

2.2 L'INFLATION DES PRIX DES ACTIFS IMMOBILIERS: UNE APPLICATION AU CAS LUXEMBOURGEOIS

Central banks express alarm at large fluctuations in the price of real estate or financial assets. This may seem paradoxical as such assets do not appear in the basket of goods and services used to measure consumer price inflation, which is central bankers' primary concern. However, households hold most of their savings either as real estate or as financial assets, so asset prices are crucial in determining households' consumption/saving decision. By increasing the value of household savings, asset price inflation can induce a "wealth effect," stimulating consumption and reducing the incentive to work, which can lead to consumer price inflation.

This study is limited to the real estate market, which represents a large part of household saving in Luxembourg. At equilibrium, the price of real estate must equate demand and supply, as in other markets. However, unlike other goods, real estate is distinguished by certain special characteristics (durability, heterogeneity, and locational fixity) which interact to complicate the analysis of demand and supply. In the short run, the price of real estate is determined by a perfectly inelastic supply. In the longer run, the housing stock increases only if the cost of construction is below the "user cost of capital," which combines the price, the rate of depreciation, the return on alternative assets, and a risk premium. Tax incentives will influence the user cost and, as with other asset markets, expectations of future developments will also have an important role to play. These features imply that real estate prices are much more volatile than those of other goods and services and that adjustment to equilibrium is considerably slower.

Data on the real estate market in Luxembourg consists mainly of the annual number of sales and their average value in different categories. Over the period 1975-1998, the average increase in real estate prices has exceeded that of consumer prices in virtually all categories, indicating a long run upward trend in real prices. In the short run, however, the volatility of real estate prices is considerably higher than that of consumer prices or of real growth. To aggregate across different categories of real estate, four price indices were constructed: residential buildings, non-residential buildings, land, and all categories combined. Fluctuations in these indices were

only weakly pro-cyclical, suggesting negative correlation with consumer price inflation and positive correlation with output growth. However, the slow adjustment of real estate market indicated by the theory is consistent with such weak levels of *contemporaneous* correlation. Instead, one should expect macro-economic variables to be more correlated with lagged changes in real estate prices. This hypothesis is confirmed by the results of Granger causality tests. Past inflation in the residential price index can help forecast consumer price inflation, as can past rates of growth in real estate loans to residents. These results indicate that movements in the real estate market can be used to anticipate future macroeconomic developments.

2.2.1 Introduction

Les performances récentes des prix boursiers aux Etats-Unis ont provoqué beaucoup de commentaires quant à la meilleure réaction de la Federal Reserve face à ce phénomène. Certes, l'objectif primaire des banques centrales est la stabilité des prix, mais normalement celle-ci est entendue comme stabilité des prix à la consommation (pour l'Eurosystème cette interprétation est explicite). Ainsi il n'y a pas de lien direct entre l'inflation des prix des actifs et l'inflation des prix à la consommation parce que les actifs (financiers ou immobiliers) ne figurent pas dans le panier de biens et services utilisé pour mesurer l'inflation des prix à la consommation. Cependant, il existe un lien *indirect* parce que les ménages investissent leur épargne sous forme d'actifs immobiliers ou financiers, donc l'inflation des prix des actifs peut conduire les ménages à changer de comportement avec des conséquences pour l'inflation des prix à la consommation. Cet «effet richesse» peut prendre différentes formes. Côté demande, les ménages peuvent réagir en ajustant leur consommation en fonction de la nouvelle valeur de leurs actifs. Côté offre, les ménages peuvent réagir en modifiant les conditions aux-

quelles ils proposent leur main-d'œuvre sur le marché de l'emploi, influençant la courbe d'offre globale. Ces effets peuvent être si importants que le Fonds Monétaire International a dédié son dernier *World Economic Outlook* aux liens qui existent entre cycles économiques et prix des actifs (FMI, 2000).

Par conséquent, les banques centrales doivent être attentives à l'évolution des prix des actifs au moment de formuler leurs prévisions pour l'inflation. D'ailleurs, les autorités monétaires ont des raisons supplémentaires de surveiller l'inflation des prix des actifs. Aussi bien les marchés d'actifs financiers que les marchés d'actifs immobiliers sont vulnérables à des bulles spéculatives. Dans les deux cas, l'écart entre les prix des actifs et leurs valeurs «fondamentales» introduit des distorsions dans l'économie et une mauvaise allocation des ressources. De plus, en présence d'une bulle spéculative, les investisseurs ont tendance à accumuler une charge de dette qu'ils ne sont plus capables de supporter une fois que les prix redescendent. Les banques centrales se trouvent alors contraintes d'injecter des liquidités pour garantir la stabilité du système financier.

Une étude qui vient de paraître au CEPR (Cecchetti et al., 2000) argumente que les banques centrales devraient réagir plus souvent aux épisodes d'inflation des prix des actifs. Les auteurs trouvent que la maîtrise de l'inflation des prix à la consommation est améliorée par une politique monétaire qui tâche également de freiner les excès sur les marchés des actifs. En effet, on a souvent l'impression que les autorités monétaires réagissent de façon asymétrique aux évolutions des marchés des actifs: baissant les taux d'intérêt quand les prix chutent brutalement mais restant passives face à des augmentations excessives. Une politique qui éliminerait cette impression en freinant l'inflation des prix des actifs pourrait donc renforcer la stabilité des prix à la consommation et de l'économie réelle. D'ailleurs, si les investisseurs anticipaient

une intervention de hausse des taux d'intérêt face à une accélération des prix des actifs, ils seraient moins disposés à s'endetter excessivement, réduisant ainsi la probabilité de formation de bulles et limitant leur potentiel destructif.

Cependant, Otmar Issing de la Banque centrale européenne a souligné que l'Eurosystème ne se limite pas à une maîtrise de l'inflation des prix à la consommation, mais surveille aussi la croissance de la masse monétaire. Une bulle spéculative ne peut pas se former sur les marchés des actifs financiers ou immobiliers sans une expansion de la dette et donc de la masse monétaire. Par conséquent, la politique actuelle basée sur deux piliers, avec une zone de référence pour l'inflation et une pour la croissance de la masse monétaire, est en effet l'équivalent d'une politique monétaire qui tient compte de l'inflation des prix des actifs.

Au Luxembourg, nonobstant l'importante redistribution vers les actifs financiers provoqué par l'ancienne «loi Rau», il est probable que la plupart de l'épargne des ménages soit investie dans des actifs immobiliers et non dans des actifs financiers. Pourtant, cette étude se propose, dans un premier temps, de se limiter aux actifs immobiliers, l'objectif étant de soulever trois questions:

1. Qu'est-ce qui détermine les prix des actifs immobiliers?
2. Quelle est leur évolution réelle au Luxembourg?
3. Quel est son impact sur l'inflation des prix à la consommation?

