censé ne pas être réapparu par la suite. Les valeurs positives antérieurement à 1983 ont été ramenées à zéro. Une variable muette de crédit similaire à celle utilisée dans l'estimation pour l'équation américaine a également été testée, mais sans succès.

Dans l'estimation, une autre équation de la forme suivante a été utilisée :

$$\left( \frac{KHV(t)}{KHV(t-1)} \right) = \left[ \left( \frac{KHV^*(t)}{KHV^*(t-1)} \right)^{\tau_1} \right] * \left[ \frac{KHV(t-1)}{KHV(t-2)} \right]^{\tau_2} * \exp(\nu_1 * \Delta UNR(t)) + \nu_2 * \left( \frac{CRE(t)}{KHV(t-1)} \right)$$

où CRE représente la variable muette de crédit.

14. Le taux d'intérêt hypothécaire utilisé par le Japon est une moyenne pondérée du taux appliqué par la Société de prêts au logement et du taux des prêts au logement pratiqué par les grandes banques commerciales, la pondération reflétant l'échéance moyenne des financements destinés à l'acquisition de logements accordés pour ces deux secteurs sur la période étudiée.
15. Le rythme d'ajustement du stock de logements désiré,  $KHV^*$ , à l'évolution des différentes variables explicatives diffère également d'un pays à l'autre.
16. On trouvera dans Johnston (1985, pp. 384-92) et la bibliographie citée dans cet ouvrage tous commentaires utiles sur le calcul des résidus des régressions récursives et les tests statistiques s'y rapportant.



## **Annexe**

### **PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDES EMPIRIQUES CONSACRÉES A L'INVESTISSEMENT RÉSIDENTIEL**

On trouvera dans le tableau ci-après un résumé des principales caractéristiques des équations d'investissement résidentiel utilisées dans les études empiriques récentes portant sur les sept grands pays de l'OCDE. Les études et modèles cités sont repris dans la bibliographie.

#### **Notes d'ordre général**

Les valeurs numériques indiquées entre parenthèses se rapportent aux estimations d'élasticité à long terme, lorsque celles-ci sont précisées.

La mention *flux/stock* signifie que le stock de logements soit intervient comme variable explicative dans l'équation de flux, soit influence l'investissement résidentiel dans le modèle global par le biais d'une équation de prix des logements.

La mention *stock* signifie que les équations se fondent sur un modèle d'ajustement de stock, même si la variable dépendante peut être parfois la variable de flux.

La mention *demande/offre* vise le modèle de marché du logement et non les marchés financiers qui s'y rattachent.

Les facteurs démographiques sont normalement pris en compte dans les équations du secteur du logement au moyen de la spécification d'autres variables dont la valeur est définie par tête. Lorsque la variable démographique est prise en compte séparément, le signe et/ou l'élasticité sont indiqués dans le tableau.

La mention *courant/permanent* signifie que le revenu est pris en compte sous la forme d'un retard échelonné, mais qu'il n'est pas clair si le terme représentatif correspond ou non au revenu permanent.

La mention *n.s.* signifie que les valeurs des coefficients se sont révélées statistiquement non significatives.

**Tableau A. Principales caractéristiques des équations d'investissement résidentiel utilisées dans les études empiriques récentes portant sur les sept grands pays de l'OCDE**

Etude/Modèle	Type d'équation(s) du secteur du logement	Facteurs démographiques	Revenu des ménages	Prix	Facteurs financiers	Autres facteurs
<b>ÉTATS-UNIS</b>						
Arcelus et Meltzer (1973)	Flux (services) Demande	Néant	Permanent (0.94)	Indice des loyers (-0.51) Déflateur du PNB (0.91)	Néant	Base monétaire en termes réels (n.s.) Dettes publiques en termes réels (-0.15)
	Flux (mises en chantier) Offre	Néant	Indirectement, à travers les services	Indice des loyers (3.68) Prix des logements (0.29)	Taux obligataire nominal (-2.05)	Coût réel de la main-d'œuvre dans le secteur de la construction (-0.95)
	Flux (mises en chantier) Demande	Néant	Indirectement, à travers les services	Indice des loyers (4.35) Prix des logements (-0.40)	Taux obligataire nominal (-1.75) Encours en termes réels des prêts hypothécaires (-0.69)	Base monétaire en termes réels (0.71) Dettes publiques en termes réels (-0.24) Demande escomptée de services de logements (0.66)
De Rosa (1978)	Stock Demande Modèle d'ajustement de portefeuille	Néant	Courant (+)	Prix des logements en termes réels (-) Prix des biens de consommation durables en termes réels (+)	Taux nominaux des dépôts à terme et des dépôts d'épargne (-) Taux obligataire nominal (-) Taux hypothécaire nominal (-)	Épargne, plus-values et demande excédentaire pour les autres actifs
Jaffee et Rosen (1979)	Stock (nombre de logements en accession à la propriété) Demande Ajustement de stock	Population par classe d'âge	Néant	Prix des logements en accession à la propriété par rapport à l'indice des loyers (-)	Flux de crédit en termes réels (+)	Taux de chômage (-)
	Flux/stock (mises en chantier de logements individuels) Demande	Population par classe d'âge	Néant	Variables de crédit, corrigées du prix des logements	Taux hypothécaire nominal (-) Flux de crédit en termes réels (+)	Demande de logements en accession à la propriété (+) Stock de logements individuels (+)



