Etude de faisabilité pour le recensement statistique des prix de l'immobilier

Rapport de la communauté de travail EPFL - Econability - HEG
à l'attention de
l'Office fédéral de la statistique, section Prix

Auteur : Prof. Dr Philippe Thalmann, EPFL REME et équipe du projet
Contact : philippe.thalmann@epfl.ch, 021 693 7321

Destinataire : Mme Corinne Becker Vermeulen,
Office fédéral de la statistique, section Prix
Espace de l´Europe 10, 2010 Neuchâtel

Version française 30.8.2012

Auteurs :

Prof. Philippe Thalmann, EPFL

Prof. Andrea Baranzini, HEG

Dr Marco Salvi

Dr Caroline Schaerer, HEG

Dr Frank Vöhringer, Econability et EPFL

Table des matières

0 Résumé **4**

1 Contexte **6**

2 Fondements **9**

2.1 Exploitation et usage des indices de l'immobilier *9*

2.1.1 Approche économique 9

2.1.2 Utilisateurs et usage 12

2.1.3 Dimensions et propriétés des indices, exigences auxquelles doit répondre leur production 19

2.1.4 Vérification empirique des besoins 21

2.1.5 Conclusions 23

2.2 Aspects fondamentaux de l'élaboration de l'indice *26*

2.3 Processus de relevé des données (survey stage) et d'agrégation (composition stage) *27*

2.3.1 Principaux termes 27

2.3.2 Indice des prix pour l'ensemble du parc immobilier 29

2.3.3 Indice des prix pour les biens immobiliers négociés 30

2.3.4 Indice des prix pour les biens immobiliers nouvellement acquis par les ménages ou acquisitions nettes 31

2.4 Méthodes de calcul des variations de prix (estimation stage) *32*

2.4.1 Méthodes utilisant les prix moyens 32

2.4.2 Méthodes par correspondance de prix (*matched models*) 33

2.4.3 Méthodes hédoniques 33

2.4.4 Méthodes hybrides 34

2.5 Etendue des données *34*

3 Solutions possibles **37**

3.1 Solutions existantes *37*

3.1.1 Indices des prix de l'immobilier existant en Suisse 37

3.1.2 Indices des prix de l'immobilier existant à l'étranger 41

3.2 Sources de données envisageables *42*

3.2.1 Registre fédéral des bâtiments et des logements 42

3.2.2 Registres fonciers 44

3.2.3 Notaires 45

3.2.4 Administrations fiscales 46

3.2.5 Banques 47

3.2.6 Swiss Real Estate Datapool 48

3.2.7 Real Estate Investment Database Association 49

3.2.8 Agents immobiliers 49

3.2.9 Terravis 50

3.3 Proposition pour de nouveaux indices des prix de l'immobilier *51*

3.3.1 Qualités visées 51

3.3.2 Population statistique 51

3.3.3 Base de relevé et sources de données 52

3.3.4 Calcul des modifications de prix 53

3.3.5 Extrapolation (pondération) 56

3.4 Déroulement des travaux et évaluation de l'investissement *56*

4 Conclusions **59**

5 Abréviations **60**

Table de matières de l'annexe

1 Contexte ... 62

2 Fondements ... 62

2.1 Exploitation et usage des indices de l'immobilier ... 62

2.1.1 Approche économique ... 62

2.1.2 Utilisateurs et usage ... 66

2.1.3 Dimensions et propriétés des indices, exigences auxquelles doit répondre leur production ... 69

2.1.4 Vérification empirique des besoins ... 70

2.2 Aspects fondamentaux de l'élaboration de l'indice ... 72

2.3 Processus de relevé des données (survey stage) et d'agrégation (composition stage) ... 72

2.3.1 Principaux termes ... 72

2.3.2 Indice des prix pour l'ensemble du parc immobilier ... 72

2.3.3 Indice des prix pour les biens immobiliers négociés ... 72

2.3.4 Indice des prix pour les biens immobiliers nouvellement acquis par les ménages ou acquisitions nettes ... 72

2.4 Méthodes de calcul des variations de prix (estimation stage) ... 72

2.4.1 Méthodes utilisant les prix moyens ... 73

2.4.2 Méthodes par correspondance de prix (*Matched Models*) ... 75

2.4.3 Méthodes hédoniques ... 79

2.4.4 Méthodes hybrides ... 83

2.4.5 Conclusion ... 86

2.5 Etendue des données ... 86

3 Solutions possibles ... 88

3.1 Solutions existantes ... 88

3.1.1 Indices des prix de l'immobilier existant en Suisse ... 88

3.1.2 Indices des prix de l'immobilier existant à l'étranger ... 92

3.2 Sources de données envisageables ... 101

3.2.1 Registre fédéral des bâtiments et des logements ... 101

3.2.2 Registres fonciers ... 102

3.2.3 Notaires ... 103

3.2.4 Administrations fiscales ... 103

3.2.5 Banques ... 103

3.2.6 Swiss Real Estate Datapool ... 103

3.2.7 Real Estate Investment Database Association ... 103

3.2.8 Agents immobiliers ... 105

3.2.9 Terravis ... 105

3.2.10 Données existantes utilisées dans le canton de Genève ... 106

3.2.11 Expériences faites dans le canton de Vaud ... 108

3.3 Proposition pour de nouveaux indices des prix de l'immobilier ... 110

3.3.1 Qualités visées ... 110

4 Bibliographie ... 111

0 Résumé

Deutsch

Der Bedarf für einen nationalen Immobilienpreisindex ist unbestritten, trotz des existierenden privaten Angebots. Gross ist auch der Wunsch nach mehr Statistiken zu Immobilientransaktionen. Der Weg über die Notare, kantonalen Grundbücher und Steuerämter erscheint sehr umständlich, auch wenn er mit der progressiven Andockung aller dieser Ämter an die Plattform *Terravis* in Zukunft einfacher werden soll. Viel versprechender ist der Weg über den *Swiss Real Estate Datapool* (SRED), eine von drei Grossbanken gegründete Datenbank für Immobilientransaktionen. Sie ist noch im Aufbau, so dass sie nicht gleich eine vollständige Marktabdeckung garantiert, aber das Vorhandene genügt schon für die Erstellung und Prüfung eines provisorischen Index. Auch die technischen Erfahrungen existieren schon bei privaten Immobilienindexanbietern, denn der in diesem Bericht vorgeschlagene methodologische Ansatz ist den bereits von ihnen angebotenen Indizes im Wesentlichen ähnlich. Die Federführung des BfS wird jedoch für den neuen Index eine volle Methodentransparenz, die unverzerrte Abbildung des gesamten Marktes und weitere wünschbare statistische Eigenschaften garantieren.

Der neue Index sollte zunächst nur die Preisentwicklung bei Einfamilienhäusern und Eigentumswohnungen abbilden, auf nationaler Ebene, und mindestens zweimal, besser noch viermal pro Jahr erscheinen. Mittels jeweils geeigneter Gewichtungen können einerseits Indizes berechnet werden, die die Wertentwicklung des Bestandes abbilden, und andererseits solche, die die Transaktionen abbilden. Dies entspricht den prioritären Bedürfnissen der Nutzer und ist auch am ehesten realisierbar. Wir schätzen, dass solche Indizes in zwei Jahren unter Einsatz von zwei bis drei Statistikern beim BfS und etwa 200'000 Franken an auswärtigen Aufträgen realisierbar sind. Für die laufende Produktion und die weitere Verbesserung und Ergänzung des Indexangebots würden jedes Jahr etwa zwei Drittel dieser Ressourcen genügen. Man könnte so die geografische Auflösung und die Frequenz der Indizes erhöhen und neue Indizes für Neubauten und für Ertragsliegenschaften hinzufügen, Indizes für die es ebenfalls nachweislich eine Nachfrage gibt. Eine entscheidende Voraussetzung ist jedoch die rasche Entwicklung von SRED, mit Beteiligung aller Institute, die Hypothekarkredite vergeben. Die kantonalen Ämter wären bei diesem Ansatz nicht belastet.

Français

Personne ne conteste la nécessité d'un indice des prix national pour l'immobilier, malgré l'offre privée de tels indices. De façon générale, on a besoin de plus de statistiques sur les transactions immobilières. Le chemin passant par les notaires, registres fonciers et autorités fiscales cantonales apparaît excessivement compliqué, même si leur rattachement progressif à la plate-forme *Terravis* devrait faciliter l'échange d'informations à l'avenir. Une source de données plus prometteuse est le *Swiss Real Estate Datapool* (SRED), une banque de données des transactions immobilières créée par trois grandes banques. Elle est encore en construction, donc une couverture complète du marché n'est pas immédiatement garantie, mais ce qui s'y trouve déjà est suffisant pour préparer et tester un indice provisoire. L'expérience technique existe déjà auprès des producteurs privés d'indices immobiliers, puisque l'approche méthodologique proposée dans ce rapport ressemble à celle de leurs indices. Le pilotage par l'OFS garantira pour le nouvel indice une pleine transparence méthodologique, la représentation non biaisée de l'ensemble du marché et d'autres propriétés statistiques désirables.

Dans un premier temps, le nouvel indice ne mesurera que l'évolution des prix des maisons unifamiliales et des appartements en propriété, au niveau national, en étant publié au moins deux fois, mieux encore quatre fois par an. L'utilisation de pondérations appropriées permettra de calculer des indices décrivant l'évolution de la valeur du stock de logements et des indices qui suivent les transactions. Ceci correspond aux besoins prioritaires des utilisateurs et est également le plus facilement réalisable. Nous estimons que ces indices sont réalisables en deux ans par deux ou trois statisticiens de l'OFS et des mandats externes de CHF 200 000 environ. Deux tiers de ces ressources chaque année suffiraient pour la production continue, l'amélioration et l'enrichissement de la palette des indices. On pourrait ainsi augmenter la résolution géographique et la fréquence des indices et ajouter des indices pour les constructions nouvelles et les immeubles de rendement, indices dont le besoin est également avéré. Une condition essentielle est cependant le développement rapide de la banque de données SRED avec la participation de toutes les institutions accordant des prêts hypothécaires. Les autorités cantonales ne seraient pas mises à contribution par cette approche.

1 Contexte

On parle beaucoup d'une bulle immobilière en Suisse, similaire à celles qui ont éclaté aux U.S.A., en Espagne, en Irlande et dans d'autres pays, aux alentours de 2008. La BNS a déjà exprimé plusieurs fois ses inquiétudes à ce sujet, car elle n'a pas oublié les conséquences de la dernière bulle immobilière qui a éclaté au début des années 90, entraînant une décennie de stagnation économique. Mais une identification fiable de ce danger passe forcément par des indices des prix de l'immobilier, décrivant l'évolution du marché de façon neutre et rigoureuse. L'évolution des prix ne peut pas être analysée avec exactitude sans ces indices, sous peine de voir des observations anecdotiques prendre le dessus. Actuellement, la BNS regrette que les indices privés existants dressent un tableau trop contrasté pour pouvoir établir un diagnostic fiable (Tableau 1)[1].

Tableau 1 : Evolution contrastée des prix selon les indices privés (BNS, 2011)

Tableau B3: Hausse des prix de l'immobilier entre le 1er trimestre 2000 et le 1er trimestre 2011, selon divers indices (en % et en termes réels)

		Maisons familiales			Appartements en propriété		
Source	Indice des prix	Standard	Moyen	Supérieur	Standard	Moyen	Supérieur
Wüest & Partner	Offre		27			44	
Wüest & Partner	Transaction (hédoniste)	17	26	36	32	46	61
Fahrländer Partner	Transaction (hédoniste)	43	35	48	51	51	61
CIFI	Transaction (hédoniste)		18			24	

Une motion, déposée par le conseiller national Landolt en mars 2011, demande au Conseil fédéral de compléter la statistique des prix avec les prix de l'immobilier. Même les acteurs des marchés de l'immobilier (établissements de crédit, investisseurs, promoteurs, courtiers, etc.) demandent des indicateurs neutres, détaillés et rapidement disponibles, reflétant si possible l'évolution par région et par segment de marché. Différents indices des prix de l'immobilier sont certes déjà publiés, mais leur base de données n'est pas forcément représentative et leur élaboration n'est pas transparente. De plus, les variations de prix affichées fluctuent beaucoup suivant les sources (Tableau 1).

Il faut aussi mentionner l'indice des prix à la consommation. La part des propriétaires d'un logement à usage propre est déjà de 40 %, alors que dans l'indice suisse des prix à la consommation (IPC) seule l'évolution des loyers est prise en compte. Les estimations montrent que, ces dernières années, les coûts du logement ont baissé pour les propriétaires, tandis que l'indice des loyers n'a cessé d'augmenter la dernière décennie (Credit Suisse 2012, p. 8). L'utilisation du loyer équivalent pour les propriétaires est donc problématique au regard de l'évolution des prix à la consommation.

[1] « Une persistance de la tendance des dernières années déboucherait à moyen terme sur une surévaluation générale des prix de l'immobilier. Identifier l'apparition d'une telle survalorisation est cependant difficile, notamment en raison des écarts de variations considérables que présentent les indices fournis par les différentes sources (cf. tableau B3). » (BNS, 2011, p. 27).

Pour toutes ces raisons, il est devenu nécessaire de vérifier la faisabilité d'un recensement statistique des prix de l'immobilier par la statistique officielle. C'est ce que fait ce rapport, en deux étapes. Dans le chapitre suivant (ch. 2), nous présentons les fondements du marché immobilier et de la construction des indices, en expliquant les termes les plus importants. Nous indiquons les principaux utilisateurs des indices des prix de l'immobilier, en exposant leurs attentes par rapport à de tels indices. Le chapitre 3 traite des possibilités d'application pratique d'indices des prix de l'immobilier. Dans un premier temps, nous présentons de façon critique les indices des prix de l'immobilier existant en Suisse et en Europe, et nous analysons ensuite les sources de données et les méthodes de relevé envisageables. Enfin, nous proposons une approche et estimons l'investissement correspondant.

Les informations complémentaires et les détails techniques ont été rédigés dans une annexe, de façon à limiter la taille du rapport et par souci de clarté. Cette annexe a exactement la même structure que le rapport principal, ce qui facilite le repérage des éventuels compléments pour chaque paragraphe.

Remerciements

Daniel Sager (Meta-Sys AG) s'est impliqué dans le démarrage du projet qu'il a contribué à mettre sur les rails. Le groupe d'accompagnement de l'Office fédéral de la statistique a apporté à l'équipe du projet, pendant l'ensemble du (bref) processus, de précieuses suggestions et de la documentation. Les personnes ci-après ont répondu à nos questions et ont partagé avec nous leurs connaissances et leurs expériences. Nous les remercions toutes chaleureusement. Les auteurs assument bien entendu l'entière responsabilité du contenu du présent rapport.