La partie ci-après «Théorie et analyse économique» passe en revue les particularités du marché des actifs immobiliers et leurs influences sur le mécanisme d'ajustement des prix. Les délais importants encourus pour la planification et le financement des actifs immobiliers font que leur offre est relativement rigide à court terme. Par conséquent, les

variations de la demande créent des déséquilibres persistants qui expliquent la volatilité relativement élevée des prix des actifs immobiliers. De plus, en l'absence d'information parfaite, les prix élevés pendant une période d'offre insuffisante peuvent générer un investissement excessif dans la construction, conduisant après un intervalle relativement court à une surcapacité de l'offre sur le marché immobilier. Ce phénomène explique également l'existence de cycles dans le secteur du bâtiment.

La partie intitulée «Données et analyse empirique» présente ensuite une analyse empirique des données luxembourgeoises, comparant l'évolution des prix des actifs immobiliers à l'évolution des prix à la consommation et à la croissance réelle de l'économie. Les résultats confirment que les prix des actifs immobiliers augmentent plus rapidement que l'inflation et qu'ils ont une volatilité plus élevée. S'il n'y a pas de corrélation *simultanée* entre l'inflation des prix des actifs immobiliers et l'inflation des prix à la consommation, il existe un lien empirique entre l'inflation des prix des actifs immobiliers sur les périodes *passées* et l'inflation *courante* des prix à la consommation. Plus important, l'augmentation des crédits immobiliers consentis pour des immeubles situés au Luxembourg a un pouvoir explicatif pour l'inflation des prix à la consommation, ce qui suggère une offre rigide sur les marchés des actifs immobiliers.

2.2.2 Théorie et analyse économique

2.2.2.1 Caractéristiques des actifs immobiliers

Le mécanisme d'ajustement des prix sur le marché des actifs immobiliers se base sur le même principe que celui sur d'autres marchés: l'ajustement des prix conduit à un équilibre de long terme où l'offre est égale à la demande. Cependant, les actifs immobiliers se distinguent par plusieurs caractéris-

tiques spécifiques qui compliquent fondamentalement l'ajustement des prix sur ce marché:

1. Les actifs immobiliers sont durables
2. Les actifs immobiliers sont hétérogènes
3. Les actifs immobiliers sont fixés dans l'espace
4. Les actifs immobiliers sont sujets à l'intervention de l'Etat sous une multitude de formes

La combinaison de durabilité, hétérogénéité et fixité signifie que le marché des actifs immobiliers représente en réalité une collection de marchés segmentés (mais reliés) pour des biens qui sont différenciés selon la taille, la disposition physique, la qualité et l'endroit. Par la suite, nous allons considérer individuellement chacune des principales caractéristiques énumérées.

Durabilité

La durabilité des actifs immobiliers signifie que le volume du stock existant est très important par rapport aux nouvelles constructions. On estime qu'aux Etats-Unis les additions annuelles au stock de logements représentent moins de 3% du stock total. Par conséquent, l'offre ne peut pas réagir rapidement à des évolutions dans le prix. C'est pourquoi le marché de l'immobilier est souvent modélisé comme un mécanisme d'ajustement stock-flux: à court terme l'offre est parfaitement inélastique et donc les variations des prix des actifs immobiliers reflètent uniquement les variations dans la demande. Ces prix servent ensuite à déterminer le coût d'usage du capital immobilier (voir plus loin) en interaction avec les coûts opérationnels (y compris la dépréciation), les taux de rendement d'investissements alternatifs, et la prime de risque. Enfin, la différence entre le coût d'usage du capital et les coûts de production de nouveaux immeubles détermine le flux de nouvelles constructions. Cette analyse stock-flux sert souvent pour modéliser l'investissement en nouveaux logements, une des variables les plus volatiles de tout exercice de prévision conjoncturelle.

Néanmoins, un traitement plus complet de la nature durable des actifs immobiliers doit faire une distinction supplémentaire entre le *stock d'immeubles* et le *flux de services* qui en découle. Le stock d'immeubles est produit avec les terrains, le travail et les matériaux de construction. Il est augmenté non seulement par des nouvelles constructions mais aussi par des opérations de maintenance et de rénovation. D'autre part, le flux de services associés aux immeubles varient également avec le stock d'immeubles, le travail et les autres facteurs de production tels que le chauffage, l'éclairage, ainsi que les services associés à des biens de consommation durables, notamment les meubles et les appareils domestiques. Du point de vue théorique, la différence entre stock d'immeubles et flux de services est importante parce que la demande pour le stock d'immeubles est déterminée par un choix d'*investissement* optimal, tandis que la demande pour les services immobiliers est déterminée par un choix de *consommation* optimale.

Par conséquent la durabilité des actifs immobiliers implique que le marché pour le stock d'immeubles et le marché pour les services associés aux immeubles doivent être modélisés différemment. De plus, ces deux marchés peuvent être subdivisés à leur tour pour considérer séparément les marchés destinés à des propriétaires habitants et ceux destinés à la location. Dans le cas des propriétaires habitants, qui est généralement le plus répandu, le problème d'investissement est inextricable du problème de consommation.

Hétérogénéité

Il est évident que les actifs immobiliers sont très hétérogènes. Deux actifs peuvent avoir le même prix mais être très différents en termes de taille, d'âge, de dessin, d'accès au lieu de travail ou de commerce, d'environnement naturel et d'autorité locale (provision de biens publics et traitement fiscal). L'hétérogénéité des actifs immobiliers signifie

que l'information nécessaire pour évaluer correctement les prix sur le marché n'est pas disponible sans une recherche coûteuse. Les coûts de recherche s'ajoutent aux autres coûts de transaction: les frais légaux, les frais de déménagement, les frais pour ajuster ou remplacer un mobilier qui n'est plus adapté à un nouveau logement, etc. L'existence de ces coûts de transaction implique que la demande s'ajuste lentement à des changements sur le marché des actifs immobiliers. Un déménagement ne se réalise que si les bénéfices anticipés excèdent les coûts de transaction. Comme alternative au déménagement, les agents peuvent toujours changer leur niveau de consommation de services immobiliers en investissant à travers la rénovation (ou en désinvestissant à travers la dépréciation). Evidemment, une réaction lente de la demande sur le marché des actifs immobiliers a aussi un effet supplémentaire sur l'offre, qui hésitera plus longuement avant de réagir à des changements des prix sur les marchés.