	Flux/stock (mises en chantier de logements collectifs) Offre	Néant	Néant	Indice des loyers en termes réels (+)	Taux hypothécaire en termes réels (-) Flux de crédit en termes réels (+)	Taux de vacances d'emploi (-) Stock de logements collectifs (-)
Kearl <sup>1</sup> (1979)	Flux/stock Demande/offre	Nombre de ménages	Permanent, par ménage (1.29) <sup>2</sup>	Par le biais du terme représentatif du taux d'intérêt	Taux hypothécaire en termes réels après impôt (-)	Remboursement initial (-1.70) <sup>2</sup> Capitaux propres par ménage (1.03) <sup>2</sup> Stock de logements par ménage (-8.76)
Hendershott (1980)	Taux de logements en accession à la propriété Demande Flux (mises en chantier d'habitations destinées à loger une à quatre familles) Demande Flux (qualité des mises en chantier)	Population par classe d'âge Nombre de ménages Indirectement	Courant, par ménage (n.s.) Néant Courant, par ménage (0.36- 0.68)	Indice des loyers voir (facteurs financiers) indirectement Terme représentatif du taux d'intérêt corrigé du prix des logements en termes réels	Taux hypothécaire après impôt en termes réels, par rapport à l'indice des loyers (-) Flux de crédit (+) Taux hypothécaire (indirectement) Taux hypothécaire après impôt en termes réels (-0.10. -0.22)	Nombre de propriétaires de logements (+) Contrainte de remboursement hypothécaire (-0.16- -0.43)
Poterba <sup>3</sup> (1984)	Flux (uniquement logements unifamiliaux) Offre	Néant	Néant	Prix des logements en termes réels 10.52 . 2.92) Déflateur de la construction non résidentielle (-0.93. -3.13)	Flux de crédit (0.38. 0.48) Variable muette de crédit (signe variable)	Salaires en termes réels dans le secteur de la construction (signe variable)
Henderson et Ioannides <sup>7</sup> (1986)	Flux (services) Demande	Données d'enquêtes sur les ménages	Courant (0.38- 0.45)	Indice des loyers (0.33. 0.45)	Taux d'intérêt réel (-0.81)	

**Tableau A (Suite). Principales caractéristiques des équations d'investissement résidentiel utilisées dans les études empiriques récentes portant sur les sept grands pays de l'OCDE**

Étude/Modèle	Type d'équation(s) du secteur du logement	Facteurs démographiques	Revenu des ménages	Prix	Facteurs financiers	Autres facteurs
Goodwin (1986)	Flux (nombre de logements unifamiliaux vendus) Offre	Néant	Néant	Prix des logements par rapport à l'indice de coût (-) <sup>4</sup>	Taux à 4-6 mois des effets commerciaux de premier ordre (+) <sup>4</sup>	Période moyenne de vente (-) Taux de vacances d'emploi (-)
	Stock (nombre de logements unifamiliaux vendus) Demande Ajustement de stock	Nombre de ménages (+)	Permanent (+)	Prix des logements en termes réels (+) <sup>4</sup>	Taux hypothécaire nominal (-) <sup>7</sup>	Taux marginal de l'impôt sur le revenu (+)
Charpin <sup>5</sup> (1987)	Stock (par tête) Demande Ajustement de stock	Population totale	Permanent, par tête <b>(0.85)</b>	Déflateur de l'investissement en termes réels (n.s.)	Taux hypothécaire en termes réels <b>(-0.21)</b> <sup>7</sup>	Taux de chômage <b>(-1.01)</b> <sup>6</sup>
Modèle MPS Brayton et Mauskopf (1985)	Stock (investissement par tête) Demande Ajustement de stock	Population totale	Permanent, par tête <b>(0.84)</b>	Terme représentatif du taux d'intérêt, corrigé du prix des logements en termes réels	Taux hypothécaire après impôt pondéré, nominal et réel <b>(-0.69)</b> Flux de crédit pour la variable muette	Taux de chômage <b>(-7.28)</b> <sup>6,7</sup>
Modèle MCM <sup>6</sup> Edison et autres (1987)	Flux/stock (net) Demande Ajustement de flux	Néant	Courant (> 1)	Par le biais du terme représentatif du taux d'intérêt	Taux hypothécaire après impôt en termes réels (-)	Une fraction du stock retardé de logements est déduite de l'investissement brut
Modèle mondial EPA <sup>5</sup> (1987)	Stock (investissement net) Demande Ajustement de stock	Néant	Courant (≈ 1)	Terme représentatif du taux d'intérêt, corrigé du déflateur de l'investissement en termes réels	Taux hypothécaire en termes réels (-)	
<b>JAPON</b>						
Charpin <sup>5</sup> (1987)	Stock (par tête) Demande Ajustement de stock	Population totale <b>(1.56)</b>	Permanent, par tête <b>(0.45)</b>	Revenu, corrigé du déflateur de l'investissement en termes réels	Taux hypothécaire réel (n.s.)	Taux de chômage <b>(n.s.)</b> <sup>6</sup>