Gregor Bäurle, Senior Economist, BNS, Zurich
Jean-Pierre Becher, Secrétaire général de la Fédération Suisse des Notaires, Muri
Stefanie Behnke, Economiste, Stabilité financière, BNS, Berne
Franziska Bignasca, Responsable de la division économique de l'Autorité fédérale de surveillance des marchés financiers FINMA, Berne
Sébastien Blanc, Economiste statisticien, Office cantonal de la statistique (OCSTAT), Genève
Thomas Cueni, Directeur de l'Office du registre foncier de Berne-Mittelland
Olivier Dind, Inspecteur des registres fonciers au Département des finances
Romain Douard, Section GEWO de l'Office fédéral de la statistique
Claude Enz, Secteur de statistique économique, financière, sociale et environnement, Statistique Vaud
Christoph Enzler, Office fédéral du logement, Granges
Yves Gendraud, Directeur Administration fiscale cantonale, Département des Finances, Genève
Christophe Higelin, Assistant statisticien OCSTAT, Genève
Philippe Kaufmann, Credit Suisse Economic Research, Zurich
Marco Kellenberger, Office fédéral du développement territorial, Berne
Werner Möckli, Directeur de SIX Terravis SA, Zurich
Jean-Jacques Morard, Président SVIT Suisse romande et directeur de Rham Immobilier, Lausanne
Robert Müller, Ressort de la statistique, BNS, Zurich
Etienne Nagy, Directeur Naef, Genève
Roland Rietschin, Directeur adjoint OCSTAT, Genève
Martine Taban, Conservatrice adjointe Registre Foncier, Département des Constructions et Technologies de l'Information, Genève

2 Fondements

2.1 Exploitation et usage des indices de l'immobilier

On peut partir du modèle classique du marché de l'immobilier pour déduire les possibilités d'exploitation des indices des prix de l'immobilier et les caractéristiques qu'ils doivent présenter. Le paragraphe 2.1.1 sert de base pour les réflexions et concepts fondamentaux, ainsi que pour la classification des utilisations concrètes actuelles. De là, les utilisateurs spécifiques des différents types d'indices des prix de l'immobilier sont définis dans les paragraphes 2.1.2 à 2.1.4, avec leurs différentes attentes par rapport à ces indices. Ces besoins sont ensuite validés de façon empirique dans le paragraphe 2.1.4, grâce à une enquête auprès des utilisateurs potentiels.

2.1.1 Approche économique

Les principaux termes des marchés de l'immobilier et des marchés associés sont introduits et expliqués dans ce paragraphe. Nous nous arrêtons notamment sur la notion de revenu global des investisseurs immobiliers et de coût d'utilisation pour les propriétaires. Ces deux valeurs sont importantes pour les acteurs cités. Leur calcul exige de bons indices des prix de l'immobilier.

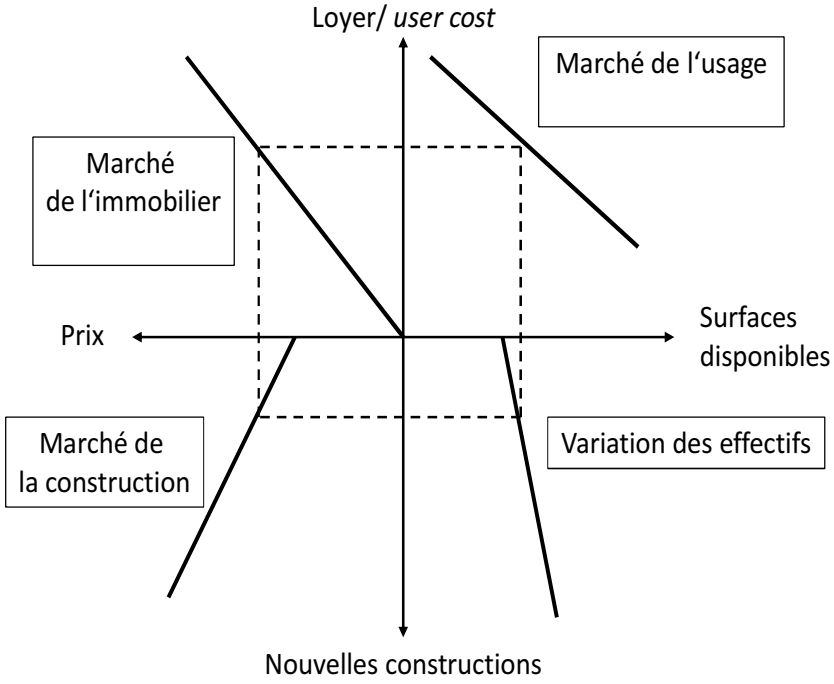
2.1.1.1 Marchés de l'immobilier et marchés associés

Le marché de l'immobilier est traditionnellement représenté par un modèle à 4 quadrants (DiPasquale & Wheaton, 1996) sur lequel est représenté le comportement de trois groupes d'acteurs déterminant les prix, les loyers, le parc immobilier et la construction :

- Les usagers du marché de l'usage (p. ex. marché du logement).
- Les investisseurs sur le marché de l'immobilier.
- Les promoteurs sur le marché de la construction.

Le lien entre ces marchés peut être représenté graphiquement comme dans l'Illustration 1. Le quatrième quadrant en bas à droite indique simplement comment les nouvelles constructions modifient le parc de logements. Les pointillés représentent une situation d'équilibre général entre les trois marchés, dans laquelle ils seraient compatibles les uns avec les autres.

Illustration 1: Real Estate System



Marché du logement et loyers

Le comportement des utilisateurs détermine, avec le parc immobilier pratiquement figé à court terme, la surface disponible actuelle. Plus les loyers sont élevés, plus la demande de surface de logement est faible. L'équilibre se fait quand les loyers ont un niveau tel que la demande correspond exactement au parc de logements (moins le taux de vacance minimum ou « naturel »). Les indicateurs importants sont à cet égard le taux d'occupation, les loyers, le taux de vacance et éventuellement la durée de commercialisation (Meta-Sys, 2004).

Marché de l'immobilier et revenu global (*total return*)

Les investisseurs comparent le prix d'achat d'un bien immobilier avec les loyers prévus (moins les frais d'exploitation et d'entretien). Plus les loyers sont élevés, plus ils sont prêts à payer des prix élevés. Les loyers et l'appréciation du bien sont équilibrés quand les rendements prévus sont comparables aux autres possibilités de placement. Mis à part les loyers, les frais d'exploitation et d'entretien de l'immobilier, la taxation et surtout les prix de l'immobilier et les attentes en termes de rendement (basées sur les intérêts et les primes de risque) constituent aussi des indicateurs importants sur ce marché.

L'objectif visé par l'investisseur est le revenu global (*total return*)[2]. Il est constitué des rendements directs et indirects, soit des variations de prix entre le début et la fin de l'année, déduction faite des investissements entraînant de la plus-value. La notion de revenu global est expliquée en annexe et illustrée par des exemples. Il nous suffit ici de

[2] On parle aussi de « *performance* », p. ex. dans le SWX IAZI Real Estate Performance Index.

souligner que la variation des prix est une composante importante du revenu global. Elle est estimée soit à partir d'une évaluation annuelle des différents biens immobiliers, soit à partir d'un indice des prix de l'immobilier.[3]

Le revenu global dépend étroitement des revenus locatifs, donc des loyers touchés. A l'inverse, on peut calculer le revenu locatif qui permettra à l'investisseur d'obtenir le revenu global attendu. Ce revenu est calculé à partir de la somme des coûts des fonds (intérêts à des tiers et rentabilité sur fonds propres) et des frais d'exploitation et d'entretien, de laquelle on déduira les gains en capital liés aux fluctuations de l'immobilier. Il s'agit donc du montant que le logement loué coûte au bailleur (incluant les coûts d'opportunité du capital investi), qui doit être couvert par le loyer. La même analyse aboutit à la définition du coût d'utilisation pour les propriétaires (voir ci-dessous).

Vue d'ensemble du marché du logement et de l'immobilier du point de vue des propriétaires et du coût d'utilisation (*user cost*)

Les utilisateurs d'un logement (appartement ou maison individuelle) qui leur appartient sont en même temps des investisseurs. Ainsi, dans le domaine des biens immobiliers à usage propre, la demande de surface et l'investissement sont liés.

Les coûts de l'usage propre correspondent au coût d'utilisation (*user cost*). Cela couvre tous les coûts liés à la possession du logement (entretien, taxes, assurance, etc.), y compris les coûts du capital, soit les intérêts versés à des tiers et les coûts d'opportunité des fonds propres investis. On déduit en principe de ces coûts l'appréciation de valeur du logement.

Le coût d'utilisation est comparable aux revenus locatifs bruts minimum du bailleur, qui couvrent les mêmes frais. En termes de montants, pour différentes raisons, ils sont cependant inférieurs aux loyers basés sur les coûts pour un même logement, et au loyer effectif du marché (voir calcul de l'exemple dans l'annexe). Il faut garder cela en tête lorsqu'on évalue les frais de logement d'un propriétaire indirectement, en passant par le loyer équivalent (voir à ce sujet le débat du paragraphe 2.1.2.7).

Marché de la construction

Les promoteurs conçoivent de nouveaux logements sur la base des prix de l'immobilier, comparés aux prix du terrain et aux coûts de la construction. Plus les prix de l'immobilier sont élevés, plus ils construisent. Ce marché est équilibré quand la différence entre le prix d'un bien immobilier neuf et le prix de revient (terrain + construction) correspond à une marge normale de promoteur. Les principaux indicateurs sur ce marché sont la construction de logements neufs (projets autorisés, en cours, terminés) et les prix de la construction.

---

[3] Les fonds de placement immobilier doivent faire évaluer leurs biens immobiliers tous les ans.

Surfaces disponibles

Les nouvelles constructions font augmenter les surfaces disponibles. Le rapport n'est pas de 1:1 car certains logements peuvent être détruits ou transformés pour d'autres usages, et d'autres surfaces peuvent être converties en surfaces de logement. Mais ces cas participent très peu à la modification du parc immobilier. Ainsi, tous les ans, 1800 logements en moyenne sont détruits, volontairement ou suite à des événements, pour environ 40 000 logements construits.

2.1.1.2 Importance quantitative

Du point de vue quantitatif, l'importance du marché de l'immobilier et des marchés associés est incontestable. Quelques chiffres seulement pour illustrer ce constat :

- Part du bâtiment dans le produit intérieur brut en 2010 : 8 %[4]
- Part du bâtiment dans le stock de capital suisse (2009) : 57 %[5]
- Part des logements dans le parc immobilier : 50 %[6]
- Transactions immobilières (2002) : 55 000 transferts de propriété de gré à gré, pour CHF 37 milliards[7]
- Valeur totale de tous les logements (2011) : maisons individuelles : CHF 791 milliards pour 934 000 logements, logements en PPE : CHF 612 milliards pour 938 000 logements, logements en location : CHF 747 milliards pour 2 083 000 logements[8]
- Montant total des créances hypothécaires des banques suisses envers des débiteurs suisses (2012) : CHF 800 milliards[9]

2.1.1.3 Etat des données à ce jour

Il est intéressant de constater que l'OFS recueille de nombreuses données sur les surfaces disponibles, le marché du logement et celui de la construction, mais pratiquement aucune sur le marché de l'immobilier. Il est clair qu'il y a là une lacune. Le paragraphe suivant montre les données sur les prix du marché de l'immobilier qui sont particulièrement demandées.

2.1.2 Utilisateurs et usage

La synthèse suivante analyse dans un premier temps les principaux types d'utilisateurs des informations sur les prix du marché de l'immobilier, avec les attentes précises de

---

[4] Données de l'OFS sur les dépenses dans la construction par les maîtres d'ouvrages publics, hors génie civil et sur le PIB.
[5] OFS : données provisoires sur le stock de capital non financier.
[6] Wüest & Partner dans la conférence de presse de la SFA « Schweizer Immobilienfonds trotzen der Krise » (les fonds immobiliers suisses affrontent la crise / document en allemand), 5.11.2008, Zurich.
[7] Wüest & Partner, Immo-Monitoring 2004. On peut ajouter 30 000 transactions qui ne relèvent pas du marché ordinaire : legs, ventes forcées, expropriations, cessions, contre-affaires. A cela s'ajoutent des ventes libres de terrains pour environ CHF 5 milliards. Ainsi, même si 2002 fut une année de fortes transactions, seuls quelque 2,1 % des immeubles ont changé de main sur le marché libre.
[8] Wüest & Partner, Immo-Monitoring 2012/1, page 174.
[9] BNS, bulletin mensuel de statistiques Mai 2012, tableau D1.1.

chacun en la matière et les objectifs d'utilisation correspondants. Les besoins des différents types d'utilisateurs principaux sont ensuite détaillés.

2.1.2.1 Aperçu général

Les attentes spécifiques des utilisateurs en matière d'informations sur les prix de l'immobilier peuvent être résumées comme suit :

A. Fluctuations de valeurs de biens immobiliers individuels.
B. Evolution des prix sur le marché de l'immobilier.
C. Volatilité des prix du marché de l'immobilier (évaluation du risque).
D. Niveau et structure de prix.
E. Prévisions et analyses des prix de l'immobilier.
F. Evolution des prix des différentes composantes de l'immobilier (bâtiment, terrain) et autres informations particulières.

Le Tableau 2 ci-dessous présente les utilisateurs et leurs besoins d'informations sur les prix de l'immobilier. Le classement des utilisateurs est fonctionnel. C'est pourquoi la même institution peut apparaître sur plusieurs lignes. Ainsi, une caisse de pension peut être à la fois une institution financière (accordant des hypothèques) et un bailleur, avec des besoins différents selon les rôles. Les informations sur les prix de l'immobilier qui pourraient être fournies par l'OFS sont surlignées. Beaucoup d'utilisateurs ont non seulement besoin d'indices de prix, mais aussi d'informations sur les niveaux des prix sur les différents marchés partiels, ainsi que de pronostics sur l'évolution des prix. Or ces informations ne relèvent pas de la mission d'origine de l'OFS, mais de celle d'autres analystes des marchés, comme les instituts de recherche et les entreprises de conseil en immobilier. C'est pourquoi ces besoins analytiques et prospectifs ne sont pas détaillés davantage.