L'hétérogénéité des actifs immobiliers peut justifier l'existence des agents immobiliers, qui réduisent les coûts de recherche. D'autre part, les consommateurs sont aussi hétérogènes, ce qui signifie que sur le marché de location les propriétaires font également face à des coûts de recherche dans leur effort d'évaluer la qualité des locataires potentiels. Il est indispensable de tenir compte de l'hétérogénéité des actifs immobiliers si on veut comparer des loyers, analyser la demande de logements au niveau intra-urbain ou estimer la demande pour des caractéristiques spécifiques des logements. Une approche possible est d'associer à chaque actif immobilier un vecteur de caractéristiques de ce genre. A partir des prix observés pour les actifs individuels, on peut alors estimer les prix implicites des différentes caractéristiques (prix hédoniques). Cette approche permet de générer des indices de prix et d'estimer l'impact de changements dans l'accessibilité, de l'environnement ou de la politique menée par l'autorité locale sur les prix des actifs immobiliers.

Fixité dans l'espace

Au moins trois des caractéristiques mentionnées précédemment sont liées au fait que les actifs immobiliers sont fixés dans l'espace: (a) l'accès aux principaux lieux de travail ou de commerce (b) la nature de l'environnement et (c) les politiques d'impôts et de dépenses pratiquées par l'autorité locale. A différence d'autres biens, le propriétaire d'un immeuble ne peut pas changer ces caractéristiques en déplaçant l'actif.

Le rôle joué par l'accès au lieu de travail est le sujet d'une littérature connue sous le nom de «nouvelle économie urbaine»¹. Dans le modèle de base, on suppose que les ménages ont les mêmes préférences, le même revenu et le même lieu de travail central. Sous ces conditions, il est possible de démontrer qu'à l'équilibre les ménages ont tous le même niveau d'utilité même si les prix des actifs immobiliers sont une fonction décroissante de la distance par rapport au lieu de travail. En effet, les ménages habitant près du lieu central paient des prix élevés pour leurs immeubles mais font face à des coûts de transports relativement réduits et vice versa. On peut compliquer l'analyse en passant d'un tel modèle de ville «fermée» à une ville «ouverte» où une utilité fixée à un niveau exogène est toujours disponible aux ménages qui choisissent de quitter la ville en déménageant «ailleurs». Dans ce cas, à l'équilibre la distribution des prix des actifs immobiliers doit garantir que les ménages sont indifférents entre tous les lieux d'habitation possibles.

La fixité dans l'espace signifie qu'en achetant un actif immobilier on achète aussi son environnement naturel ou social. De ce fait, il existe toute une littérature sur la discrimination raciale dans le marché de l'immobilier aux Etats-Unis. La fixité dans l'espace est aussi à l'origine d'externalités sur le marché des actifs immobiliers. Par exemple, la dégradation d'un immeuble a des conséquences

pour la valeur des immeubles avoisinants qui ne peuvent pas être évités en déplaçant l'immeuble. De plus, il faut tenir compte du fait que les différentes parties du cadastre sont classifiées à usage résidentiel, commercial, industriel, agricole, etc.

Enfin, la fixité dans l'espace signifie qu'en achetant un actif immobilier on achète aussi le paquet d'impôts locaux et de services publics offerts par l'autorité locale. A ce sujet, le célèbre modèle de Thiebout souligne que les politiques économiques choisies par les autorités locales influencent les décisions des ménages dans leur choix du lieu de résidence. Une autorité locale qui combine des impôts et des services publics dans un mélange impopulaire risque une dépopulation de son territoire, avec une chute des prix des actifs immobiliers et une érosion de la base d'imposition.

Intervention de l'Etat

Par rapport à la situation sur les marchés pour d'autres biens, le niveau d'intervention de l'Etat sur le marché des actifs immobiliers est très élevé dans tous les pays. Cette intervention se réalise à travers l'ensemble des outils de politique économique: les impôts, les dépenses publiques, l'intervention sur les marchés financiers et la réglementation des marchés privés. Les actifs immobiliers sont visés par l'impôt sur la propriété, mais les loyers imputés aux propriétaires habitants sont libres d'impôts et les paiements d'intérêts sont au moins partiellement déductibles du revenu imposable. Dans le marché du logement, l'Etat fournit des prêts à termes préférentiels ou même des subventions directes à certains consommateurs comme à certains producteurs. La densité et l'usage des immeubles sont réglementés par les communes. L'Etat investit directement dans le logement, qu'il offre à des loyers inférieurs à celui du marché. Même sur le marché privé, le prix des services de logement est réglementé par l'Etat à travers le contrôle des loyers.

¹ Voir Fujita, Krugman et Venables (1999).

L'intervention de l'Etat signifie que le mécanisme d'ajustement sera autant plus rigide. L'intervention est souvent justifiée par rapport à une imperfection du marché, mais la réglementation est lente à s'adapter à des circonstances nouvelles. En particulier, le règlement des différents usages auxquels un terrain peut être destiné (résidentiel, commercial, industriel) fixe une limite à l'offre dans chacune de ces catégories. Par exemple, on prétend souvent que les prix des logements sont artificiellement élevés parce que l'offre est contrainte par la disponibilité de terrains fixée par l'autorité locale. Evidemment, à long terme des prix élevés mobiliseront les forces d'opinion publique susceptibles de convaincre les autorités à revoir la classification des terrains. Le même raisonnement s'applique aux règlements délimitant la densité des constructions.

2.2.2.2 Détermination des prix des actifs immobiliers

Un actif est un bien qui fournit un flux de services à travers le temps. Pour les actifs financiers, ces flux peuvent être de nature monétaire. Pour les actifs immobiliers en location, une approximation de la valeur des flux fournis par l'actif est donnée par la valeur des flux de loyers. Mais quand un immeuble est habité par son propriétaire les flux de services ne génèrent pas d'échange monétaire observable. Dans ce cas, les revenus associés au flux de services sont implicites (loyer imputé). Cependant, il est possible d'observer les prix de vente des actifs immobiliers et d'en déduire (sous certaines conditions simplificatrices) la valeur des flux de services qu'ils fournissent. Par exemple, dans un marché concurrentiel (et en l'absence d'incertitude) le prix d'un actif est égal à la valeur actualisée de l'ensemble des flux générés par cet actif.

$$P = \sum_{t=1}^N \frac{R_t}{(1+r)^t}$$

où P représente le prix de l'actif, N indique la longueur de vie de l'actif, R_t est le flux de services générés à la période t , et r est le taux d'actualisation subjectif. Sous les hypothèses simplificatrices que la durée de vie est relativement grande ($N \rightarrow \infty$) et que les flux générés sont identiques dans le temps ($R_t = R$) la formule se réduit à $P = R/r$. Donc, en multipliant le prix de l'actif par le taux d'actualisation² on arrive à une première approximation de la valeur des flux de services: $R = rP$.