Modèle mondial EPA (1987) <sup>5</sup>	Stock (en termes nets) Demande Ajustement de stock	Néant	Courant ( $\approx 0.8$ )	Revenu, corrigé du déflateur de l'investissement	Taux hypothécaire réel ( $\approx 0.7$ ) <sup>7</sup>	
Modèle MCM <sup>5</sup> Edison <i>et al.</i> (1986)	Fluxstock (net) Demande Ajustement de flux Accélérateur	Néant	Courant/permanent Accélérateur (+) <sup>6</sup>	Par le biais du terme représentatif du taux d'intérêt	Taux hypothécaire après impôt en termes réels ( $\geq -1$ ) <sup>7</sup>	Patrimoine net en termes réels (+) Stock de logements <sup>6</sup>
<b>ALLEMAGNE</b>						
Charpin <sup>5</sup> (1987)	Stock (par tête) Demande	Population totale (0.91) <sup>6</sup>	Permanent (0.30) <sup>6</sup>	Déflateur de l'investissement réel (-0.15) <sup>6</sup>	Taux d'intérêt réel (n.s.) <sup>6</sup>	Taux de chômage (n.s.) <sup>6</sup>
Modèle SYSIFO Université de Hambourg (1982)	Fluxstock Demande/offre Ajustement de flux	Population totale	Courant/permanent par tête <sup>6</sup>	Par le biais du terme représentatif du taux d'intérêt	Taux d'intérêt réel après impôt par rapport au déflateur de la consommation <sup>9</sup>	Stock de logements par tête <sup>9</sup>
Modèle de la Deutsche Bundesbank (1988)	Fluxstock Demande/offre Ajustement de flux	Néant	Courant (0.20) <sup>6</sup>	Terme représentatif du taux d'intérêt, corrigé du déflateur de l'investissement réel	Taux obligatoire après impôt en termes réels (-0.20) <sup>6</sup>	Taux d'imposition indirect de la demande finale (-) <sup>6</sup> Stock de logements 1-16
Modèle mondial EPA <sup>5</sup> (1987)	Stock (investissement) Demande Ajustement de stock	Néant	Courant/permanent (0.89)	Par le biais du terme représentatif du taux d'intérêt	Taux hypothécaire en termes réels (-1.15) <sup>7</sup>	Patrimoine financier net en termes réels (0.10)
Modèle MCM <sup>5</sup> Edison <i>et al.</i> (1986)	Fluxstock (net) Demande Ajustement de flux Accélérateur	Néant	Courant/permanent (+) <sup>6</sup>	Par le biais du terme représentatif du taux d'intérêt	Taux d'intérêt réel après impôt ( $\geq -1$ ) <sup>7</sup>	Stock de logements <sup>6</sup>
<b>FRANCE</b>						
Goux (1983)	Stock (par tête) Demande/offre Ajustement de stock à rythme endogène	Population, individus de 20 à 65 ans Nombre de mariages (+) <sup>6</sup>	Permanent par tête (0.81 - 0.83)	Terme indépendant représentatif de l'inflation (+) <sup>6</sup> Terme représentatif du taux d'intérêt influencé par le prix des loeuements	Taux d'intérêt réel (-) <sup>6</sup> Taux obligatoire nominal (n.s.) <sup>6</sup> Variables de crédit (n.s.) <sup>6</sup>	Taux de chômage (n.s.) <sup>6</sup> Revenu temporaire (n.s.) <sup>6</sup>