Tableau 2 : Les utilisateurs et leurs besoins d'informations sur les prix de l'immobilier

	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
Investisseurs – bailleurs - institutionnels - privés - coopératives d'habitation et fondations - pouvoirs publics (par ex. régies immobilières municipales)	X(1)	X	X	X	X	
Investisseurs – à usage propre - personnes occupant le logement - autres utilisateurs	X(2)			X	X	
Promoteurs				X	X	X
Intermédiaires (agents immobiliers)	X	X		X	X	
Institutions financières - banques - centrales de lettres de gage - caisses de pensions et assurances vie		X(3)	X	X	X	
Législateur		X(4)			X	

	A	B	C	D	E	F
Autorités fiscales - communales / cantonales : impôts sur les gains immobiliers - cantonales : droits de mutation - cantonales : impôts fonciers - cantonales : impôts sur la fortune - cantonales : impôts sur les successions et les donations	X(5)			X	X(6)	X
Offices de la planification territoriale		X(7)			X	
Autorités de surveillance - surveillance des marchés financiers (y c. surveillance des assurances) - surveillance de la prévoyance professionnelle - Banque Nationale (politique monétaire)		X	X		X	
Observateurs et analystes du marché : - universités et hautes écoles - instituts de recherche privés		X	X	X		X
Statistique publique		X				X(8)

(1) pour le calcul du revenu global
(2) pour le calcul du coût d'utilisation
(3) notamment comme référence pour des produits financiers dérivés
(4) évaluation des effets de changements du cadre légal
(5) pour le calcul des impôts sur les biens immobiliers et sur la fortune
(6) pour les prévisions concernant les revenus fiscaux
(7) comme indicateur de la pénurie d'objets sur le marché immobilier
(8) comme input dans d'autres statistiques (IPC, CN)

2.1.2.2 Politique monétaire et stabilité du marché financier

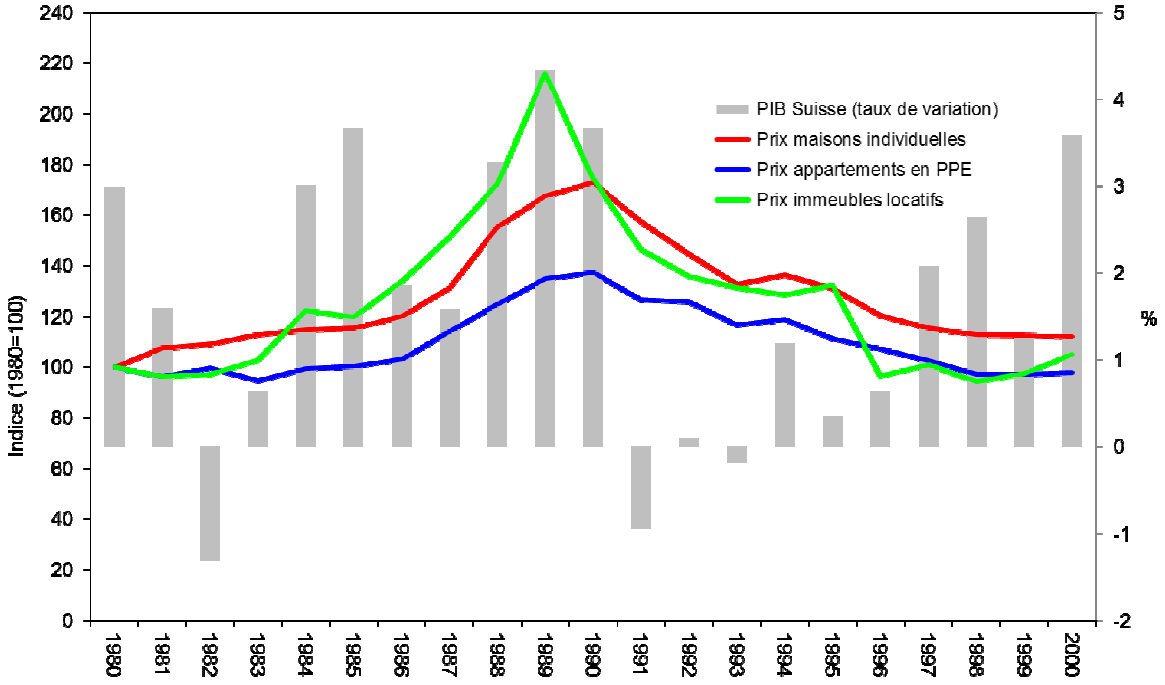
L'objectif prioritaire de la BNS est la stabilité des prix (Jordan, 2007). Cette dernière se définit par une variation de l'indice suisse des prix à la consommation comprise dans une fourchette de 0 % à 2 %. La stratégie de politique monétaire dépend aussi de la prévision d'inflation et de la marge de fluctuation assignée au taux Libor à trois mois.

Dans le cadre de la politique monétaire, le rôle des prix de l'immobilier est évalué directement, au niveau conjoncturel, comme stimulant de l'industrie du bâtiment (voir 2.1.1.1), et indirectement, comme déterminant de l'évolution du patrimoine, donc du comportement des consommateurs.

Pour la BNS et la FINMA, dans un contexte de stabilité du marché financier (crédits hypothécaires), le principal semble être la mesure des prix de l'immobilier. Elles se préoccupent notamment de savoir si le niveau des prix est durable ou s'il présente des signes de survalorisation (« bulle immobilière »). Toute perte éventuelle au niveau des opérations hypothécaires pourrait obliger les institutions financières à prendre des mesures au niveau du bilan, qui auraient à leur tour une incidence sur l'approvisionnement de l'ensemble de l'économie en crédits, et entraîneraient donc une entrave importante sur le plan macro-économique des investissements. Les hypothèques représentent en effet près de 90 % des crédits et 70 % du bilan des banques axées sur le marché intérieur (BNS 2012, p. 17). La protection des investisseurs est elle aussi concernée, notamment pour les fonds immobiliers.

Même si, en ces temps « d'*asset price inflation* » (inflation des prix des actifs) et de volatilité croissante des marchés financiers, l'on pourrait souhaiter des concepts d'inflation plus largement définis pour le contrôle de la politique monétaire, la stabilité du marché financier est un élément suffisant pour justifier un relevé des prix de l'immobilier. Dans ce contexte, son importance ne saurait être assez soulignée : le dernier cycle immobilier de Suisse a poussé les banques à procéder à d'importants amortissements, et a même conduit à des situations d'insolvabilité. Les placements immobiliers furent plus touchés que la propriété du logement, puisqu'ils suivent de plus près l'évolution conjoncturelle générale (Illustration 2).

Illustration 2: Cycle des prix de l'immobilier dans le canton de Zurich, 1980 – 2000



Source : Indices des prix de l'immobilier du canton de Zurich (ZKB) déflaté par l'IPC de la ville de Zurich et le taux de variation du PIB réel (OFS)

2.1.2.3 Asset Management institutionnellement régi et surveillé

Le cadre institutionnel du deuxième pilier et des assurances vie exige d'une part une surveillance de ces institutions, d'autre part des instruments suffisants pour leurs commissions de placement. Les placements immobiliers directs du deuxième pilier sont notamment privilégiés par rapport aux investissements indirects, ce qui les rend attractifs mais exige en même temps une connaissance de leurs particularités[10].

Les fonds immobiliers doivent faire estimer chaque année la valeur d'inventaire de leurs biens immobiliers. De bons indices des prix de l'immobilier aideraient à contrôler la plausibilité de ces estimations.

---

[10] Grâce au commerce boursier et à la transparence juridiquement exigée pour l'établissement des comptes, les rendements des placements indirects sont suffisamment connus.

2.1.2.4 Législateur

Les décisions du législateur peuvent influencer l'évolution des prix sur le marché immobilier, par exemple les modifications de l'aménagement du territoire, de la taxation immobilière, de la réglementation du libre passage, de la *Lex Koller* ou, comme récemment, des possibilités de versement anticipé du deuxième pilier. Un indice des prix permet au législateur de recenser les conséquences de ses décisions.

La politique des agglomérations et celle des transports notamment ont des conséquences souvent difficiles à évaluer sur les prix de l'immobilier. On pense ici à l'harmonisation entre mesures relatives aux transports et évolution du territoire urbain, ou aux *Projets urbains*. Pour chiffrer ces conséquences, des indices des prix les plus précis possible sont nécessaires, dans l'idéal au niveau des communes ou des quartiers urbains. Dans ce contexte, la périodicité est en revanche moins importante.

En outre, le législateur pourrait être intéressé par les rendements obtenus par les bailleurs des appartements, pour ajuster les dispositions relatives au droit de bail. Le revenu global couvre en principe une composante de variation de prix (voir 2.1.1.1) qui n'est pourtant pas prise en compte dans la définition des loyers abusifs.

2.1.2.5 Autorités fiscales

Les biens immobiliers sont soumis aux impôts fonciers (aussi appelés impôts sur les immeubles ou taxe foncière) et sont aussi pris en compte pour le calcul de l'impôt sur la fortune et de l'impôt sur le capital. La base de calcul est la valeur officielle, basée sur le prix d'achat après la transaction, et ensuite sur la valeur vénale ou sur une combinaison entre la valeur vénale et la valeur de rendement (AFC, 2011).

Les estimations officielles sont mises à jour à intervalles plus ou moins réguliers. Dans beaucoup de cantons, cette mise à jour est très rare (p. ex. tous les 20 ans), étant donné l'investissement qu'elle représente. Si elle se fait au sommet ou au creux du cycle immobilier, on risque d'avoir une mauvaise représentation des valeurs de l'immobilier pour plusieurs années.

De bons indices des prix de l'immobilier permettraient de mettre à jour les estimations officielles tous les ans, pour un coût bien moindre[11]. Mais cette mise à jour régulière et simplifiée exigerait une décision politique qui se heurterait certainement à une certaine résistance en cas de hausse des prix de l'immobilier. Chaque contribuable pouvant contester son estimation, les indices utilisés doivent refléter fidèlement l'évolution du marché. Pour cela, il faut avant tout une très importante précision géographique. Actuellement, les biens immobiliers sont parfois estimés séparément dans chaque commune.

---

[11] Les valeurs fiscales des biens immobiliers dans lesquels les propriétaires ont investi pour réaliser une plus-value doivent tout d'abord être indexées, et les investissements doivent ensuite être rajoutés. Ce calcul est de toute façon nécessaire pour évaluer l'impôt sur les gains immobiliers.

C'est pourquoi l'utilisation d'indices des prix de l'immobilier, potentiellement calculés par l'OFS, pour une mise à jour régulière des valeurs fiscales ne semble pas réaliste à court terme.

2.1.2.6 Etude de marché et évaluation des biens immobiliers

L'étude du marché suisse de l'immobilier nécessite aussi des indices de prix établis à partir de méthodes statistiques précises, avec une documentation exhaustive. Ces indices doivent être disponibles pour de longues séries chronologiques.

Outre l'étude macro-économique de l'ensemble du marché dans un contexte financier, on peut aussi procéder à une analyse par bien immobilier. C'est un service destiné aux investisseurs et aux promoteurs. La mission centrale de ce type d'analyse est l'estimation. Les indices des prix de l'immobilier peuvent être utilisés dans de nombreuses méthodes d'estimation. Ainsi, la méthode d'évaluation la plus simple d'un bien immobilier consiste actuellement à multiplier la dernière estimation ou le dernier prix connu par le quotient entre le niveau ancien et le niveau actuel de l'indice des prix de l'immobilier.

2.1.2.7 Statistique publique (Office fédéral de la statistique)

Coûts du logement pour les propriétaires

Actuellement, près de 40 % des ménages suisses possèdent le logement dans lequel ils habitent. Il devient donc de plus en plus important de calculer exactement leurs coûts du logement, notamment pour les statistiques suivantes :

- Budget des ménages (EBM, SILC).
- Comptabilité nationale (CN).
- Indice suisse des prix à la consommation (IPC).
- Indice des prix à la consommation harmonisé (IPCH).

Les coûts du logement pour les propriétaires peuvent en principe être calculés de différentes manières[12] : via le coût d'utilisation (*user cost*, al. 2.1.1.1), le loyer équivalent (*rental equivalent*), les dépenses (*payments*) ou le prix d'acquisition net *(net-acquisition costs*). Toutes ces approches sont déjà utilisées dans différentes statistiques en Suisse ou recommandées par Eurostat. Les méthodes du loyer équivalent et des dépenses ne nécessitent aucun indice des prix de l'immobilier. Ce n'est pas le cas du calcul du renchérissement à partir des approches du coût d'utilisation et des prix d'acquisition nets. Il faut un tel indice pour l'approche du coût d'utilisation, afin d'évaluer les composantes de variation de la valeur. Si on utilise le prix d'acquisition pour calculer la variation de prix, un indice des prix de l'immobilier est nécessaire pour mesurer l'évolution des prix d'achat correspondants.

Le choix de l'approche dépend de ce qu'on entend faire avec les coûts du logement pour les propriétaires :

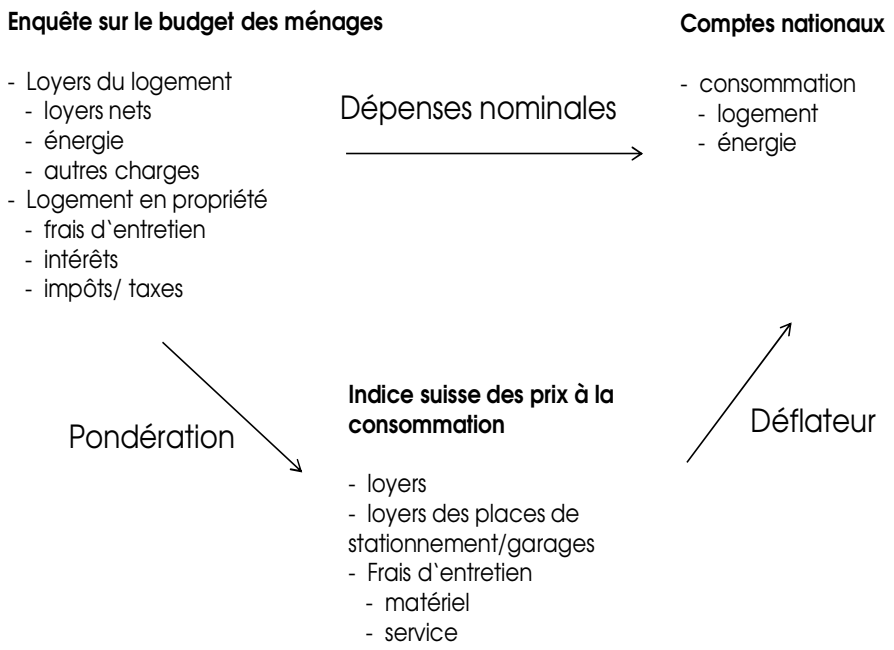
---

[12] Une présentation détaillée se trouve en annexe.