Cette valeur R , appelé également «coût d'usage du capital», est au cœur de la théorie néoclassique de l'investissement telle qu'elle a été développée par Jorgenson. Comme illustré par Quigley (1987), sur le marché des actifs immobiliers le coût d'usage du capital varie en fonction de quatre classes principales de circonstances qui par conséquent ont également des répercussions sur les prix des actifs immobiliers:

1. Les anticipations quant aux taux d'inflation des prix des actifs et les anticipations quant aux taux de rendement d'investissements alternatifs
2. La portion de l'actif qui est encore financé par une dette et la durée et le type de dette encourue
3. Le taux de dépréciation (δ), y compris les frais d'entretien et les frais de transaction associés à un changement de résidence
4. Les taux d'imposition marginaux sur le revenu (T_y), sur la propriété (T_p) et sur les gains en capital (T_g)

Supposons (a) que la valeur des actifs immobiliers augmente à un taux γ qui est constant (b) que le taux net de financement hypothécaire $i(1-T_y)$ est égal au taux de rendement sur les investissements alternatifs et que l'hypothèque est à taux fixe avec durée infinie (c) que les frais de transactions sont

² Habituellement, on remplace le taux d'actualisation subjectif par un taux d'intérêt représentatif, l'égalité entre les deux étant garantie quand les préférences sont identiques et les marchés financiers sont efficients.

zéro (δ) que les intérêts et les impôts sur la propriété peuvent être déduits du revenu imposable et que les loyers imputés ne sont pas taxés. Sous ces conditions, le coût d'usage de capital d'un actif immobilier est donné par l'équation

$$R = [(1 - T_y)i - (1 - T_g)\gamma + \delta + (1 - T_y)T_p]P$$

Cette expression indique comment le coût d'usage (et donc le prix de vente) variera en fonction des différents taux d'imposition, du taux d'intérêt et du taux d'inflation anticipée dans le prix de l'actif γ . Par exemple, si on anticipe une augmentation des prix de l'actif ($\gamma > 0$) le coût d'usage diminue. Mais si les gains en capital sont taxés ($T_g > 0$) l'impact sur le coût d'usage (et donc le prix de vente) sera mitigé.

En présence d'incertitude, le prix de l'actif ne se limite pas au rapport entre coût d'usage et taux d'actualisation mais inclut aussi un terme de risque qui peut être différent de zéro. Cette prime de risque peut varier à travers le temps mais aussi en fonction de la richesse du consommateur/investisseur. La prime de risque peut être importante même sous l'hypothèse d'anticipations rationnelles, en fonction de l'étendue de l'incertitude. Des changements imprévisibles (i.e. réforme du traitement fiscal des immeubles, choc pétrolier) peuvent toujours conduire à une réévaluation de la valeur future des flux de services générés par l'actif et ainsi à des changements dans son prix.

2.2.3 Données et analyse empirique

2.2.3.1 Sources

Ventes des actifs immobiliers

A Luxembourg la source unique pour les statistiques des ventes de biens immobiliers est l'Administration de l'Enregistrement. Celle-ci cen-

tralise les minutes de tous les actes de mutation de biens immobiliers, mais uniquement sur support papier et donc inexploitable tels quels pour des études économiques. La seule diffusion connue de ces données est la transmission de certains extraits à l'Administration des Contributions, qui les saisit depuis 1974 sur support informatique. Les informations ainsi traitées sont les indications sur la nature de l'immeuble, sa situation, l'année et le prix de vente et, le cas échéant, l'année de construction et la superficie. Finalement, le STATEC reçoit une copie des fichiers de l'Administration des Contributions, les épure des transactions ne donnant pas lieu à un prix réel et les exploite statistiquement. Les résultats de cette valorisation sont publiés à intervalles triennaux réguliers dans le Bulletin du STATEC qui constitue la seule publication fiable connue au Luxembourg traitant des prix des biens immobiliers.

Tableau 1
Liste des publications du STATEC concernant les ventes de biens immobiliers

<i>Année</i>	<i>Publication</i>	<i>Données publiées</i>
1986	Bulletin 5/86	1974 à 1984
1989	Bulletin 2/89	1980 à 1987
1992	Bulletin 1/92	1975 à 1990
1995	Bulletin 2/95	1983 à 1993
1998	Bulletin 1/98	1986 à 1996

Source: STATEC

Le STATEC a par ailleurs mis gracieusement à la disposition de la BCL les données pour les années 1997 et 1998, ainsi qu'une mise à jour récente des données antérieures.

Tableau 2 Niveau de détail des données sur les ventes de biens immobiliers

<i>Différentiations</i>	<i>Types</i>
Variables retenues	Nombre de ventes Prix globaux des ventes Superficie en are (pour les terrains uniquement)
6 catégories d'immeubles bâtis	Immeubles résidentiels <ul style="list-style-type: none"> • Maisons unifamiliales • Appartements • Maisons à appartements Immeubles semi-résidentiels et non-résidentiels <ul style="list-style-type: none"> • Bâtiments semi-résidentiels • Immeubles commerciaux et industriels • Autres immeubles
5 catégories d'immeubles non bâtis	La terminologie «immeubles non bâtis» peut prêter à confusion, car il s'agit de terrains destinés à la construction d'un immeuble, y compris les terrains avec des bâtiments à démolir, mais il s'agit également des autres terrains. Les terrains peuvent être <ul style="list-style-type: none"> • à bâtir, • vains, • agricoles, • viticoles et horticoles ou • sylvicoles
Ancienneté (pour les immeubles bâtis)	Avant le 11 septembre 1944 Après le 10 septembre 1944
22 subdivisions territoriales	Ensemble du pays 9 subdivisions de la ville de Luxembourg 12 cantons

Source: STATEC

Des données sur les ventes des actifs immobiliers, nous pouvons calculer les prix de vente moyens dans chaque catégorie. Ceux-ci ne représentent que des moyennes annuelles par actif vendu, sans tenir compte de leur hétérogénéité: par exemple, si pour une année les ventes ont porté sur des actifs plus grands que l'année précédente, les prix de vente moyens nous indiqueront une hausse des prix alors qu'il ne s'agit en fait que d'un changement dans les habitudes des consommateurs, voire un changement dans le groupe de consommateurs concernés. Le même raisonnement tient pour les autres caractéristiques mentionnées précédemment (âge, dessin, accès au lieu de travail ou de commerce, etc.). Cependant, le problème est semblable sur d'autres marchés, où des augmentations de prix

peuvent aussi refléter des variations dans la qualité des biens et non de l'inflation.