**Tableau A (Suite), Principales caractéristiques des équations d'investissement résidentiel utilisées dans les études empiriques récentes portant sur les sept grands pays de l'OCDE**

Etude/Modèle	Type d'équation(s) du secteur du logement	Facteurs démographiques	Revenu des ménages	Prix	Facteurs financiers	Autres facteurs
Modèle MELO Mouillart et Salmon (1987)	Flux (mises en chantiers de logements locatifs non subventionnés) Offre Ajustement de flux	Néant	Néant	Néant	Taux obligataire nominal ( $\geq -1$ ) <sup>7</sup>	
	Flux (mises en chantier de logements non subventionnés destinés à la vente) Demande	Population totale	Courant, par tête (+)	Revenu, corrigé de l'indice de coût	Taux obligataire réel ( $\geq -1$ ) <sup>7</sup>	Taux de chômage ( $\geq -1$ ) <sup>7</sup>
Charpin <sup>5</sup> (1987)	Stock (par tête) Demande Ajustement de stock	Population totale	Permanent par tête (0.89)	Déflateur de l'investissement réel (-0.47)	Taux hypothécaire en termes réels (-0.10) <sup>7</sup>	Taux de chômage (n.s.) <sup>6</sup>
Modèle METRIC Artus <i>et al.</i> (1981)	Stock (mises en chantier de logements autres que HLM, par tête) Ajustement de stock	Population totale	Permanent, par tête (revenu salarial : 0.87 - 1.01; revenu non salarial 1.73 - 2.01)	Prix des logements en termes réels (-0.91) <sup>7</sup> ; -2.80 <sup>6, 7</sup> Terme représentatif de l'inflation indépendant (1.64 - 1.71) <sup>7</sup>	Taux hypothécaire nominal ou réel (n.s.) Subventions (+) Taux plafond du crédit (+)	
Modèle COPAIN Dehove (1987)	Stock Demande Ajustement de stock à rythme endogène	Population, individus de plus de 20 ans (1, imposé)	Permanent, par tête (0.72)	Revenu et liquidité corrigé du déflateur de l'investissement	liquidité en termes réels (+) <sup>6</sup>	
DMS-4 INSEE (1989)	Stock (logements autres que HLM) Demande Ajustement de stock	Population, individus de plus de 20 ans (1, imposé) Croissance démographique (+) <sup>6</sup>	Permanent, par tête (0.97)	Revenu, corrigé du prix des logements Le terme indépendant représentatif de l'inflation est significatif (+) <sup>6</sup> , mais est laissé de côté	Taux d'intérêt réel (n.s.)	

## ROYAUME-UNI

Hendry (1984)	Stock (nombre de logements en accession à la propriété Demande Dérivées de l'équation de prix des logements <sup>3</sup> )	Nombre de ménages (1, imposé)	Courant, par ménage (1, imposé)	Prix des logements en termes réels (-0.27) Terme représentatif de l'inflation indépendant (0.7) <sup>7</sup>	Taux nominal du marché après impôt (-0.4) <sup>7</sup> Encours des prêts hypothécaires par rapport au revenu (0.27)	
Modèle-7 du National Institute (1984) Easton et Patterson (1987)	Flux <sup>10</sup> Demande Ajustement de flux	Néant	Néant	Terme représentatif du taux d'intérêt, corrigé du prix des logements en termes réels Hausse des prix des logements par rapport au taux d'intérêt de la dette des collectivités locales (0.4) <sup>7</sup>	Taux hypothécaire après impôt en termes réels (≈ 1.7) <sup>7</sup> Flux de crédit en termes réels (+)	
Modèle du Trésor (1984) Easton et Patterson (1987)	Flux (hors subventions en capital des collectivités locales) <sup>10</sup> Demande Demande Ajustement de flux	Néant	Néant	Prix des logements en termes réels (≈ 3.7)	Taux d'intérêt nominal (≈ 1.1) <sup>7</sup>	
Modèle LBS (1984) Easton et Patterson (1987)	Flux Demande Demande Ajustement de flux	Néant	Courant (0.42)	Prix des logements en termes réels (0.57) <sup>6</sup>	Taux de base nominal des banques commerciales (-8.68) <sup>7</sup>	
Modèle de la Banque d'Angleterre Patterson et al. (1987)	Flux/stock <sup>10</sup> Demande Ajustement de flux	Néant	Courant (+)	Prix des logements en termes réels (-)	Taux obligatoire après impôt en termes réels (-) Flux de crédit en termes réels (+)	Actifs nets liquides/revenu (+) Stock de logements par le biais de l'équation de prix des logements <sup>3</sup>
Modèle MCM <sup>5</sup> Edison et al. (1986)	Flux/stock (net) Demande	Néant	Courant/permanent (> 1)	Terme représentatif de l'inflation indépendant (≈ 1) <sup>7</sup>	Taux hypothécaire après impôt en termes réels (≈ -1) <sup>7</sup>	Stock de logements <sup>8</sup>