Les logements occupés par leur propriétaire dans la statistique sur la consommation

La consommation des propriétaires consacrée au logement est évaluée dans la statistique officielle, grâce aux dépenses relevées dans l'enquête sur le budget des ménages (EBM) et correspond donc à l'approche des dépenses. L'évolution des prix de cette consommation est d'autre part estimée à travers l'évolution des loyers, plus précisément encore par la méthode du loyer équivalent. La statistique officielle ne recense donc pas de façon entièrement satisfaisante la consommation relative au logement et les prix correspondants, puisque le déflateur ne correspond pas exactement à la structure de la consommation (Illustration 3).

Illustration 3: Fondements de la statistique officielle en matière de consommation de logement[13]



Les logements occupés par leur propriétaire dans l'indice suisse des prix à la consommation

L'indice suisse des prix à la consommation (IPC) vise principalement la mesure du renchérissement des produits de consommation (OFS, 2007). Dans ce contexte, la mesure conforme à l'approche des prix d'acquisition nets (telle qu'elle est préconisée par Eurostat pour les indices de prix à la consommation harmonisés) serait attractive, dans la mesure où ce sont principalement les nouveaux propriétaires qui sont directement touchés par la variation des prix de l'immobilier. Pour ceux qui sont déjà propriétaires, la variation du prix de leur bien immobilier serait compensée par celle du bien immobilier dans lequel ils déménageraient. Mais cette approche présente l'inconvénient suivant : l'acquisition d'un logement au sens de la comptabilité nationale ne représente pas

[13] Représentation graphique de Daniel Sager.

une dépense de consommation, mais un investissement, au moins partiellement. Pour l'IPC, le traitement de la propriété d'un logement à usage propre revêt une grande importance. Ce point ne faisant à ce jour l'objet d'aucune directive claire au niveau international, cette question doit être traitée dans le cadre de la révision 2015 de l'IPC.

Comparaison internationale de l'évolution des prix

Depuis 2008, la Suisse publie un indice des prix à la consommation harmonisé (IPCH), qui sert essentiellement à comparer le renchérissement dans les pays européens . A ce jour, cet indice ne comprend pas la propriété d'un logement à usage propre. Cela fait plusieurs années qu'Eurostat, l'office européen de la statistique, souhaite combler cette lacune, car cette absence de prise en compte de la propriété d'un logement à usage propre influe sur la comparaison entre les IPCH des différents pays. C'est pourquoi, dans les Etats membres de l'UE, dans le cadre de projets pilotes, on a recherché dans quelle mesure il était possible d'intégrer la propriété d'un logement à usage propre à l'IPCH et comment. On a pour cela choisi l'approche des prix d'acquisition nets. Il existe des indices expérimentaux comme indicateurs séparés mais aucune conclusion claire n'a encore été tirée pour l'intégration à l'IPCH.

Mi-2012, le recensement de la propriété d'un logement à usage propre sera obligatoire pour les pays de l'UE. L'indice correspondant reste un indice séparé, l'intégration à l'IPCH étant prévue au plus tôt en 2014. L'indice couvre l'acquisition du logement mais aussi les frais d'acquisition annexes ainsi que les frais d'entretien et d'assurance du logement.

Les nouveaux règlements concernant l'IPCH n'entrent pas immédiatement en vigueur en Suisse ; ils doivent être intégrés au programme de production obligatoire par un comité mixte UE-Suisse.

Stock de capital et fortune

Le stock de capital non financier est évalué à partir des coûts d'acquisition et les biens immobiliers sont amortis sur 50 ans. Seul le capital produit (construction) est évalué, sans les ressources naturelles (terrain). Dans ce contexte, un relevé des prix de l'immobilier n'est pas nécessaire, mais il serait utile comme référence. Les indices immobiliers seraient aussi utiles pour déflater les comptes de patrimoine établis par la Banque nationale suisse (avec le soutien de la CN).

2.1.3 Dimensions et propriétés des indices, exigences auxquelles doit répondre leur production

Les objectifs visés par les utilisateurs définissent les besoins en termes de dimensions, de propriétés et d'élaboration des indices.

2.1.3.1 Dimensions

Les indices des prix peuvent en principe être calculés à travers différentes dimensions. Mais parfois certaines caractéristiques de dimensions ne sont pas importantes et ne font donc pas partie de la population statistique à observer. D'autres peuvent être d'une importance telle qu'elles doivent obligatoirement figurer dans le relevé des don-

nées, par exemple pour pouvoir calculer ensuite des sous-indices. Les principales dimensions sont présentées ci-après, avec leurs éventuelles caractéristiques :

- Résolution spatiale : nationale, 7 grandes régions[14], 16 régions pour le marché du travail[15], 26 cantons, 106 régions MS[16], autres classements.
- Distinction suivant le type de zone : zone d'habitat, zone de travail, zone mixte, zone centrale, etc.
- Distinction suivant le type d'utilisation : habitation, bureau, activité professionnelle, stockage, commerce, restauration, hôtel, nombreux autres usages spéciaux.
- Distinction suivant le type de propriété : location, usage propre.
- Distinction suivant la forme de la structure : bâtiments, logements (maisons individuelles et logements en PPE).
- Distinction entre l'ensemble du parc, les nouvelles constructions et les biens immobiliers négociés.
- Décomposition entre le terrain et les bâtiments.
- Nature des prix : estimation, prix de l'offre, prix de la transaction.

Cette liste ne comprend pas les caractéristiques d'ajustement de la qualité (par exemple l'emplacement), dans la mesure où ces dernières ne doivent pas être analysées séparément. On suppose donc a priori qu'il n'est pas nécessaire d'établir un indice pour chaque emplacement. Ces caractéristiques devraient cependant être intégrées dans la méthode d'ajustement de la qualité.

2.1.3.2 Propriétés des indices

Les propriétés des indices font partie de l'approche méthodologique, mais peuvent aussi être liées aux exigences des utilisateurs :

- Univers déterminant (population statistique).
- Périodicité de l'indice et des sous-indices : tous les ans, semestres, trimestres, mois.
- Cohérence des sous-indices avec l'indice total.
- Taille et stabilité de l'échantillon.
- Méthode d'échantillonnage (*random*, *non random*) ; couverture insuffisante ou excessive (certaines parties de l'univers déterminant sont-elles complètement négligées tandis que d'autres sont surreprésentées ?).
- Méthode d'ajustement de la qualité.
- Révisions : oui/non.
- Pondération, moment de la pondération.
- Méthode de calcul de l'indice.
- Distorsions possibles.
- Précision statistique.

---

[14] http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/regionen/thematische_karten/maps/raumgliederung/institutionelle_gliederungen.html
[15] http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/regionen/thematische_karten/maps/raumgliederung/institutionelle_gliederungen.html
[16] http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/regionen/thematische_karten/maps/raumgliederung/institutionelle_gliederungen.html

- Transitivité.
- Désaisonnalisation sans lissage.
- Respect des axiomes de la théorie des indices (ILO et al., 2004).

2.1.3.3 Exigences concernant l'élaboration des indices

Enfin, les utilisateurs peuvent avoir certaines exigences concernant l'élaboration des indices (exigences naturelles du point de vue scientifique), notamment par rapport à la transparence et à la clarté méthodologiques.

- Échantillon.
- Calcul des indices élémentaires.
- Agrégation / pondération.

ainsi que

- Possibilité de contrôler les données sources.
- Investissement nécessaire pour relever et traiter les données.
- Aucune complexité inutile.
- Expérience acquise avec une telle méthode.

2.1.4 Vérification empirique des besoins

Les auteurs du présent rapport ont à leur actif de nombreuses années d'expérience dans l'observation et l'analyse du marché immobilier et sont souvent en contact avec ses différents acteurs. Ils connaissent donc très bien les besoins des utilisateurs des indices des prix de l'immobilier. Ils ont cependant organisé un petit sondage de vérification auprès de ces utilisateurs. Le questionnaire et la liste des sondés figurent en annexe. Il en ressort les besoins suivants (Tableau 3) :

Tableau 3 : Les principaux utilisateurs et leurs attentes par rapport à un indice des prix de l'immobilier (a)

	Investisseurs – bailleurs	**Intermédiaires (agents immobiliers)**	**Institutions financières – banques**
Dimensions			
Résolution spatiale	Marchés régionaux[b]	Marchés régionaux	(m) Régions MS, (i) Communes
Différenciation suivant le type de zone	Pas nécessaire[c]	Pas nécessaire	*Nice to have*
Types d'utilisation et formes de propriété	(1) Location à usage d'habitation, (2) Location de bureau	(1) Maisons individuelles et logements en PPE, (2) Location à usage d'habitation, (3) Location commerciale	Biens immobiliers de rendement à usage d'habitation ou à des fins commerciales
Structure	Bâtiments	(1) Maisons individuelles et logements en PPE séparés, (2) Bâtiments	Bâtiments
Population (pondération)	(1) Nouvelles constructions, (2) Parc immobilier, (3) Bien négocié	(1) Parc immobilier, (2) Nouvelles constructions[d]	Pas très important
Ventilation	(1) Bien immobilier (2) Terrain	(1) Bien immobilier (2) Terrain	(1) Bien immobilier (2) Terrain
Nature des prix	(1) Prix de vente (2) Prix de l'offre	(1) Prix de vente (2) Evaluations reconnues	Pas très important
Propriétés			
Périodicité	trimestrielle	(m) semestrielle, (i) trimestrielle	(m) annuelle, (i) trimestrielle

a) Les chiffres (1), (2), (3) désignent l'ordre des priorités ; les lettres (m) et (i) désignent les exigences minimales (m) et les conditions idéales (i) pour que l'indice réponde au but fixé.
b) Il n'existe pas, que ce soit au niveau institutionnel ou au niveau de l'administration, de ventilation courante pour les régions analysées qui corresponde aux régions du marché telles que les utilisent les investisseurs. La région lémanique est par exemple considérée comme une unité géographique sur le marché de l'immobilier, ce qui n'est pas le cas au niveau institutionnel ni administratif.
c) Il pourrait être utile de faire cette distinction dans les cantons, comme Genève, où les règles sont parfois très particulières.
d) La population des biens immobiliers en question est considérée comme trop volatile.

	Surveillance du marché financier	Surveillance du marché hypothécaire	Politique monétaire
Dimensions			
Résolution spatiale	(m) nationale, (i) cantonale	m) Grandes régions, (i) Régions MS ou agglomérations	m) Grandes régions, (i) Régions MS
Différenciation suivant le type de zone	Pas nécessaire	Pas nécessaire	
Type d'utilisation	(1) Habitation, (2) Bureau, commerce et artisanat	Habitation	Habitation
Forme de propriété	(1) A usage propre, (2) Location	(1) A usage propre, (2) Location[e]	Logements à usage propre
Structure	-	1) Maisons individuelles/ logements en PPE 2) Bâtiments	Maisons individuelles/logements en PPE
Population (pondération)	-	(1) Objet d'une transaction (2) Parc de logements	Parc de logements
Ventilation	(i) Sans le terrain	Pas nécessaire	Pas nécessaire
Nature des prix	(1) Prix de vente, (2) Prix de l'offre	Prix de vente	Prix de vente
Propriétés			
Périodicité	(m) trimestrielle, (i) mensuelle	(m) trimestrielle, (i) mensuelle	(m) trimestrielle, (i) mensuelle

e) Idéalement, il faudrait également faire la distinction entre les maisons individuelles et logements en PPE occupés par leur propriétaire et les biens loués à des tiers.

2.1.5 Conclusions

Il existe un besoin clair d'indices des prix de l'immobilier, d'une part pour

- les acteurs du marché, notamment les investisseurs et les institutions financières,

d'autre part pour les autorités, notamment dans le cadre de

- la surveillance des formes de placement régulées et de prévoyance obligatoire,
- la surveillance du marché immobilier et des transactions hypothécaires.

Enfin, dans la statistique officielle, un indice des prix de l'immobilier pourrait aider à avoir une idée plus précise de la situation des propriétaires, et servir de valeur de comparaison pour certains déflateurs (benchmarking). Il n'est cependant pas indispensable

dans les méthodes actuellement envisagées pour calculer les revenus virtuels des propriétaires et leurs frais de logement.

Les indices basés sur les transactions semblent répondre en grande partie aux principales exigences liées aux besoins de surveillance des marchés financiers et aux attentes des acteurs du marché. En fait, seuls les prix des transactions reflètent les événements en cours sur le marché immobilier. Les estimations immobilières ou les prix des offres ne doivent être utilisés que quand il manque le prix payé, éventuellement comme valeurs de comparaison.

Il serait bien sûr souhaitable de couvrir tous les segments immobiliers, mais la plupart des utilisateurs sont habitués à se contenter d'indices des prix uniquement pour l'immobilier d'habitation. Celui-ci, qu'il soit loué ou à usage propre, correspond de loin à la plus grande part du marché immobilier, en termes de parc existant, de nouvelles constructions ou de transactions. C'est la forme de placement la plus importante pour les ménages. Il représente la majeure partie des transactions hypothécaires. Les indices des prix de l'immobilier d'habitation sont aussi prioritaires à des fins statistiques (indices des prix à la consommation, CN).

On peut calculer des indices des prix de l'immobilier pour l'ensemble du parc immobilier, uniquement pour les nouvelles constructions ou uniquement pour les biens immobiliers négociés. En général, les mêmes prix des transactions sont utilisés pour tous les indices, si bien que ces derniers ne se distinguent que par les pondérations. Pour surveiller la fortune des ménages ou la stabilité financière, un indice des prix de l'immobilier pondéré en fonction du parc sera plus approprié. Si l'on observe l'évolution du commerce de biens immobiliers, on a besoin d'un indice des prix de l'immobilier pondéré en fonction des transactions. Et pour évaluer la production du secteur du développement immobilier (incl. le secteur du bâtiment), il faut un indice des prix de l'immobilier limité aux nouvelles constructions. Enfin, pour analyser l'achat supplémentaire de logements par les ménages ou les investissements dans les logements, il est nécessaire d'avoir un indice des prix de l'immobilier couvrant les immeubles d'habitation sans la composante du terrain.