Indice des prix à la construction

Le STATEC calcule un indice semestriel des prix à la construction. Cet indice vise à retracer les variations dans le prix réel des prestations types reflétant les techniques de construction et l'exécution habituelle d'immeubles bâtis au cours de la période de référence. L'indice des prix à la construction ne reflète cependant pas l'évolution du coût absolu des immeubles, qui varie en fonction d'autres facteurs (marge des promoteurs et agents immobiliers). Néanmoins il représente une information importante sur la constitution des prix des actifs immobiliers.

La méthode retenue par le STATEC prend en compte les prix effectivement pratiqués par les entreprises, et non ceux des devis. Des prix sont relevés semestriellement pour un échantillon représentatif des prestations nécessaires à la construction d'une « maison d'habitation ». Ce concept regroupe l'ensemble des prestations fournies par les différents corps de métiers qui constituent les parties les plus simples d'une construction immobilière (gros œuvre, toiture, fermeture du bâtiment, installations techniques, parachèvement). Les prix sont convertis en indices élémentaires, qui peuvent être confondus dans un indice de synthèse au moyen d'un schéma de pondération, lequel retrace l'importance de chaque prestation par rapport au coût total d'un immeuble type. L'indice est composé suivant la méthode de Laspeyres, ce qui implique que les pondérations sont fixes. C'est également un indice chaîne, car dans le cas présent une révision du panier est effectuée tous les dix ans pour tenir compte de l'évolution de la technologie et des habitudes. La dernière en date remonte à 1990.

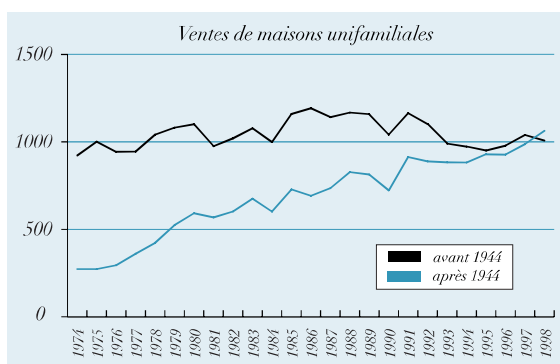
Données supplémentaires

Enfin, l'analyse empirique ci-après utilisera des données supplémentaires issues d'autres sources. Il s'agit en partie de données monétaires issues des bulletins de la BCL: en particulier le taux hypothécaire minimal au Luxembourg (Tableau 3.7) et les crédits immobiliers consentis pour des immeubles situés au Luxembourg (Tableau 3.8). On utilisera également l'indice des prix à la consommation version nationale (IPCN, Tableau 5.1) et le taux de croissance du Produit intérieur brut (PIB) à prix constants (SEC79 jusqu'à 1994, ensuite SEC95).

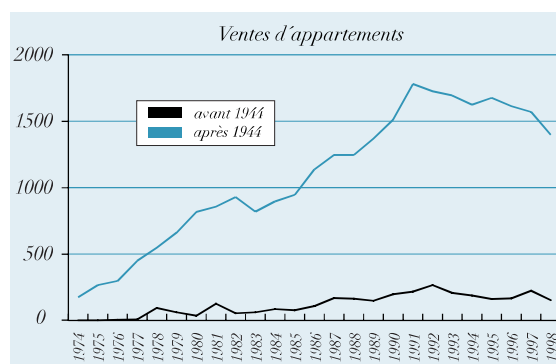
2.2.3.2 Analyse descriptive des données

Pour connaître l'importance relative des différentes catégories d'actif immobilier, il serait utile de connaître la composition du stock total. En l'absence de telles données, on peut seulement analyser le nombre de ventes par catégorie, qui apparaissent sur les graphiques suivants. Les immeubles non-résidentiels ne sont pas présentés, parce qu'ils représentent moins de 10% des ventes totales.

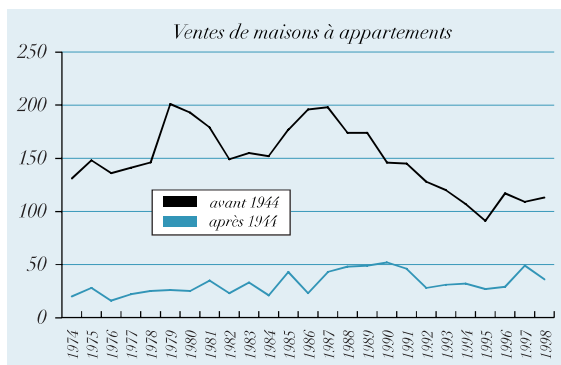
GRAPHIQUE 1
EVOLUTION DU NOMBRE DE VENTES



Source: STATEC



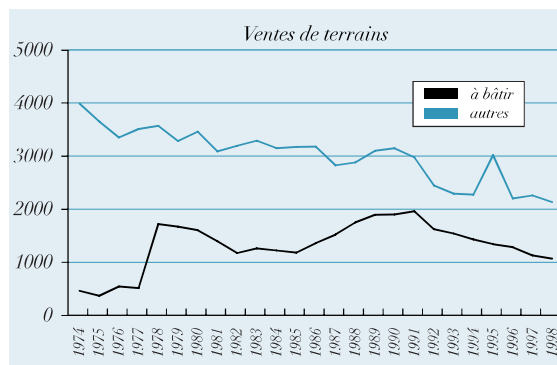
Source: STATEC



Source: STATEC

Pour les ventes de maisons unifamiliales, le rajeunissement du stock est visible, le nombre de ventes de «nouveaux» immeubles ayant rattrapé les ventes d'anciens immeubles. Pour les appartements et maisons à appartements, il n'est pas surprenant qu'il y ait plus de ventes de «nouveaux» immeubles que d'anciens. Par contre, en sommant les deux catégories d'âge, il est étonnant de constater qu'à la fin de l'échantillon il y a plus de ventes de maisons unifamiliales que d'appartements. Il est également remarquable que pour les maisons unifamiliales et les maisons à appartements le nombre de ventes d'immeubles construits avant 1944 est généralement supérieur à celui des ventes d'immeubles construits après 1944. Cela semble confirmer que les additions nettes au stock d'immeubles ne sont pas aussi importantes que le nombre de ventes de vieux immeubles sur le marché secondaire. Mais il faut tenir compte du fait que beaucoup de nouvelles maisons sont construites directement par les ménages qui les habitent, qui ont acheté le terrain à bâtir. En effet, le nombre de ventes de terrains à bâtir semble avoir triplé en 1979, quand l'inflation associée au choc pétrolier a rendu les actifs immobiliers plus attractifs par rapport aux actifs financiers.