**Tableau A (Suite). Principales caractéristiques des équations d'investissement résidentiel utilisées dans les études empiriques récentes portant sur les sept grands pays de l'OCDE**

Etude/Modèle	Type d'équation(s) du secteur du logement	Facteurs démographiques	Revenu des ménages	Prix	Facteurs financiers	Autres facteurs
<b>ITALIE</b>						
Modèle de la Banque d'Italie (1986)	Flux/stock (investissements) Demande/offre Ajustement de flux	Population totale	Néant	Pression de la demande moins l'augmentation de l'investissement (+)	Taux des prêts bancaires en termes réels (-)	Stock de logements par tête (-) Pression de la demande divisée par le stock de logements (+)
	Stock Demande Ajustement de stock	Population totale	Néant	Néant	Rendement de l'investissement résidentiel par rapport aux placements financiers (+) Rationnement du crédit	Stock de logements par tête (+) Patrimoine des ménages (+)
Charpin <sup>5</sup> (1987)	Stock (par tête) Demande	Population totale (1.20) <sup>6</sup>	Permanent par tête (0.27) <sup>6</sup>	Terme représentatif du revenu, corrigé du déflateur de l'investissement en termes réels	Taux d'intérêt réel (n.s.) <sup>6</sup>	Taux de chômage (n.s.) <sup>6</sup>
<b>CANADA</b>						
Modèle RDX2 <sup>11</sup> (1376)	Flux/stock (mises en chantier) (Demande/offre) <sup>12, 13</sup>	Néant	Néant	Flux de crédit corrigé du déflateur de l'investissement	Flux de crédit en termes réels (+)	
Modèle CANDIDE <sup>11</sup> (1979)	Flux (mises en chantier de logements unifamiliaux) <sup>12, 13</sup> Demande/offre	Population, individus de plus de 30 ans à 34 ans (+) <sup>6</sup>	Néant	Coût de l'accession à la propriété par rapport à l'indice des loyers (+) Flux de crédit corrigé du déflateur de l'investissement	Flux de crédit en termes réels (+)	
	Flux (mises en chantier de logements collectifs) <sup>12, 13</sup> Demande Ajustement de flux	Population, individus de 25 ans à 29 ans (+) <sup>6</sup>	Néant	Flux de crédit, corrigé du déflateur de l'investissement	Flux de crédit en termes réels	

202

Modèle <b>FOCUS</b> <sup>11</sup> (1982)	Flux/stock (mises en <b>chantier</b> ) <sup>12, 13</sup> Demande/offre	Néant	Néant	Flux de crédit corrigé du déflateur de l'investissement	Flux de crédit en termes réels (+)	
Modèle <b>DRI</b> <sup>11</sup> (1983)	<b>Flux/stock</b> <sup>13</sup> (mise en chantier par tête) Demande/offre	Population, individus de plus de 15 ans (1, imposé)	Courant <sup>9</sup>	Prix des logements <sup>9</sup> Indice des loyers en termes réels <sup>9</sup>	Taux nominal des prêts hypothécaires Encours des crédits en termes réels <sup>9</sup>	Stock de logements <sup>9</sup>
Modèle <b>RDXF</b> <sup>11</sup> (1983)	Flux/stock (mises en <b>chantier</b> ) <sup>13</sup> Offre	Néant	Néant	Prix des logements <b>(1.28)</b> Indice de coût <b>(-0.94)</b>	Taux débiteur nominal de base des banques à charte <b>(-7.98)</b>	Stock de logements par le biais de l'équation de prix des logements <sup>3</sup>
Modèle <b>TIM</b> <sup>11</sup> (1984)	Flux/stock (mises en <b>chantier</b> ) <sup>13</sup> Demande	Nombre de ménages unipersonnels Nombre de ménages multifamiliaux	Courant/permanent	Prix des logements et des terrains acquis sous régime hypothécaire	Taux d'intérêt nominal pour les acquisitions sous le régime hypothécaire Taux d'intérêt réel des effets commerciaux (à long terme) <sup>9</sup>	
Modèle <b>CHASE</b> <sup>11</sup> (1984)	Flux/stock (mises en chantier par tête) <sup>13</sup> Demande/offre Ajustement de stock	Population, individus de plus de 15 ans	Courant, par tête <b>(2.18)</b> <sup>2</sup>	Prix des logements par rapport à l'indice de coût <b>(0.35)</b> <sup>2</sup>	Taux hypothécaire nominal <b>(-6.07)</b> <sup>2,7</sup> Stock de logements par le biais de l'équation de prix des logements <sup>3</sup>	Stock de logements par tête <b>(-3.45)</b>
Modèle <b>MTFM</b> <sup>11</sup> (1984)	Flux/stock (mises en chantier de logements <b>unifamiliaux</b> ) <sup>13</sup> Offre	Néant	Néant	Prix des logements <sup>9</sup> Indice de coûts <sup>9</sup> Terme représentatif de l'inflation indépendant <sup>9</sup>	Taux débiteur de base des banques à charte <sup>9</sup>	Taux de chômage <sup>6, 9</sup> Stock de logements par le biais de l'équation de prix des logements <sup>3</sup>
	Flux/stock (mise en chantier de logements collectifs) <sup>13</sup> Offre	Néant	Néant	Indice des loyers par rapport au coût d'usage des logements locatifs <sup>9</sup> Prix des logements par rapport à l'indice de coût	Taux d'intérêt réel après impôt par rapport aux coûts d'usage des logements locatifs Taux hypothécaire nominal	Stock de logements par le biais de l'équation de prix des logements