Il est en outre très important que l'indice soit publié rapidement, pour éviter que de nombreux utilisateurs se contentent des indices privés. Pour ce qui est de la résolution spatiale et temporelle, on accepte que la périodicité soit plus faible si la précision temporelle est plus importante, et vice versa. L'objectif visé est un indice trimestriel, car la situation du marché peut changer très rapidement. Cependant, si la base de données est trop limitée, une publication fréquente risque de refléter des variations d'indices non réalistes. L'idéal serait de disposer d'indices cantonaux, mais un indice au niveau national serait déjà très utile à nombre d'utilisateurs, car beaucoup partent du principe que les fournisseurs privés d'indices immobiliers continueront de proposer des indicateurs spatialement différenciés. Enfin, l'accent est souvent mis sur l'importance d'une grande transparence au sujet de la méthode.

A notre avis, la liste des priorités concernant les indices des prix de l'immobilier pourrait être la suivante :

1. Des indices des prix de l'immobilier pondérés en fonction du parc pour les logements en PPE et les maisons individuelles.
2. Des indices des prix de l'immobilier pondérés en fonction des transactions pour les logements en PPE et les maisons individuelles,
3. Des indices des prix de l'immobilier limités aux nouvelles constructions pour les logements en PPE et les maisons individuelles.
4. Un détail spatial et temporel de ces indices (sous-indices).
5. Un indice des prix de l'immobilier pour les maisons à plusieurs logements.
6. Un indice des prix de l'immobilier pour les bâtiments artisanaux et les immeubles de bureaux.

Les indices 2 peuvent être établis facilement une fois que les indices 1 ont été élaborés. En l'absence d'indices 3, la production du secteur du développement immobilier ne peut être qu'évaluée corrigée de l'effet des prix, en utilisant l'indice des prix à la construction en remplacement. En l'absence d'indice 4, il devient difficile de suivre les évolutions de prix locales. Du point de vue des investisseurs les indices 5 sont les plus importants, en leur absence une grande partie du parc immobilier n'est pas recensée. On peut cependant se faire une idée approximative du marché à partir de l'évolution de l'indice des loyers, des taux d'intérêts et des prix de la propriété à usage propre.

Notre sondage a de plus révélé une forte demande d'indice des prix des terrains, non pas à partir de la décomposition des prix de l'immobilier, mais bien pour les terrains non construits. Il existe aussi une demande de statistique nationale sur les biens immobiliers négociés, comme celle qui existe pour les cantons de Genève et de Zurich.

Un contrôle empirique ainsi que d'autres sources (UK Government Statistical Service, 2010) aboutissent aux principales caractéristiques suivantes pour la production d'un indice des prix de l'immobilier :

1. Cet indice mesure l'évolution pure des prix des biens immobiliers négociés de gré à gré.
2. Il couvre tout le pays.
3. Il décrit au moins une fois par semestre l'évolution des prix, voire mieux, une fois par trimestre.
4. Il est publié rapidement, avec un minimum de révisions.
5. Il propose une série chronologique satisfaisante pour analyser les tendances.
6. Il permet des estimations sous-régionales robustes.
7. Il permet des estimations comparables pour des sous-groupes de transactions ou de biens immobiliers.

En plus de ces propriétés techniques, l'indice et la documentation qui l'accompagne devraient aussi présenter les caractéristiques suivantes :

1. Des explications claires sur les méthodes utilisées et leur qualité.
2. Des commentaires sur les principaux résultats et des comparaisons horizontales avec les autres indicateurs des prix et du marché du logement (p. ex. l'indice des loyers ou le taux de vacance).
3. Facile à trouver, à consulter et à télécharger.

2.2 Aspects fondamentaux de l'élaboration de l'indice

L'objectif de ce paragraphe est de poser les aspects fondamentaux de l'élaboration des indices des prix de l'immobilier dans le contexte général de l'établissement des indices. Il ne s'agit pas ici d'une démonstration détaillée de cette science, mais d'une présentation intuitive, avec indication des principaux aspects partiels influençables.

D'une façon très générale, un indice des prix repose sur des informations concernant les prix, pour une quantité de produits déterminée, informations recueillies à une date de référence, puis à une date ultérieure. Les variations de prix par produit sont pondérées suivant les dépenses pour le produit, et agrégées en un indice total.

En règle générale, tous les achats d'un même bien ne sont pas pris en compte et les informations sur les prix sont donc basées sur un échantillon. C'est pourquoi la statistique de variation des prix n'est pas exacte, elle contient des incertitudes et peut être déformée quand l'échantillon n'a pas la même structure que la population statistique. Cet inconvénient est la plupart du temps corrigé par les pondérations.

Le descriptif des populations statistiques et le type de choix des unités observées au sein de ces populations se font pendant la phase « *survey stage* » d'élaboration d'un indice (al. 2.3). Cette étape couvre aussi une éventuelle stratification de la population statistique suivant les types de biens.

« L'*estimation stage* » (al. 2.4) consiste, pour chaque type de bien, à calculer l'indice de prix élémentaire (*elementary price index),* rapport entre le prix actuel et celui de la période de référence. Pour les biens de consommation normaux, en général le même produit est acheté à différents moments. Mais pour les biens immobiliers, ce n'est guère possible, notamment par rapport à un échantillon aléatoire, car le producteur de statistiques ne peut pas influencer l'achat ni la vente d'un même bien immobilier. Généralement, un indice de prix élémentaire doit être calculé avec des biens (légèrement) différents, ce qui implique une méthode particulière et entraîne de plus une nouvelle source d'incertitude sur la « véritable valeur » de l'indice.

Enfin, il convient d'agréger les indices élémentaires ou d'en faire un calcul estimatif. C'est la phase de « *composition stage* », au cours de laquelle sont prises les décisions sur la méthode de pondération. Comme l'agrégation est étroitement liée au processus de relevé, elle est traitée en même temps ci-dessous (al. 2.3).

2.3 Processus de relevé des données (*survey stage*) et d'agrégation (*composition stage*)

2.3.1 Principaux termes

La phase de *survey stage* consiste à déterminer (i) la population statistique à observer (ou population), (ii) la base du relevé (ou population statistique réelle), (iii) le véritable processus de relevé (processus de sélection des observations). Les indices des prix élémentaires sont calculés après le relevé des données (al. 2.4). Puis ils sont agrégés lors d'un (iv) processus d'extrapolation :

(i) Population statistique.

La population statistique est composée de toutes les unités statistiques (ou unités d'enquête), dont la variation des prix doit être représentée par l'indice. Elle peut être divisée (stratifiée) suivant les segments (de marché) ou les zones géographiques. Pour les biens complexes comme les biens immobiliers, il reste cependant une grande hétérogénéité dans la population statistique, même après des divisions de ce type : chaque unité garde des caractéristiques propres. Il convient de veiller à ce que cette hétérogénéité ne perturbe pas la mesure de l'évolution pure des prix.

Pour contrôler l'hétérogénéité de la population statistique, il est courant de la diviser en types ou en « strates ». La population statistique des logements est par exemple divisée en 24 strates pour l'indice des loyers (Tableau 4) :

Tableau 4 : Stratification de l'indice des loyers

Âge du logement	Taille du logement					
	1 pièce	2 pièces	3 pièces	4 pièces	5 pièces	6 pièces
0 -5 ans						
6 -10 ans						
11 -20 ans						
Plus de 20 ans						

(ii) Base de relevé

Dans l'idéal, l'échantillon devrait être tiré de l'ensemble de la population statistique. Mais ce n'est pas toujours possible, car suivant le processus de relevé et la source des données, seule une partie des unités de la population statistique est accessible. Les unités accessibles constituent la base de relevé.

Pour le choix de la base de relevé, il convient de veiller à ce qu'aucune catégorie d'unités ne soit systématiquement exclue. De même, aucune catégorie d'unité ne doit être représentée dans la base de relevé de façon disproportionnée par rapport à son importance dans la population statistique.

(iii) Relevé (échantillon)

Si la base de relevé n'est pas trop grande, l'enquête peut porter sur sa totalité, donc toutes ses unités seront traitées dans la statistique. En cas d'enquête exhaustive, il n'y a aucune incertitude par rapport à l'échantillon. Mais en général, une enquête exhaustive demande trop d'investissement, que ce soit pour les fournisseurs de données ou pour l'office statistique, si bien qu'on procède à une enquête partielle à l'aide d'un échantillon. Il faut alors arbitrer entre investissement et précision.

La probabilité du tirage doit être supérieure à zéro pour toutes les unités de la base de relevé (sans être forcément la même). Dans un petit échantillon, les différentes unités tirées peuvent influencer démesurément les valeurs statistiques, suivant le type de ces dernières (p. ex. une médiane bien moins qu'une moyenne). Cela peut déformer les valeurs statistiques déduites par rapport à la population statistique. D'une façon générale, dans un échantillon aléatoire, la précision augmente avec la taille de l'échantillon, mais de moins en moins.[17] Dans un échantillon plus petit, les différentes unités peuvent être vérifiées plus tôt (contrôle de la qualité), ce qui peut aussi entraîner une distorsion moins grande des valeurs statistiques.

(iv) Extrapolation

L'extrapolation est simple quand on peut valablement supposer que l'utilisation exhaustive de la base de relevé ou que l'échantillon tiré de cette dernière (donc les statistiques déduites à partir de là) reflète fidèlement les valeurs correspondantes de la population statistique. Dans ce cas, il suffit de faire une extrapolation simple, soit une généralisation directe.

Dans de nombreux cas, cela ne peut pas être supposé sans un contrôle, p. ex. parce que certains types d'unités sont systématiquement sur- ou sous-représentés ou parce qu'ils manquent particulièrement souvent, faute d'informations (p. ex. réponses manquantes). Dans ces cas-là, les statistiques doivent être traitées en conséquence. Par exemple, quand un échantillon contient trop peu d'unités d'un certain type, leurs valeurs peuvent être pondérées plus fortement, proportionnellement à leur part effective dans la population statistique, si tant est que cette information existe. Une enquête particulière ou des données provenant de sources extérieures peuvent alors être nécessaires.

Si la population statistique est stratifiée, un indice de prix est calculé pour chaque strate, sous forme de rapport entre le prix actuel et le prix de la période de référence. Il faut alors agréger ces indices de prix en un indice total. On utilise pour cela des pondé-

[17] Dans le cas le plus simple, dans lequel toutes les unités de la base de relevé présentent la même probabilité d'être tirées, la précision augmente proportionnellement à la racine carrée de la taille de l'échantillon.

rations qui reflètent la structure de la population statistique, soit pendant la période de référence (indice Layspeyres) soit pour la période en cours (indice Paasche).[18]

Durant cette phase d'extrapolation, il peut aussi être utile de vérifier les possibilités de contrôle de la plausibilité et de réplication des indices.

Le paragraphe suivant traite de concepts de relevé des données et d'extrapolation spécifiques à certains types d'indices des prix de l'immobilier.

2.3.2 Indice des prix pour l'ensemble du parc immobilier

Pour calculer un indice concernant tous les biens immobiliers, la population statistique sera composée de tous les biens immobiliers pouvant être vendus. Cela exclut la plupart des bâtiments publics.

Il faut définir très tôt le type de biens immobiliers pour lequel un indice des prix est calculé. Cela dépend des besoins. Il faut décider si certaines parcelles pas encore construites doivent être comptabilisées et si ne sont intégrés que les biens à usage d'habitation ou d'autres aussi. Cela peut naturellement faire l'objet d'indices des prix séparés. Il convient également de décider si les unités sont des bâtiments, des parcelles ou des logements. Dans la plupart des cas, un bâtiment correspond à une parcelle du registre foncier, mais plusieurs bâtiments peuvent aussi se trouver sur une même parcelle ou un seul bâtiment être construit sur plusieurs parcelles. Un bâtiment peut avoir plusieurs entrées, appartenant à différents propriétaires.

Une part en forte hausse de l'immobilier d'habitation est constituée par des appartements en propriété par étage. Du point de vue juridique, il s'agit de parts de copropriété. Tant qu'elles peuvent être négociées séparément, elles font partie de la population statistique des logements. Il peut même s'agir de logements loués, à condition que le bâtiment soit en propriété par étage.

Pour consulter les définitions précises de ces unités, se reporter au catalogue des caractéristiques du registre fédéral des bâtiments et des logements (OFS, 2009b). Extrait de cette publication : « Le RegBL comprend actuellement 1,7 million de bâtiments et près de 3,8 millions de logements. Sur la base des annonces des services de construction, quelque 17 000 bâtiments nouvellement construits comptant environ 37 000 nouveaux logements sont enregistrés chaque année et à peu près autant de bâtiments transformés sont actualisés. »

Il est exceptionnel que la base de relevé d'un indice des prix de l'immobilier intègre comme population statistique la totalité des biens immobiliers, car il manque des informations en termes de prix pour toutes les unités qui ne sont pas vendues ni même estimés pendant la durée d'observation. Pour calculer un véritable indice des prix, il faut que la base de relevé comprenne tous les biens immobiliers de la population statistique qui sont effectivement négociés. Comme ils ne couvrent qu'une faible part de la popu-

---

[18] Il existe aussi d'autres possibilités, p. ex. l'indice Fisher, qui combine les deux indices précédemment cités.

lation statistique, de l'ordre de 10 % du parc par an, voire moins si l'indice est calculé avec une périodicité plus élevée, parfois les biens immobiliers avec des prix estimés sont intégrés à la base de relevé (voir al. 2.4). La régionalisation de l'indice conduit aussi à réduire les petites bases de relevé pour chaque région.

On ne peut pas partir a priori de l'hypothèse que les combinaisons de bâtiments qui sont vendues ou évaluées correspondent aux classifications administratives, ni qu'elles affichent des caractéristiques uniformes. Les biens immobiliers négociés sont différents selon les périodes, c'est pourquoi ils ont en règle générale des caractéristiques variables. S'ajoute à cela le fait que beaucoup de transactions immobilières ne se font pas dans les conditions normales du marché ; de ce fait, leur prix ne fournit que des informations peu précises sur les prix du marché.

Par conséquent, la base de relevé est souvent très petite et toutes ses unités peuvent raisonnablement être recensées. Il n'est donc pas nécessaire de procéder à une quelconque correction d'un échantillon qui ne serait pas représentatif. Mais, par nature, un relevé basé sur l'existence d'une transaction ne relève en rien du hasard. Il faut donc vérifier si la base de relevé représente suffisamment bien la population statistique. Si elle compte un nombre disproportionnés d'appartements parce que ceux-ci changent de main plus souvent que les maisons individuelles, les prix de ces dernières doivent alors être plus fortement pondérés pour l'extrapolation.