Pour plusieurs catégories d'actifs immobiliers, le nombre de ventes unitaires est caractérisé par une tendance à la hausse. Dans les cas où cette tendance est la plus frappante (appartements et maisons unifamiliales construites après 1944) cela est



Source: STATEC

explicable en partie par les additions au stock d'immeubles. Mais cette tendance à la hausse est aussi présente en moindre mesure sur le marché des appartements construits avant 1944, dont le stock peut seulement diminuer à travers le temps sous l'effet de la dépréciation physique. Il est donc possible qu'au moins une partie de l'activité sur ce marché secondaire soit liée à la spéculation. Par contre, les ventes de terrains autres que les terrains à bâtir diminuent régulièrement depuis 1974, probablement en fonction du rôle décroissant de l'agriculture dans l'économie nationale. Il faut aussi reconnaître que de nombreux terrains ont pu être reclassés «à bâtir» pour faire face à la croissance de la population et à l'immigration.

Le tableau 3 donne quelques renseignements sur l'évolution des prix des différentes catégories d'actifs immobiliers. Pour comparaison, les premières lignes donnent les statistiques pour l'inflation de l'indice des prix à la consommation (IPC), pour la croissance réelle du produit intérieur brut (PIB), pour l'inflation de l'indice des prix à la construction (Prix constr.) et pour la croissance nominale des crédits immobiliers consentis pour des immeubles situés au Luxembourg.

La première colonne du tableau 3 indique le taux de croissance moyen sur l'échantillon de 24 observations. On peut constater que la croissance moyenne des prix à la consommation (IPC) était de seulement 4,28%. Ce chiffre a été dépassé par la croissance moyenne des prix dans toutes les caté-

gories d'immeubles avec l'exception des anciens immeubles commerciaux et industriels (3,00%) et des terrains sylvicoles (3,42%). Cela indique qu'au Luxembourg, comme ailleurs, les actifs immobiliers représentent un investissement qui fournit une bonne protection contre l'inflation parce que leur valeur nominale a tendance à augmenter plus rapi-

dement que l'indice des prix à la consommation. Entre les différentes catégories d'actif immobilier, la croissance des prix a été la plus phénoménale pour les terrains vains (10,71% en moyenne) et les terrains à bâtir (10,27%), suivis par les anciens appartements (9,49%) et les nouveaux immeubles commerciaux et industriels (9,96%).

Tableau 3 Analyse statistique des données (1975-1998)

	Moyenne	Ecart type	Jarque-Bera	ADF	$r(\Delta IPC)$	$r(\Delta PIB)$
En taux de croissance						
IPC	4,28	3,00	1,83	-3,09	1,00	-0,58
PIB	3,05	3,09	11,99	-3,18	-0,58	1,00
Prix constr.	5,07	3,05	4,81	-1,88	0,80	-0,69
Crédits	10,72	13,40	2,33	-2,14	-0,16	0,01
Inflation des prix des maisons unifamiliales						
Avant 1944	7,51	9,50	7,33	-3,10	-0,20	0,45
Après 1944	6,97	5,08	1,57	-2,78	0,04	-0,06
Inflation des prix des appartements						
Avant 1944	9,49	24,70	0,22	-6,07	0,44	-0,43
Après 1944	5,94	8,98	6,26	-3,28	0,06	0,21
Inflation des prix des maisons à appartements						
Avant 1944	6,37	12,38	0,79	-2,85	0,02	0,09
Après 1944	5,67	20,81	1,82	-6,46	-0,16	0,30
Inflation des prix des bâtiments semi-résidentiels						
Avant 1944	6,43	24,11	0,28	-3,89	-0,12	-0,05
Après 1944	5,69	31,23	5,65	-4,75	-0,05	0,22
Inflation des prix des immeubles commerciaux et industriels						
Avant 1944	3,00	69,50	1,26	-4,48	-0,06	-0,06
Après 1944	9,96	49,86	1,82	-4,83	-0,04	0,19
Inflation des prix des autres immeubles bâtis						
Avant 1944	8,80	98,52	1,10	-5,89	0,13	0,02
Après 1944	4,81	29,52	5,98	-3,31	-0,04	0,21
Inflation des prix des terrains						
A bâtir	10,27	23,32	2,13	-4,43	0,19	-0,39
Vains	10,71	121,41	1,01	-6,35	0,04	-0,01
Agricoles	4,62	19,76	0,06	-2,70	-0,29	0,34
Vinicoles	5,94	36,43	0,62	-4,33	0,03	-0,43
Sylvicoles	3,42	37,75	13,96	-5,89	0,03	0,23

Source: STATEC (données) et BCL (calculs)

L'écart type présenté dans la deuxième colonne du tableau 3 donne une indication sur la volatilité des prix dans l'échantillon. Comme point de référence, l'écart type de l'inflation des prix à la consommation (IPC) est de 3% sur l'échantillon, celui de la croissance réel du PIB est de 3,09% et celui de l'indice des prix à la construction est de 3,05%. Toutes les catégories d'actifs immobiliers sont caractérisées par des degrés de volatilité beaucoup plus élevés. Les prix des maisons unifamiliales sont les moins volatiles, tandis que les prix des immeubles semi-résidentiels et des immeubles commerciaux et industriels sont entre les plus volatiles. Les prix des terrains vains ont une volatilité encore plus exceptionnelle.

L'hypothèse que les taux de croissance suivent une distribution normale est implicite dans les comparaisons de moyennes et écarts type. Si les variables suivent des distributions non-normales, ces statistiques peuvent induire en erreur à cause d'asymétries ou de la présence d'observations très éloignées de la moyenne. Les tests utilisés dans la suite des analyses statistiques dépendent aussi pour leur validité de l'hypothèse d'une distribution normale. C'est pourquoi la colonne 3 du tableau 3 présente les résultats d'un test de normalité (Jarque-Bera). Les chiffres en gras indiquent un rejet de l'hypothèse de normalité au niveau de probabilité de 5%. Il s'agit généralement de l'effet d'une ou deux observations aberrantes, typiquement associées aux crises de 1974/75 ou de 1979. Quand ces observations sont éliminées de l'échantillon, l'hypothèse nulle de normalité n'est pas rejetée (comme d'ailleurs c'est le cas pour la plupart des variables sur l'ensemble des observations).