**Tableau A (Suite). Principales caractéristiques des équations d'investissement résidentiel utilisées dans les études empiriques récentes portant sur les sept grands pays de l'OCDE**

Etude/Modèle	Type d'équation(s) du secteur du logement	Facteurs démographiques	Revenu des ménages	Prix	Facteurs financiers	Autres facteurs
Modèle CEFM Stokes (1987)	Fluxstock (mises en chantier de logements unifamiliaux) <sup>13</sup> Offre	Néant	Néant	Prix des logements <sup>9</sup> Indice de coûts <sup>9</sup>	Taux débiteur de base des banques à charte en termes réels <sup>9</sup> Offre de crédit <sup>9</sup>	Taux de chômage <sup>6,9</sup> Stock de logements par le biais de l'équation de prix des logements
	Flux/stock (mises en chantier de logements multifamiliaux) <sup>13</sup> Offre	Néant	Néant	Indice des loyers <sup>9</sup> Terme représentatif du taux d'intérêt, corrigé de l'indice de coût	Taux d'intérêt réel après impôt appliqué aux sociétés commerciales <sup>9</sup> Taux débiteur réel de base appliqué par les banques à charte <sup>9</sup> Offre de crédit	Stock des logements par le biais de l'équation de prix des logements <sup>9</sup>
Modèle MCM <sup>5</sup> Edison et autres (1987)	Fluxstock Demande Accélérateur	Néant	Courant/permanent (+) <sup>6</sup>	Par le biais du terme représentatif du taux d'intérêt	Taux obligataire en termes réels ( $< -1$ ) <sup>7</sup>	Stock de logements (+)

- Il est fait état d'estimations fondées sur d'autres spécifications. Les résultats indiqués dans le tableau concernent soit l'équation expressément retenue par l'auteur ou les auteurs, soit l'équation utilisée pour les conclusions chiffrées de l'étude considérée.
- Elasticités à court terme, indépendamment des interactions spécifiées entre l'investissement résidentiel et le terme représentatif du stock de logements dans l'équation.
- L'équation de prix des logements joua un rôle important dans ce modèle. Le prix des logements est habituellement déterminé au moyen d'une équation walrassienne classique d'ajustement de prix fonction de la demande excédentaire de logements, où la demande est généralement expliquée par la population, le revenu, les prix et les taux d'intérêt, et l'offre par le stock existant de logements.
- Admis comme contraire à la théorie.
- Modèle à étude multipays.
- Elasticité à court terme (d'impact); effet observé seulement à court terme.
- Semi-élasticité.
- Voir la rubrique « autres facteurs » pour le modèle MCM concernant les Etats-Unis.
- Il n'est pas fait état du signe du coefficient estimé.
- L'équation pour l'investissement résidentiel/les mises en chantiers de logements interagit avec les équations pour le prix des logements, les taux d'intérêts et les flux financiers entre les différents secteurs institutionnels.
- Voir Grady Economics and Associates (1985).
- Dans RDX2, CANDIDE et FOCUS, l'investissement résidentiel est très étroitement lié au flux de crédit. Les variables explicatives, comme le revenu des ménages, les prix et les taux d'intérêt en général, agissent sur le flux de crédit et donc sur l'investissement résidentiel.
- L'investissement résidentiel est en fonction des mises en chantier et également, d'une manière générale, des livraisons de logements et des opérations de rénovation/réparation. Le stock de logements influe sur l'élément rénovation/réparation.