En cas de stratification également, les modifications de prix calculées pour chaque strate doivent être agrégées en indice total, avec une pondération adaptée. Pour créer un indice des prix couvrant l'ensemble du parc immobilier, la pondération doit refléter la structure de l'ensemble du parc immobilier, donc l'indice des prix de chaque strate prévoit une pondération correspondant à la part dans le parc immobilier des unités attribuées à la strate concernée. Cette proportion doit être basée sur la valeur. Par exemple, pour une stratification séparant maisons individuelles et logements en PPE, l'indice des prix des transactions de maisons individuelles sera pondéré suivant la proportion des maisons individuelles dans la valeur totale des logements à usage propre, et l'indice des prix des transactions des logements en PPE sera lui pondéré suivant la proportion des logements en PPE dans la valeur totale. Ces proportions peuvent correspondre au parc soit durant la période de référence (indice Laspeyres), soit durant la période en cours (indice Paasche). En l'absence de données sur les valeurs immobilières, on peut s'aider des proportions quantitatives : la part du nombre total de logements, de la surface totale de bâtiments ou de logements, ou la part du volume total.

2.3.3 Indice des prix pour les biens immobiliers négociés

On s'intéresse parfois seulement à l'évolution des prix des biens immobiliers négociés. Dans ce cas, la population statistique est composée de tous les biens immobiliers négociés de gré à gré durant la période de l'indice. La base de relevé reprend tous les biens immobiliers négociés de gré à gré durant la période de référence, avec les informations sur les prix. Pour le reste, les principes décrits précédemment concernant le registre foncier et le RegBL ainsi que le relevé et l'extrapolation sont applicables. L'indice des prix pour l'ensemble du parc tirant aussi la plupart du temps ses informa-

tions des transactions, ces deux indices se distinguent essentiellement par le choix de la pondération pour l'agrégation des indices des prix élémentaires. Pour l'indice des prix des biens immobiliers négociés, il s'agit des parts des différents types de biens immobiliers dans la population statistique de toutes les transactions.

Une telle population statistique varie fortement d'une période d'indice à l'autre. Cette variation peut être en corrélation avec l'évolution des prix à estimer. Ainsi, en règle générale, sur un cycle immobilier, le nombre de transactions diminue fortement tout de suite après l'effondrement des prix. Avec une bonne méthode d'ajustement de la qualité (al. 2.4) il est cependant possible de mesurer les variations pures de prix pour les différents types de biens immobiliers. Pour l'agrégation de ces variations de prix, on utilise des pondérations reflétant la composition de la population statistique, ici des transactions. Pour que l'indice ne soit pas influencé par les variations de la population statistique, il peut être recommandé de conserver constantes pendant plusieurs années les pondérations des différentes strates. Il faut alors trouver un compromis entre la neutralisation des effets de la composition et le reflet exact de la population statistique actuelle.

2.3.4 Indice des prix pour les biens immobiliers nouvellement acquis par les ménages ou acquisitions nettes

On est confronté au même problème de forte variation de la population statistique pour le calcul d'un indice des prix pour les nouvelles constructions. En outre, la population statistique est considérablement plus faible, de l'ordre de 1 % du parc. On ne devrait en fait considérer comme neufs que les biens immobiliers dont la construction a effectivement été achevée durant la période d'observation, et pas tous les biens immobiliers de moins de deux ans, comme dans l'indice des loyers ou la statistique sur le taux de vacance.

Dans ce type d'indice, il convient de distinguer les biens immobiliers construits par les propriétaires eux-mêmes de ceux qui ont été achetés par les propriétaires à des promoteurs. Tous ces biens immobiliers font partie de la population statistique de l'indice, mais il n'existe un prix exhaustif que pour les derniers.[19] La base de relevé s'en trouve encore limitée et il devient très difficile de tirer des conclusions sur l'évolution des prix pour toutes les nouvelles constructions.

La même chose vaut pour l'indice des prix des acquisitions nettes. Pour cet indice, seuls les achats nets de biens immobiliers d'habitation à usage propre des ménages sont pris en compte, ce secteur des ménages devant être soigneusement délimité. Cela élimine

---

[19] Si les futurs propriétaires d'habitations à usage propre sont aussi maîtres d'ouvrage, les prestations qu'ils assument, la plupart du temps très importantes, ne sont pas payées, donc pas enregistrées. Elles correspondent à la marge, soit généralement entre 10 % et 20 % du prix de l'immobilier. Les logements en propriété par étage ou en location sont pratiquement toujours construits par des promoteurs immobiliers, rarement les maisons individuelles. Ces dernières représentant, suivant les années, entre 20 % et 40 % des nouveaux logements construits, il manquerait une part importante du marché si elles n'étaient jamais recensées. C'est pourquoi, pour l'indice des prix des logements de propriétaires à usage propre, l'Office fédéral allemand de la statistique distingue plusieurs catégories d'acquisition (voir détails en annexe).

donc toutes les transactions entre les ménages et implique que les acheteurs et les vendeurs de biens immobiliers soient enregistrés, ce qui n'est pas nécessaire pour les autres indices des prix de l'immobilier.

Une difficulté s'ajoute à cela. Dans le cadre de l'harmonisation des indices des prix à la consommation en Europe, il a été décidé que la consommation de logements en propriété à usage propre devait être estimée via les acquisitions nettes de biens immobiliers des ménages, mais aussi que la valeur des terrains devait être déduite. Cela pose aux statisticiens d'importants problèmes, qu'ils n'ont encore réussi à solutionner de façon satisfaisante dans aucun pays (Marola et al., 2012). Souvent, les dépenses nettes sont prises en compte pour la pondération, tandis que les prix bruts sont intégrés pour l'enregistrement de l'évolution des prix.

2.4 Méthodes de calcul des variations de prix (*estimation stage*)

Il existe de nombreuses méthodes pour évaluer les indices de prix élémentaires. La plupart sont utilisées dans la pratique (voir les expériences en Suisse et à l'étranger, al. 3.1). Ce foisonnement s'explique par les problèmes que posent l'hétérogénéité des biens immobiliers et l'irrégularité de leur négoce, problèmes pour lesquelles il n'existe aucune solution simple. Les principales méthodes sont décrites en détail en annexe, avec leurs avantages et leurs inconvénients. Elles ne sont expliquées que brièvement ici.

Avant d'analyser les méthodes, il faut garder le point suivant à l'esprit :

- Les méthodes décrites ont été mises au point pour mesurer (avec ajustement de la qualité) les variations de prix des biens utilisés par leur propriétaire (maisons individuelles et logements en PPE). Nous les évaluons par rapport à cet objectif. Elles ne sont pas toutes adaptées pour des indices de prix appliqués à d'autres sortes de biens immobiliers, notamment les terrains non construits ou l'immobilier de rendement.
- Ces méthodes se concentrent sur l'ajustement de la qualité entre les biens immobiliers dont les prix sont comparés. Dans l'idéal, il faudrait également prendre en compte les modalités de la transaction, car ces dernières ont aussi une influence sur le prix payé. Un vendeur peut par exemple accepter un prix plus bas pour signer rapidement. Le recours à un agent immobilier peut également avoir une incidence sur le prix. Il faut au minimum veiller à ce que seules les transactions de gré à gré soient prises en compte dans l'indice.

2.4.1 Méthodes utilisant les prix moyens

L'indice de prix le plus simple est le rapport entre le prix moyen ou le prix médian de tous les biens immobiliers de l'échantillon, durant deux périodes qui se suivent. Dans la plupart des processus de relevé des données, le contenu des échantillons varie cependant fortement d'une période à l'autre, ce qui exerce une influence non souhaitable sur la qualité de l'indice des prix.

Il est possible d'atténuer cet effet en divisant la base de relevé entre des biens homogènes (*mix-adjustment approach*, voir Tableau 4). Une stratification de ce type est réussie si la qualité est homogène au sein de chaque strate et que le nombre

d'observations est suffisant. Si les biens immobiliers sont hétérogènes, ces deux exigences contraires de la stratification ne peuvent être remplies qu'avec des échantillons très vastes.

2.4.2 Méthodes par correspondance de prix (*matched models*)

La méthode standard des indices des prix à la consommation consiste à prendre le prix d'un bien identique à deux moments différents. Pour l'immobilier, l'équivalent de cette approche est la méthode des ventes répétées (« *repeat sales* »). Ne sont donc utilisés pour cette méthode que des biens immobiliers négociés deux fois durant la période d'observation, pour pouvoir calculer un indice de prix élémentaire pour chaque observation au sein de l'échantillon. Cette méthode présente elle aussi de nombreux inconvénients : le plus important est la difficulté à recueillir un échantillon assez grand de biens immobiliers ayant été négociés deux fois.

S'il n'existe, pendant la période de référence, aucun prix correspondant pour le bien immobilier négocié de l'échantillon, car il n'a jamais été échangé à cette époque, le prix manquant peut être remplacé par une estimation de prix, s'il en existe une disponible. La condition pour pouvoir appliquer cette méthode « *sales price appraisal ratio* » (SPAR) est l'existence d'estimations fiables aux prix du marché.

Si ces estimations aux prix du marché existent, on peut envisager de les intégrer toutes dans la base de relevé au lieu de ne prendre que les biens immobiliers négociés. Mais souvent, les évaluations ne reflètent que de façon déformée l'évolution des prix du marché.

2.4.3 Méthodes hédoniques

Cette approche est de plus en plus utilisée pour les indices de prix de biens hétérogènes. Elle consiste à évaluer directement la qualité des biens, sous la forme d'une équation hédonique décrivant le prix de chaque type de bien par un ensemble de caractéristiques. C'est comme quand on explique le prix d'un panier de marchandises par son contenu et par les prix des articles qu'il contient. Seulement, dans le cas de biens hédoniques, les articles sont des caractéristiques sélectionnées et leurs prix ne peuvent pas être observés isolément, ils peuvent seulement être estimés (prix implicites).

Si les données détaillées (caractéristiques) sont disponibles pour une estimation de l'équation hédonique des biens immobiliers, on peut en déduire un indice des prix de l'immobilier de différentes manières. On peut par exemple se contenter d'intégrer la date de la transaction dans l'équation. Cela implique que les prix implicites varient tous dans les mêmes proportions, ce qui peut être acceptable pour de courtes périodes de temps dans les indices de prix élémentaires. Si on ne souhaite pas partir de cette hypothèse, on peut déterminer les caractéristiques d'un bien immobilier représentatif et reproduire son prix à partir des prix implicites de ces caractéristiques, estimés à différents moments.

La méthode hédonique peut être affinée en stratifiant la population statistique et en évaluant une équation hédonique pour chaque strate. Cela permet éventuellement

de neutraliser les caractéristiques non prises en compte, et de rejeter l'hypothèse de prix implicites équivalents pour tous les biens immobiliers.

L'approche hédonique a elle aussi ses avantages et ses inconvénients. La précision et la richesse d'informations de l'évaluation de la qualité des biens immobiliers comptent parmi les avantages ; mais le nombre de données et de calculs nécessaires est un inconvénient.

2.4.4 Méthodes hybrides

La combinaison de plusieurs méthodes a pour objectif d'exploiter les avantages des différentes approches tout en limitant leurs inconvénients. Par exemple, les prix manquants dans la méthode des ventes répétées peuvent être remplacés par des estimations hédoniques (méthode d'imputation hédonique, *hedonic imputation method*). Dans la pratique, les mêmes biens immobiliers sont très rarement vendus au cours de deux périodes consécutives. Cela implique que pour cette approche, pratiquement tous les prix de référence sont le résultat d'une estimation hédonique.

Enfin, nous avons l'approche de l'adaptation de qualité hédonique (*hedonic quality adjustment method* ou *hedonic re-pricing*). Elle consiste à stratifier les transactions et à calculer pour chaque strate la modification du prix moyen comparé à l'année de référence, tout comme dans l'approche *mix-adjustment.* Cependant, cette variation de prix ne tient pas compte de la variation de qualité des biens immobiliers dans chaque strate. Cette dernière est mesurée en évaluant les biens immobiliers sur la période en cours et ceux de la période de référence avec la même équation hédoniste. Le quotient de ces évaluations correspond à une moyenne pondérée des modifications des caractéristiques des biens immobiliers, dans laquelle les prix implicites de l'équation hédonique sont utilisés pour la pondération. Cette approche présente le grand avantage de conserver identique pendant un certain temps l'équation hédonique pour l'ajustement de la qualité. En outre, elle permet une distinction claire entre la variation de qualité et la variation pure de prix.

2.5 Etendue des données

Il n'existe aucune statistique suisse sur les transactions immobilières. Pourtant, certains cantons recueillent et publient des chiffres permettant de se faire une idée de l'activité du marché immobilier. Les données concernant le canton de Genève sont regroupées dans le Tableau 5, celles du canton de Zurich sont présentées dans le Tableau 6.

Le Tableau 5 montre que dans le canton de Genève, ces dix dernières années 3 % en moyenne des maisons individuelles ont été vendues de gré à gré tous les ans. Cela fait environ 600 points d'information à des fins statistiques. Pour les logements en PPE, le taux de transaction était nettement plus élevé, plus de 10 %. Mais ce taux est en fait surestimé car le nombre de transactions se rapporte au parc de logements en PPE en 2000, qui d'une part ne compte que les appartements en PPE occupés par leur propriétaire et d'autre part ne prend pas en compte la croissance fulgurante de ce segment. Cependant, il n'existe malheureusement aucuns chiffres plus appropriés sur le

parc de logements en PPE, même si, à Genève, on compte tous les ans en moyenne 1000 données de transaction pour les logements en PPE.

Tableau 5 : Transactions dans le canton de Genève (de 2000 à 2010)

	Maisons indiv.	dont nouvelles(1)	Logements en PPE	dont nouveaux(1)	Immeubles locatifs
Nombre de transactions de gré à gré					
Minimum	531	86	954	213	64
Maximum	751	177	1321	557	178
Moyenne	652	136	1058	353	122
% du parc en 2000	3,1 %	0,6 %	11.6%	3.9%	1.2%
Parc en 2000	20 951		9081		10 051
Evolution des prix(2)	9,3 %		7,5 %		

(1) Données disponibles seulement depuis 2004.
(2) Taux moyen de croissance du prix du mètre carré.
Source : Statistique Genève et propres calculs.