La plupart des variables nominales sont caractérisées par une tendance à la hausse à travers le temps. Ce phénomène peut être problématique, parce qu'il signifie que les variables ont une moyenne (et souvent une variance) qui change à travers le temps. De telles variables sont dites

«non-stationnaires» et ne peuvent pas être analysées valablement à l'aide des tests statistiques conventionnels. La quatrième colonne du tableau 3 présente le résultat d'un test de non stationnarité (ADF: Augmented Dickey-Fuller test³). Les chiffres en gras indiquent un rejet de l'hypothèse de non-stationnarité pour la plupart des variables exprimées en taux de croissance. Pour les cinq variables où le test n'est pas significatif, l'hypothèse de non-stationnarité a pu être rejetée à l'aide d'un test alternatif (Phillips-Perron⁴).

La cinquième colonne du tableau 3 présente le coefficient de corrélation $r(\Delta IPC)$ entre le taux d'inflation de la variable en ligne et le taux d'inflation des prix à la consommation. Avec vingt-trois observations, un coefficient de corrélation doit avoir une valeur absolue supérieure à 0,35 pour pouvoir rejeter l'hypothèse d'absence de corrélation au niveau de probabilité de 5%. Ainsi, la croissance réelle du PIB a un coefficient de corrélation avec l'inflation des prix à la consommation qui est significativement négatif. Cela est conforme à la théorie: la flambée des prix signale que l'offre est contrainte et donc que la croissance va ralentir. Par contre, l'inflation de l'indice des coûts à la construction est positivement corrélée avec l'inflation de l'indice des prix à la consommation. Entre les différentes catégories des actifs immobiliers, uniquement l'inflation des prix des anciens appartements est significativement corrélée avec l'inflation des prix à la consommation. Cela veut dire que pour la plupart des actifs immobiliers, l'inflation n'est pas corrélée avec celle des prix à la consommation. Mais attention, il s'agit ici seulement de corrélation simultanée. On verra par la suite que la lenteur d'ajustement des prix immobiliers ouvre la possibilité d'une corrélation avec l'inflation dans les périodes passées ou futures.

La dernière colonne présente le coefficient de corrélation $r(\Delta PIB)$ entre le taux d'inflation de la variable en ligne et le taux de croissance réel du PIB.

3 Le test ADF a été calculé avec l'inclusion de la constante et d'un seul retard dans la régression auxiliaire.

4 Le test de Phillips-Perron comporte une correction non paramétrique pour autocorrélation et hétéroscédasticité.

Dans ce cas, il y a plusieurs corrélations significatives. L'inflation des prix des anciennes maisons et des nouveaux appartements est pro-cyclique, étant corrélée positivement avec la croissance réelle. Par contre, l'inflation des prix des terrains à bâtir et des terrains vinicoles est contra-cyclique, étant corrélée négativement avec l'activité économique.

Afin d'analyser les données sur les actifs immobiliers dans un contexte macro-économique, il est nécessaire de construire un indice qui reprenne l'évolution des prix dans les différents marchés immobiliers en minimisant les distorsions inhérentes dans tout effort d'agrégation. Nous avons choisi d'appliquer la méthode de Laspeyre, utilisant le nombre de ventes dans chaque catégorie comme indicateur de volume. Comme expliqué précédemment, l'indice de Laspeyre est un indice à pondérations fixes, basées sur une période de

référence. Mais ici il a été construit par enchaînement, modifiant chaque année les pondérations en fonction du nombre de ventes observées l'année précédente dans chaque catégorie. Ainsi, nous avons calculé l'indice INDX0 qui indique l'augmentation de la valeur totale des transactions si on répétait le même nombre de ventes qu'à l'année précédente dans chacune des 17 catégories au tableau 2 (tenant compte de la distinction avant/après 1944) mais aux prix moyens observés dans l'année courante. Par la même méthode, nous avons aussi calculé trois sous-indices: uniquement pour les immeubles résidentiels (INDX1), pour les immeubles non-résidentiels (INDX2) et pour les terrains (INDX3). Le tableau 4 répète l'exercice d'analyse statistique du tableau 3 avec ces quatre indices. Les quatre premières lignes du tableau 4 servent de référence.

Tableau 4 Analyse statistique des indices de prix (1975-1998)

	Moyenne	Écart type	Jarque-Bera	ADF	$r(\Delta IPC)$	$r(\Delta PIB)$
En taux de croissance						
IPC	4,28	3,00	1,83	-3,09	1,00	-0,58
PIB	3,05	3,09	11,99	-3,18	-0,58	1,00
Prix constr.	5,07	3,05	4,81	-1,88	0,80	-0,69
Crédits	10,72	13,40	2,33	-2,14	-0,16	0,01
INDX0 (tous actifs)	6,34	15,62	0,65	-3,27	-0,14	0,15
INDX1 (résidentiels)	6,18	6,41	0,60	-1,46	-0,07	0,32
INDX2 (non résidentiels)	6,44	25,98	0,23	-4,26	-0,14	0,13
INDX3 (terrains)	6,34	15,66	0,65	-3,27	-0,13	0,15

Source: BCL (calculs)

En comparant les moyennes sur l'échantillon, l'inflation des prix d'actifs immobiliers est supérieure à l'inflation des prix à la consommation pour chacun des quatre indices calculés. La différence entre ces deux taux d'inflation représente un rendement réel. Il est le plus faible pour le sous-indice INDX1 (immeubles résidentiels), qui pourtant dépasse l'inflation des prix à la consommation par 1,90% en moyenne. En comparant les écarts type, la volatilité des prix est plus élevée pour le sous-indice INDX2 (immeubles non-résidentiels), qui inclut les prix des immeubles commerciaux et industriels. Les prix à la consommation ont l'écart type le plus faible, soulignant la volatilité relativement élevée des prix des actifs immobiliers, conforme aux résultats trouvés dans d'autres pays.

Le test de Jarque-Bera n'est significatif pour aucun des quatre indices, permettant de retenir l'hypothèse d'une distribution normale. Le test ADF est significatif pour trois des quatre indices, permettant de rejeter l'hypothèse de non-stationnarité des variables. Pour l'indice INDX1 (immeubles résidentiels), où l'ADF n'est pas significatif, le test de Phillips-Perron est capable de rejeter l'hypothèse nulle de non-stationnarité au niveau de 1%. Enfin, la seule corrélation qui approche le seuil critique (au niveau de probabilité de 5%) est celle entre l'inflation de INDX1 (immeubles résidentiels) et la croissance réelle de l'économie.