## BIBLIOGRAPHIE

- Arcelus, F. et A.H. Meltzer (1973), « The markets for housing and housing services, » *Journal of Money, Credit, and Banking*, partie 1, 5(1), (février), pp. 78-99.
- Artus, P., J. Bournay, P. Morin, A. Pacaud, C. Peyroux, H. Sterdyniak et Teyssier (1981), « METRIC – Une modélisation de l'économie française, » Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE).
- Banca d'Italia (1986). « Modello trimestrale dell'economia italiana, » *Temi di discussione del Servizio Studi*, n° 80, (décembre).
- Behring, K. et G. Goldrian (1985), « The IFO housing market model, » *Microeconomic Models of Housing Markets*, K. Stahl (dir. publ.), Berlin : Springer Verlag, pp. 119-144.
- Benassy, J.P. (1975), « Neo-Keynesian disequilibrium theory in a monetary economy, » *Review of Economic Studies*, 42, pp. 503-523.
- Blades, D. (1983). « Service lives of fixed assets, » *Documents de travail du Département des affaires économiques et statistiques de l'OCDE n° 4* (mars).
- Brainard, W.C. et J. Tobin (1968), « Econometric models : their problems and usefulness – pitfalls in financial model building, » *American Economic Review*, (mai), pp. 99-122.
- Brayton, F. et E. Mauskopf (1985), « The MPS Model of the United States economy, » Board of Gov. of the Federal Reserve System, (février).
- Burch, S.W., J.L. Goodman Jr. et W.L. Wascher (1986), « Economic implications of changing population trends, » *Federal Reserve Bulletin*, (décembre).
- Charpin, F. (1987). "L'investissement logement des ménages," *CEP//OFCE Projet Mimosa Working Paper*, (May).
- Chouraqui, J.C., M. Driscoll et M.O. Strauss-Kahn (1988), « The effects of monetary policy on the real sector : an overview of empirical evidence for selected OECD economies, » *Documents de travail du Département des affaires économiques et statistiques de l'OCDE n° 51* (avril).
- Dehove, M. (1981). « Le modèle Copain : comportements patrimoniaux et intégration financière, » *Économie et prévision*, 48(3), Ministère de l'économie, pp. 37-38.
- dè Rosa, P. (1978). « Mortgage rationing and residential investment – some results from a Brainard-Tobin Model, » *Journal of Money, Credit and Banking*, 10, pp. 75-87.
- Deutsche Bundesbank (1988), « Macroeconometric model of the Deutsche Bundesbank, model version 30/03/88, » Deutsche Bundesbank (mars).
- Dicks, M.J. (1988), « The demographics of housing demand : household formation and the growth of owner occupation, » *Bank of England Discussion Paper*, n° 32, (juillet).
- Drayson, S.J. (1987), « The Housing Finance Market : Recent Growth in Perspective, » *Bank of England Quarterly Bulletin*, (mars).

- Drèze, J. (1975), ((Existence of an equilibrium under price rigidity and quantity rationing,» *International Economic Review*, 16, pp. 301-320.
- Easton, B. et K. Patterson (1987), «Interest rates in five macroeconomic models of the United Kingdom,» *Economic Modelling*, 4(1), (janvier), pp. 19-65.
- Economic Planning Agency (1987), «EPA world economic model – juillet 1987 version,» *€PA World Econometric Model Discussion Paper*, n° 18, Government of Japan.
- Edison, H.J., J.R. Marquez et R.W. Tryon (1987), «The structure and properties of the Federal Reserve Board multicountry model,» *Economic Modelling*, 4(2), (avril), pp. 115-315.
- Egebo, T. et I. Lienert (1988). «Modelling housing investment for seven major OECD countries,» *Documents de travail du Département des affaires économiques et statistiques de l'OCDE* n° 63, (décembre).
- Gabriel, S.A. (1987). «Housing and mortgage markets : the post-1982 expansion,» *Federal Reserve Bulletin*, (décembre).
- Goodwin, T.H. (1986). «The impact of credit rationing on housing investment : a multi-market disequilibrium approach,» *International Economic Review*, 27(2), (juin).
- Goux, J.F. (1983), «La dynamique de l'accumulation réelle des ménages,» *Revue économique*, 34(1), pp. 182-235.
- Grady Economics and Associates (1985), «The state of the art in Canadian macroeconomic modelling,» rapport préparé pour la Division de prévision économique, Ministère des finances, (mars).
- Haurin, D.R., P.H. Hendershott et D.C. Ling (1987), «Home Ownership Rates of Married Couples : An Econometric Investigation,» *Working Paper n° 2305*, (juillet), National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Henderson, J.V. et Y.M. Ioannides (1986), «Tenure choice and the demand for housing,» *Economica*, 53, (mai), pp. 231-246.
- Hendershott, P.H. (1980), «Real user costs and the demand for single-family housing,» *Brookings Paper on Economic Activity*, 2, pp. 401-44.
- Hendershott, P.H. (1987). «Household formation and home ownership : the impacts of demographics and taxes,» *Working Paper* n° 2375, (septembre), National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Hendry, D.F. (1984). «Econometric modelling of house prices in the United Kingdom,» dans *Econometrics and Quantitative Economics*, D.F. Hendry et K.F. Wallis (dir. publ.), Oxford : Basil Blackwell, pp. 211-252.
- INSEE (1987), «DMS-4 – Modèle dynamique multi-sectoral,» *Collections de l'INSEE*, série C, 139.
- Jaffee, D.M. et K.T. Rosen (1979), «Mortgage credit availability and residential construction,» *Brookings Paper on Economic Activity*, 2, pp. 333-76.
- Johnston, J. (1985), *Econometric Methods*, 3<sup>e</sup> édition, Singapore : McGraw-Hill International Book Company.
- Kearl, J.R. (1979), ((Inflation, mortgages and housing,» *Journal of Political Economy*, 87(5), partie 1, (octobre), pp. 1115-38.
- Lefebvre, B. et M. Mouillard (1986), «Logement et épargne des ménages : le modèle FANIE,» *Revue économique*, 37(3), (mai), pp. 521-570.