La situation est nettement moins favorable pour les immeubles locatifs : les quelque 120 transactions ne suffiraient pas pour une analyse statistique de ce segment très hétérogène. On notera finalement que depuis 2004, dans le canton de Genève, on distingue des autres les maisons individuelles et les logements PPE neufs qui n'ont encore jamais été habités. Les maisons individuelles neuves représentent en moyenne 20 % des transactions et les logements en PPE neufs 31 %. Sur la base de cette distinction entre neuf et ancien, on peut calculer un indice des prix propre aux biens immobiliers neufs, à condition que deux conditions soient réunies : (1) l'ordre de grandeur doit être le même dans toute la Suisse et (2) ces chiffres doivent être durables et ne doivent pas être le résultat d'une activité du bâtiment particulièrement intense à un moment donné.

Ces chiffres sur les transactions propres aux logements neufs ne semblent pas exister pour le canton de Zurich. Le nombre de ventes de gré à gré par rapport à l'ensemble du parc de maisons individuelles et de logements en PPE (en 2000) est particulièrement élevé dans le canton de Zurich, moins cependant que dans le canton de Genève :

Tableau 6 : Transactions dans le canton de Zurich (de 2000 à 2011)

	Maisons indiv.	Logements en PPE	Immeubles locatifs
Nombre de transactions de gré à gré			
Minimum	2235	3742	359
Maximum	3197	5270	682
Moyenne	2593	4620	559
% du parc en 2000	2,6 %	8,3 %	1,0 %
Parc en 2000	101 597	55 435	58 530
Evolution des prix(1)	2,9 %	3,5 %	

(1) Taux moyen de croissance du prix médian par maison (maisons individuelles) ou par pièce (logements en PPE).
Source : Statistisches Jahrbuch des Kantons Zürich et propres calculs.

On aimerait connaître le nombre annuel de transactions de gré à gré dans toute la Suisse. Nous tentons une extrapolation à partir des chiffres de Genève et de Zurich. Il faut savoir que ces dernières années, le marché de l'immobilier a été particulièrement actif dans ces deux villes. C'est pourquoi nous estimons des taux de transactions légèrement plus faibles, soit 2,5 % du parc en 2000 pour les maisons individuelles et 8 % du parc la même année pour les logements en PPE. Multiplié par les chiffres du parc 2000 dans toute la Suisse, on obtient environ 20 000 transactions de chaque type par an.[20]

[20] D'autres estimations sont jointes en annexe.

3 Solutions possibles

3.1 Solutions existantes

3.1.1 Indices des prix de l'immobilier existant en Suisse

Le paragraphe suivant dresse une analyse critique des indices des prix de l'immobilier régulièrement publiés en Suisse.[21] Le Tableau 7 présente les indices des prix de l'immobilier et les indices des loyers qui existent.

Tableau 7 : Indices des prix de l'immobilier régulièrement publiés en Suisse

Fournisseurs	Type	Segment	Source des données	Régions	Fréqu.	Fournisseurs	1er indice	Méthode
Office fédéral de la statistique	Loyers	Baux existants	Enquête	CH	t	OFS	1939	MM
Banque nationale suisse	Loyers	Nouveaux contrats/prolongations	Annonces	CH/8 régions	a/t	W&P	1970	MM
homegate.ch	Loyers	Nouveaux contrats/prolongations	Annonces	CH/8 régions	m/t	ZKB	2002	H
Banque nationale suisse	Prix	MI/PPE	Annonces	CH/8 régions	a/t	W&P	1970	H
Statistisches Amt Kt ZH	Prix	MI/PPE/IL/Prix du sol	Transactions	Canton Zürich	a	STA	1974	Med
Office de la statistique GE	Prix	MI/PPE	Transactions	Canton de Genève	a	OCSTAT	1990	Med
Wüest&Partner AG	Prix	MI/PPE	Transactions	CH/8 grandes régions/106 rég.	MS	W&P	1985	H
Zürcher Cantonalbank	Prix	Logements en propriété	Transactions	Canton Zurich/2 régions	t	CIFI/ZKB	1980	H
Schaffhauser Cantonalbank	Prix	MI/PPE	Transactions	Canton Schaffhausen	a/t	CIFI	1981	H
Neue Aargauer Bank	Prix	MI/PPE	Transactions	Canton Aargau	s	CIFI	1998	H
CIFI SA	Prix	MI/PPE/IL	Transactions	CH	a/t	CIFI	1982	H
Tessiner Cantonalbank	Prix	MI/PPE	Transactions	Canton Tessin/ 5 régions	a/t	CIFI	1998	H
Fahrländer&Partner	Prix	MI/PPE	Transactions	CH/8 régions/18 cantons	a/t	F&P	1985	H

Méthodes: matched model (MM), prix médians (Med), hédonique (H)

MI= maisons individuelles, PPE= logements en PPE, IL= immeubles locatifs

En Suisse, la plupart des indices des prix de l'immobilier sont calculés par des fournisseurs privés, à la demande d'institutions financières. La périodicité, la méthode et la couverture varient suivant les indices, même si la majorité des fournisseurs d'indices utilisent des variantes de l'approche hédonique.

La Suisse fait ainsi partie des pionniers dans l'utilisation de cette méthode moderne de calcul d'indices. Cela s'explique notamment par le fait que les premiers indices des prix ont été publiés en Suisse plus tard que dans les autres pays. Les concepteurs d'indices suisses ont donc pu profiter des expériences précédentes.

Jusqu'en 1996, les acteurs du marché durent en effet se contenter des indications administratives sur les prix médians et moyens des transactions de gré à gré de quelques rares cantons (dont Genève, Zurich, Bâle-Ville et le Tessin). Ces indications étaient en outre disponibles avec un retard de 12 à 18 mois. Aucune correction pour les différences de qualité entre les biens immobiliers n'était appliquée.[22]

En 1996, la Banque Cantonale de Zurich (ZKB) a commencé à publier régulièrement des indices hédoniques pour les maisons individuelles et les logements en PPE. Ces in-

[21] Il ne tient pas compte des indices publiés sporadiquement ni des analyses isolées.

[22] C'est toujours l'office de la statistique du canton de Zurich qui recense tous les transferts de propriété du canton de Zurich. Les indications sur les prix médians des logements en propriété sont publiées avec un décalage d'environ 18 mois. La fréquence est annuelle. Il n'est procédé à aucun ajustement pour les différences de situation ni de qualité des biens immobiliers négociés (Office de statistique du canton de Zurich, 2012).

dices étaient calculés sur la base des données des logements en propriété faisant l'objet d'un financement et remontaient jusqu'en 1980 (Banque Cantonale de Zurich (ZKB), 1996). Le centre CIFI SA a suivi en 1997, avec la publication régulière d'un indice national des prix de l'immobilier, lui aussi calculé suivant la méthode hédonique. Comme pour les indices de la ZKB, la base des données était constituée d'un échantillon de biens immobiliers faisant l'objet d'un financement (logements en propriété et immeubles de rendement), échantillon mis à disposition par les banques.

Suivit en 2000 l'indice Wüest und Partner (W&P), calculé à la demande de la BNS, et basé sur les annonces, sans aucun ajustement hédonique de la qualité prévu. Ces séries remontaient jusqu'en 1970 et couvraient aussi le segment des locations de bureaux et de surfaces commerciales. Depuis 2000, W&P calcule aussi des indices basés sur les prix des transactions des logements en propriété, et ajustés suivant la méthode hédonique pour les différences de qualité. S'ajoutent à cela, depuis 2007, les indices des prix des transactions pour les logements en propriété, calculés par la société Fahrländer Partner Raumentwicklung (FPRE) (spin-off de W&P) suivant la méthode hédonique.

Les alinéas qui suivent décrivent et comparent les méthodes et les bases des données des trois principaux indices nationaux des prix des transactions (W&P, FPRE, CIFI).

3.1.1.1 Indices des prix des transactions de W&P pour les logements en propriété

Les indices des prix des transactions de W&P étaient publiés annuellement entre 1985 et 2000 et sont depuis trimestriels. La méthode de calcul de l'indice trimestriel a été modifiée courant 2009. Toute la série d'indices du premier trimestre 2000 au second trimestre 2009 a été recalculée suivant ce nouveau procédé. Pour la période entre 1985 et 2000, les nouvelles séries d'indices ont été chaînées aux anciennes séries annuelles (Wüest & Partner, 2009).

Les indices sont basés sur un échantillon d'achats de logements en propriété financés par des banques. D'après les indications de W&P, plusieurs institutions financières fournissent le prix et les caractéristiques d'environ 20 000 transferts de propriété par an. Après vérification précise de la qualité des données, toutes les observations pertinentes ont été utilisées dans l'analyse, sans pondération supplémentaire.

L'élaboration trimestrielle de l'indice se fait en plusieurs étapes[23] :

1. Les données des transactions des quatre derniers trimestres permettent d'estimer une équation hédonique avec des prix par caractéristique pour la taille, l'ancienneté, la macrosituation et d'autres caractéristiques de la qualité.
2. On calcule ensuite pour chaque commune le prix d'un bien de référence constant, à partir des prix par caractéristique qui ont été établis pour toute la Suisse au point 1. Le bien de référence est le même pour toutes les communes.
3. Cette procédure est répétée tous les trimestres. Le rapport entre deux prix estimés qui se suivent constitue un indice élémentaire pour la commune.

---

[23] Voir les formules mathématiques en annexe.

4. Les indices élémentaires sont ensuite agrégés en indices régionaux et en un indice national, avec des pondérations utilisées qui correspondent au parc du recensement de 2000 (pondération en fonction des quantités).

A première vue, l'indice des prix des transactions de W&P est une variante de l'approche hédonique avec un immeuble représentatif (*characteristics price index*, al. 2.4.3), à une différence fondamentale près : l'indice élémentaire de W&P peut varier avec la macrosituation. Les modifications d'indice ne sont donc pas, comme souhaité, uniquement la conséquence des modifications de prix mais résultent aussi de la variation de l'indicateur de macrosituation (prix de l'offre).

Les indices de W&P présentent de plus le problème de la détermination du bien immobilier de référence. Celui-ci possède les caractéristiques médianes des transactions enregistrées dans la banque de données de W&P, qui ne fournit pas forcément une représentation fidèle de tous les transferts de propriété ayant lieu en Suisse, même si elle couvre la moitié environ de toutes les transactions opérées dans le pays.

3.1.1.2 Indice des prix des transactions de Fahrländer Partner Raumentwicklung

Depuis 2006, Fahrländer Partner Raumentwicklung (FPRE) publie un indice des prix des transactions pour les logements en propriété (maisons individuelles et logements en PPE). Comme chez W&P, les indices sont annuels entre 1985 et 2000, trimestriels ensuite. Les indices sont basés sur un échantillon d'achats de logements en propriété financés par des banques. Pour élaborer cet indice, près de 70 000 transferts de propriété ont pu être recensés entre1985 et 2004, à partir des informations de 7 banques et d'une assurance (Fahrländer, 2008). Après vérification précise de la qualité des données, toutes les observations pertinentes ont été utilisées dans l'analyse sans pondération supplémentaire.

L'élaboration trimestrielle de l'indice se fait dans les grandes lignes suivant la même procédure que chez W&P, avec cependant quelques différences (voir annexe). Il convient seulement de souligner ici que FPRE a mis au point sa propre méthode d'évaluation de la macrosituation, et que l'indice élémentaire au niveau de la commune n'a pas été agrégé à partir du parc de 2000 mais à partir d'une pondération basée sur les valeurs.

Comme d'autres fournisseurs d'indices, la société FPRE pose comme postulat que sur une période les prix des caractéristiques (soit les prix hédoniques des caractéristiques structurelles du bien, comme la taille, l'ancienneté, la surface du terrain, etc.) valent pour toute la Suisse. L'évolution variable de l'indice élémentaire (indice de la commune) est donc déterminée par l'évolution temporelle du facteur de macrosituation. Ce facteur est la seule source possible de variation des prix au niveau de la commune. Mais à la différence de W&P, les coefficients de macrosituation (les *fixed effects* au niveau de la commune) sont directement estimés à partir des données des transactions. Aucune information externe sur l'évolution des prix au niveau de la commune n'est utilisée.

3.1.1.3 Indices des prix des transactions de CIFI SA

L'élaboration trimestrielle de l'indice de CIFI se fait suivant la même méthode que pour les indices W&P et FPRE. En principe, l'approche utilisée par CIFI suit aussi la méthode de l'indice *characteristics price index* (al. 2.4.3). Un bien de référence est périodiquement évalué en fonction d'un modèle hédonique national. A partir de là, les estimations de prix chaînées au niveau du NPA constituent les indices élémentaires. Ces derniers sont ensuite agrégés en indices régionaux et nationaux. Puis des pondérations sont appliquées en fonction des quantités. Les particularités des indices de CIFI sont les suivantes :

- Le modèle hédonique national est déterminé à partir des données de 14 trimestres.
- La variation de la valeur de macrosituation constitue ici aussi la source de variation spatiale des prix. CIFI évalue cette valeur au niveau du NPA, dans un modèle structurel séparé, dans lequel sont prises en compte 50 à 70 variables de situation.
- La valeur de macrosituation est aussi intégrée (avec un coefficient fixé à un) à la régression hédonique nationale.
- Divers procédés robustes sont utilisés pour limiter l'influence d'observations individuelles.

Même avec les indices de CIFI se pose le problème du manque de transactions dans les communes les plus petites. Cette question est résolue grâce à l'estimation d'un modèle de macrosituation paramétrique (soit structurel) séparé. Sans autre vérification empirique, il n'est pas possible d'évaluer dans quelle mesure l'évolution effective des prix dans ces communes s'éloigne de façon systématique des évolutions modélisées. Le modèle de macrosituation constitue cependant une source possible de distorsion pour la mesure de l'évolution des prix.

3.1.1.4 Conclusion générale

Depuis près de 15 ans, des indices hédoniques sont calculés et publiés en Suisse. A cet égard, notre pays fait sans nul doute partie des plus avancés dans l'utilisation de la méthode hédonique. Les indices couvrent en premier lieu le segment des logements en propriété. Tous les indices nationaux ont pour source d'information les données des banques sur les transactions. D'après les analyses ci-dessus, nous pouvons faire la synthèse suivante.

- D'après les fournisseurs d'indices, les sources de données utilisées couvrent une part importante des transactions de logements en propriété ayant lieu en Suisse. Mais d'après ce que nous savons, la question de savoir si ces données reflètent fidèlement la population statistique de tous les transferts de propriété n'a pas été examinée. Les distorsions éventuelles n'ont donc pas été vérifiées.
- Du point de vue conceptuel, tous les fournisseurs d'indices partent de l'évaluation de l'indice élémentaire au niveau de la commune, soit plus de deux mille unités géographiques. Comme dans la majorité des communes il n'y a pas ou peu de transactions, la « qualité » de l'indice élémentaire de ces communes dépend de la qualité des modèles d'imputation utilisés. Etant donné le faible nombre de transactions, au cœur du problème, cette qualité est, par définition, difficile à contrôler.