2.2.3.3 Tests de causalité

Jusqu'ici, on a seulement considéré les liens de corrélation simultanée entre deux variables au

même moment. Mais il est également possible qu'une variable Y soit corrélée avec les réalisations passées d'une autre variable X. Ainsi, Granger a développé un test de causalité qui se base sur cette possibilité. On utilise un «Vector Autoregression» (VAR) pour tester si les observations passées de X ont un pouvoir explicatif pour la réalisation courante de Y. La spécification VAR permet d'établir si ce pouvoir explicatif est indépendant de l'information déjà incorporée dans les observations passées de Y. Spécifiquement, on teste l'hypothèse que l'exclusion des retards («lags») de X des équations du VAR ne comporte aucune perte de pouvoir explicatif pour les prévisions de Y. On calcule une statistique de F associée aux restrictions qui excluent les retards de X. Si elle est significative, les restrictions sont rejetées et l'exclusion des retards de X comporte une perte significative de pouvoir explicatif dans la prévision de Y.

Pour chacun des quatre indices des prix d'actifs immobiliers au tableau 4, le test de Granger a été effectué avec l'inflation de l'indice des prix à la consommation, avec la croissance réelle du PIB, avec l'augmentation des crédits immobiliers et avec l'inflation des prix à la construction. En considérant la lenteur d'ajustement du marché immobilier, on a retenu trois retards dans la spécification du VAR pour ce test. Les résultats étaient significatifs seulement pour certaines paires de variables, qui apparaissent au tableau 5. Pour les autres combinaisons bivariées, les résultats du test n'étaient pas concluants.

Tableau 5

Test de causalité au sens de Granger

Hypothèse nulle	Statistique F	Probabilité
$\Delta \ln(\text{INDX1})$ ne cause pas (au sens de Granger) $\Delta \ln(\text{IPC})$	3,45	0,05
$\Delta \ln(\text{CREDITS})$ ne cause pas (au sens de Granger) $\Delta \ln(\text{INDX0})$	7,43	0,00
$\Delta \ln(\text{CREDITS})$ ne cause pas (au sens de Granger) $\Delta \ln(\text{INDX1})$	5,70	0,01
$\Delta \ln(\text{CREDITS})$ ne cause pas (au sens de Granger) $\Delta \ln(\text{INDX2})$	6,95	0,00
$\Delta \ln(\text{CREDITS})$ ne cause pas (au sens de Granger) $\Delta \ln(\text{INDX3})$	7,41	0,00
$\Delta \ln(\text{CREDITS})$ ne cause pas (au sens de Granger) $\Delta \ln(\text{IPC})$	2,74	0,08
$\Delta \ln(\text{IPC})$ ne cause pas (au sens de Granger) $\Delta \ln(\text{INDX2})$	3,75	0,04
$\Delta \ln(\text{COUTS})$ ne cause pas (au sens de Granger) $\Delta \ln(\text{INDX0})$	2,55	0,10
$\Delta \ln(\text{COUTS})$ ne cause pas (au sens de Granger) $\Delta \ln(\text{INDX3})$	2,54	0,10

$\Delta \ln(\)$ indique la différence première du logarithme, i.e. taux de croissance/inflation annuel

Source: BCL (calculs)

Des quatre indices des prix des actifs immobiliers, seulement l'inflation de INDX1, le sous-indice limité aux immeubles résidentiels, semble avoir un pouvoir explicatif pour l'inflation des prix à la consommation. Evidemment, les logements représentent le type d'actif immobilier le plus commun dans le portefeuille des ménages, qui probablement réagissent plus à l'évolution de cet indice qu'à l'indice général ou ses autres sous-indices.

On constate que dans chaque cas où la variation des crédits immobiliers $\Delta \ln(\text{CREDITS})$ apparaît à la gauche, on peut rejeter l'hypothèse qu'elle n'a pas de pouvoir explicatif, qu'il s'agit de l'inflation dans un des indices des prix des actifs immobiliers $\Delta \ln(\text{INDX}\#)$ ou même de l'inflation de l'indice des prix à la consommation $\Delta \ln(\text{IPC})$. Dans leur étude sur le marché immobilier en Finlande et Suède, Barot et Takala (1998) fournissent une explication pour ce résultat. Quand l'offre d'actifs immobiliers est rigide, l'octroi de nouveaux crédits n'a comme conséquence que l'augmentation des prix des actifs immobiliers. Plus important, selon le test de Granger, l'expansion du crédit immobilier peut

contribuer à expliquer l'inflation des prix à la consommation.

L'inflation des prix à la consommation semble avoir un pouvoir explicatif pour l'inflation des prix des actifs non-résidentiels $\Delta \ln(\text{INDX2})$. Probablement parce que les périodes de forte croissance (et donc d'inflation généralisée) impliquent une augmentation de la demande pour immeubles commerciaux et industriels.

Enfin, l'inflation de l'indice des coûts à la construction semble avoir un apport marginal dans la prévision de l'inflation des prix des actifs immobiliers, dans le cas de l'indice général $\Delta \ln(\text{INDX0})$ et l'indice des terrains $\Delta \ln(\text{INDX3})$.

2.2.4 Bibliographie

Barot, B. et K. Takala (1998) *House Prices and Inflation: A Cointegration Analysis for Finland and Sweden*, Bank of Finland Discussion Paper No. 18.

Cecchetti, S., H. Genberg, J. Lipsky et S. Wadhvani (2000) *Asset Prices and Central Bank Policy*,

2nd Geneva Report on the World Economy, ICMB/CEPR.

Conseil Economique et Social (CES) (1999) *Les problèmes liés au logement: avis*, CES/Logement, 7 juillet 1999, Luxembourg.

Fujita, M., P. Krugman et A.J. Venables (1999) *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*, Cambridge: MIT Press.

Hendry, D.F. (1987) *Econometric Modelling of House Prices in the United Kingdom*, ch. 8 in Hendry, D.F. et K.F. Wallis (eds), *Econometrics and Quantitative Economics*, Basil Blackwell.

IMF (2000) *Asset Prices and the Business Cycle*, ch. 3 in *World Economic Outlook*, May.

Quigley, J.M. (1987) *Housing Markets*, in J. Eatwell et al. (eds) *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, London: Macmillan.

Smith, L.R., K.T. Rosen et G. Fallis (1988) *Recent Developments in Economic Models of Housing Markets*, *Journal of Economic Literature*, vol. XXVI, pp. 29-64.

Statec (1986) *Statistiques des ventes de biens immobiliers*, Bulletin N° 5/1986

Statec (1992) *Statistiques des ventes de biens immobiliers*, Bulletin N° 1/1992

Statec (1998) *Ventes de biens immobiliers*, Bulletin N° 5/1998