- Llewellyn, J., L. Samuelson et S. Potter (1985), « *Economic forecasting and policy*, » Londres : Routledge and Keegan Paul.
- Mouillart, M. et P. Salmon (1987), « MELO : un modèle économétrique à long terme du secteur du logement, » *Document de Recherche de l'IEAE*, n° 1, (janvier).
- OECD (1987), « OECD leading indicators and business cycles in Member countries 1960-1985, » *OECD Main Economic Indicators*, Sources and Methods, n° 39, (janvier).
- OECD (1989), *Projections économiques de l'OCDE, Statistiques rétrospectives 1960-1987*, Paris.
- Patterson, K., I. Harnett, G. Robinson et J. Ryding (1987), « The Bank of England quarterly model of the U.K. economy, » *Economic Modelling*, 4(4), (octobre), pp. 398-529.
- Poterba, J.M. (1984), « Tax subsidies to owner-occupied housing : an asset-market approach, » *The Quarterly Journal of Economics*, novembre.
- Richardson, P. (1987a), « Recent developments in OECD's international macroeconomic model, » *Documents de travail du Département des affaires économiques et statistiques de l'OCDE* n° 46 (juin).
- Richardson, P. (1987b), « A review of the simulation properties of OECD's INTERLINK model, » *Documents de travail du Département des affaires économiques et statistiques de l'OCDE* n° 47 (juin).
- Richardson, P. (1988), « (Structure et propriétés variantielles du modèle INTERLINK de l'OCDE, » *Revue économique de l'OCDE* n° 10 (printemps).
- Rosen, H.S. (1988). « A note on land, structures, and the user cost of housing, » *Global and Domestic Policy Implications of Correcting External Imbalances*, dans Papers and Proceedings of the Fourth EPA International Symposium, Economic Planning Agency, Government of Japan, (mars).
- Rosen, H.S., K.T. Rosen et D. Holtz-Eakin (1984), « Housing tenure, uncertainty, and Taxation, » *Review of Economics and Statistics*, 66(3), (août), pp. 405-16.
- Rosen, S. (1984), « Hedonic prices and implicit markets : product differentiation in pure competition, » *Journal of Political Economy*, 82(1), (janvier/février), pp. 34-55.
- Rosen, S. et R. Topel (1986), « A time-series model of housing investment in the U.S., » *Working Paper n° 7878*, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Smith, L. K. Rosen et G. Fallis (1988). « Recent developments in economic models of housing Markets, » *Journal of Economic Literature*, Vol. XXVI, (mars), pp. 29-64.
- Stahl, K. (1985), « Microeconomic analysis of housing markets : towards a conceptual framework, » dans *Microeconomic Models of Housing Markets*, K. Stahl (dir. publ.), Berlin : Springer Verlag, pp. 1-27.
- Stokes, E. (1987). *Canadian Economic and Fiscal Model (CEFM) : Basic Structure and Specification*, Ministère des finances, (février).
- University of Hamburg (1982), « *SYSIFO, model description*, » Université de Hambourg.
- Wiesmeth, H. (1985), « Fixprice equilibria in a rental housing market, » dans *Microeconomic Models of Housing Markets*, K. Stahl (dir. publ.), Berlin : Springer Verlag, pp. 27-72.