- Les indices élémentaires ne sont pas indépendants les uns des autres, à savoir qu'une grande partie des informations qui influent sur leur détermination (p. ex. les prix hédoniques implicites des caractéristiques) est commune à tous les indices élémentaires. Il est donc difficile d'évaluer dans quelle mesure l'évolution régionale des prix est effectivement due aux différentes tendances des prix.
- Il n'est pas sûr que les biens de référence reflètent la totalité de la population statistique de toutes les transactions.
- Sauf pour l'indice de FPRE, la transparence des indices est insuffisante pour les utiliser dans la statistique publique. Par exemple, il n'existe aucune documentation officielle sur les procédés utilisés pour ajuster les données, sur le degré de lissage des indices ni sur le calcul des principaux inputs des modèles (p. ex. les macrosituations chez W&P). Les révisions des modèles sont aussi difficiles à suivre pour les personnes extérieures.
- Tous ces indices sont la propriété d'acteurs privés. Les personnes extérieures n'ont aucun accès aux données brutes et ne peuvent pas répliquer directement les indices. Par conséquent, l'origine des différentes variations de prix ne peut être analysée plus précisément.

En Suisse, il existe donc plusieurs indices des prix de l'immobilier proposés par des instituts privés, élaborés à partir d'une vaste base de données de transactions en utilisant une méthode hédonique. La plupart des indices existent depuis déjà plus de dix ans et leurs méthodes d'élaboration ont déjà été révisées plusieurs fois, ce qui a permis à leurs fournisseurs d'acquérir une expérience précieuse. Cependant, ces indices des prix de l'immobilier ne répondent pas à toutes les exigences que doivent remplir les indices publiés par la statistique publique, notamment concernant la transparence des méthodes utilisées, la base de données et l'indépendance des indices par rapport aux variations de qualité des biens négociés.

3.1.2 Indices des prix de l'immobilier existant à l'étranger

Nous avons étudié les méthodes de calcul de l'indice de prix de l'immobilier des 14 pays suivants : Allemagne, Australie, Autriche, Belgique, Canada, Espagne, Etats-Unis, Finlande, France, Grande-Bretagne, Irlande, Norvège, Pays-Bas, Slovénie. Les principaux éléments qui ressortent de l'analyse sont les suivants :[24]

– Couverture typologique : ces pays calculent des indices de prix pour l'immobilier d'habitation uniquement ; nous n'avons trouvé aucun exemple de pays qui calcule un indice de prix pour les biens commerciaux.
– Biens d'habitation considérés : certains pays ne s'intéressent qu'aux maisons individuelles (ex : Australie, États-Unis), tandis que d'autres considèrent toutes les habitations (appartements et maisons) nouvelles et existantes (par ex : Allemagne, Autriche, Belgique, Norvège, Pays-Bas, Espagne, Grande-Bretagne, Slovénie) ; certains pays calculent un indice séparé pour les biens en projet ou en construction (ex : Australie, États-Unis) ou un indice spécifique pour les nouveaux biens (ex : Finlande,

[24] Un tableau en annexe compare les indices utilisés dans les différents pays. Il est suivi de l'indication des sources et références.

Norvège) ; en Irlande, seules les habitations qui sont financées par une hypothèque sont utilisées.

- Couverture géographique : de manière générale, ces pays calculent des indices de prix de l'immobilier pour les grandes régions et construisent un indice de prix de l'immobilier national sur la base des indices régionaux ; une minorité calcule l'indice uniquement pour des régions métropolitaines, comme par exemple la France et le Canada ; Eurostat recommande la couverture intégrale du pays.
- Stratification : généralement, une stratification est effectuée par région et par type de bien.
- Pondérations dans l'indice : les pondérations des strates sont plus basées sur les dépenses (part de la dépense dans une strate à la dépense totale dans l'ensemble du marché) que sur les stocks ; Eurostat recommande d'utiliser la valeur des transactions ; les pondérations correspondent dans tous les pays à la situation dans la période de référence (Laspeyres).
- Prix considérés : les indices des prix de l'immobilier sont basés sur les prix de transaction (ou prix d'échange) ; seul le Canada utilise le prix de vente établi par les constructeurs ; Eurostat recommande le prix de transaction.
- Ajustement pour la qualité : 11 pays utilisent la méthode hédonique ; l'Australie utilise la méthode du prix médian avec stratification ; les Pays-Bas utilisent la méthode SPAR ; Eurostat recommande la méthode par imputation hédonique double, si possible avec stratification.
- Périodicité : parmi ces pays, 9 pays calculent leurs indices des prix de l'immobilier trimestriellement, les 5 autres (Canada, Finlande, Grande-Bretagne, Irlande et Pays-Bas) de manière mensuelle ; Eurostat recommande une périodicité mensuelle.
- Source des données : elle varie selon les pays, pouvant provenir d'agences immobilières, de notaires, de l'administration fiscale, des registres, des établissements de crédit hypothécaire ; une minorité de pays se base sur des enquêtes développées expressément pour la production de l'indice. Une minorité a mis en place un système instantané de mise à jour des données.

3.2 Sources de données envisageables

3.2.1 Registre fédéral des bâtiments et des logements

Le RegBL (registre fédéral des bâtiments et des logements) recense tous les bâtiments à usage d'habitation et leurs logements, en Suisse, avec en plus quelques bâtiments n'ayant pas d'usage d'habitation, mais n'exigeant pas non plus d'enregistrement ni de mise à jour. Chaque bâtiment et chaque logement dispose d'un numéro d'identification unique et d'une adresse géocodée (OFS, 2009a). Le RegBL compte environ 1,7 million de bâtiments et près de 3,8 millions de logements. S'y ajoutent tous les ans environ 17 000 bâtiments neufs et près de 37 000 nouveaux logements, et à peu près autant de bâtiments transformés sont actualisés.

Les données de base proviennent du recensement de 2000. La mise à jour des données s'effectue tous les trimestres[25], en coordination avec la Statistique de la construction et des logements de l'OFS. Les services de construction communaux et cantonaux notifient toutes les nouvelles constructions, transformations et démolitions soumises à autorisation. D'autres indications (numéros de parcelles et de bâtiments, coordonnées des bâtiments et adresses) sont reprises de la Mensuration officielle et de la Poste.

Le catalogue des caractères du RegBL informe sur les caractéristiques disponibles (OFS, 2009b et annexe). Les caractéristiques suivantes peuvent être importantes pour l'unité Bâtiment :

- Catégorie de bâtiment[26] (notamment : maisons individuelles, maisons à plusieurs logements, immeubles d'habitation avec usage annexe, bâtiments partiellement à usage d'habitation).
- Situation (commune et coordonnées).
- Epoque de construction (depuis 1981, par périodes de 5 ans ; avant, périodes progressivement plus longues).
- Nombre de logements, d'étages et d'entrées.
- Type de chauffage.

Les indications importantes qui suivent ne sont malheureusement enregistrées que de façon incomplète au niveau des bâtiments (par contre au niveau des logements, voir ci-après) :

- Surface (d'habitation).
- Nombre de pièces.
- Année de construction exacte.

Les rénovations entreprises sont elles aussi souvent saisies de façon incomplète.

Le statut de propriété et beaucoup d'autres caractéristiques d'équipement tout aussi importantes ne sont malheureusement pas enregistrés, comme :

- la présence de balcon/terrasse,
- la surface du terrain,
- la norme énergétique,
- la qualité de la situation.

---

[25] Les jours de référence du relevé trimestriel sont le 31 décembre, le 31 mars, le 30 juin et le 30 septembre. Pour chacune de ces dates, le dernier jour de saisie des données par l'OFS est le 15 février, le 15 mai, le 15 août et le 15 novembre.

[26] Pour les maisons jumelées, groupées et mitoyennes, les bâtiments disposant de leur propre entrée et étant séparés par un mur porteur sont considérés comme étant indépendants. Les maisons individuelles avec logements indépendants ou similaires sont comptées comme maisons à plusieurs logements.

Les caractéristiques d'équipement que nous venons de citer ne sont pas non plus saisies pour les nouveaux projets de construction, mais d'autres caractéristiques qui pourraient être intéressantes le sont (voir OFS, 2009c) :

- la date de la fin des travaux,
- le type de donneur d'ordre (il en existe 24, voir OFS, 2009c, p. 34),
- le coût du projet.

L'enregistrement des coûts du projet pour les projets de construction est la seule information du RegBL pouvant s'approcher d'une information sur les prix. On pourrait envisager de recueillir d'autres données, comme le dernier prix de vente, mais cela impliquerait un lent et lourd processus d'autorisation.

Au niveau de l'entité Logement, d'autres caractéristiques importantes sont disponibles partout :

- surface d'habitation,
- nombre de pièces,
- étage,
- année de la construction.

On peut aussi, de façon facultative, enregistrer le type d'utilisation du logement, ce qui permet de reconnaître les logements habités de façon durable comme résidences principales. Il n'existe en revanche aucun moyen de distinguer les appartements loués de ceux qui sont habités par leur propriétaire.

Conclusion : le RegBL contient des informations utiles sur les bâtiments à usage d'habitation et les logements. Si ces éléments devaient servir d'analyse détaillée de la qualité des biens immobiliers, il faudrait au moins les coupler avec les données géocodées sur la qualité de la situation. Les informations sur les prix et les loyers n'y figurant pas, le RegBL ne peut de toute façon pas servir de seule source de données pour un indice des prix. Mais s'il existe une source de données pour les prix des transactions, qui enregistre aussi l'EGID (indicateur fédéral de bâtiment), suivant le RegBL ou une adresse géocodée, il est alors possible de trouver les caractéristiques de ces biens négociés dans le RegBL. On trouve l'EGID assez facilement en fonction de l'adresse sur le portail Geoportal de la Confédération.[27] Pour un échange de données ultérieur, il faudrait peut-être compléter l'Ordonnance sur le Registre fédéral des bâtiments et des logements (RS 431.841) en conséquence. Il faudrait aussi appliquer les normes en cours d'évolution sur les échanges de données standards. Il faudra encore attendre quelques années. Voir aussi le projet Terravis (al. 3.2.9).

3.2.2 Registres fonciers

Dans plus de la moitié des cantons, les offices des registres fonciers publient les transactions immobilières. Cette possibilité leur a été octroyée en urgence en 1989 par arrêté

---

[27] <http://map.geo.admin.ch/>

fédéral, dans le cadre de la surchauffe des prix de l'époque. Depuis, les ventes de biens immobiliers sont publiées dans un bulletin officiel, avec indication de l'acheteur et du vendeur, de la date et des parcelles. Dans les cantons de Genève et du Jura, le prix est lui aussi publié.

La difficulté d'exploitation des données des registres fonciers réside d'une part dans le fait qu'elles n'ont pas encore été toutes numérisées, d'autre part dans le fait que les transactions sont enregistrées par numéro de parcelle. Ce dernier est difficile à rapprocher du numéro de l'indicateur fédéral de bâtiment EGID du RegBL dans la mesure où plusieurs bâtiments peuvent être situés sur une même parcelle, ou un même bâtiment peut couvrir plusieurs parcelles. En outre, les numéros de parcelles peuvent être modifiés, p. ex. en cas de réunion parcellaire, alors que l'EGID lui ne change pas.

3.2.3 Notaires

Tous les transferts de propriété concernant les biens immobiliers doivent passer par un notaire. Le notaire signale ensuite le transfert de propriété à l'office du registre foncier, et aussi, dans certains cantons, à l'autorité fiscale. Le premier n'a besoin que de l'information indiquant que le bien immobilier a été transféré du propriétaire A au propriétaire B, soit du contrat de vente. L'autorité fiscale a besoin de davantage d'informations, car le transfert de propriété a des conséquences fiscales : les droits de mutation et éventuellement l'impôt sur les gains immobiliers.

A ce jour, les notaires transmettent très peu d'informations sur les biens immobiliers négociés, mais l'adresse pourrait permettre de remonter à d'autres sources de données (registre des bâtiments, données SIG). Le principal problème réside dans le fait qu'au cours d'une transaction, plusieurs biens immobiliers peuvent changer de propriétaire, sans pour autant que des prix séparés soient payés. Ainsi, une place de stationnement et/ou un garage sont souvent vendus avec un logement. Parfois, plusieurs logements ou bâtiments sont vendus ensemble à un prix forfaitaire. C'est encore plus difficile quand la transaction comprend une prestation (p. ex. contrat de construction), la prise en charge d'une hypothèque ou une autre opération ne concernant pas directement le bien immobilier.

En principe, les notaires indiquent précisément au registre foncier et à l'autorité fiscale ce qui a été vendu. Plusieurs possibilités s'offrent alors pour l'analyse statistique :

1. Les transactions complexes ne sont pas prises en compte. C'est la solution la plus simple, mais cela implique une perte de données que l'on souhaiterait éviter, puisqu'il y a déjà plutôt trop peu de données disponibles.
2. Les prix sont corrigés, par exemple en déduisant des forfaits pour les places de stationnement, les garages, etc. Si ces biens immobiliers représentent une faible part du prix, cette solution est acceptable. Cependant, elle implique souvent un traitement manuel des différentes données de transaction.

3. Les biens liés au sein de la transaction sont intégrés dans l'analyse de la qualité. Dans ce cas, l'analyse statistique estime un prix pour ces biens.[28]

Un autre problème concernant les données notariales réside dans le fait que les notaires ne transmettent pas les informations au registre foncier et à l'autorité fiscale au moment de la transaction. Seuls certains cantons ont déjà introduit un formulaire d'information électronique unique. Le type d'informations et le moment de leur transmission à l'office du registre foncier et aux autres services varient beaucoup d'un canton à l'autre.

L'office de la statistique du canton de Genève enregistre aujourd'hui presque toutes les transactions immobilières à l'aide d'un formulaire, que les notaires remplissent de façon volontaire. 90 % des transactions sont ainsi enregistrées. L'expérience montre que pour 35 à 40 % des transferts de propriété, ces informations ne suffisent pas et doivent être complétées par d'autres sources, notamment le registre foncier, ce qui prend beaucoup de temps. Si l'on procède à une extrapolation sur la base de l'expérience faite à Genève, pour toutes les transactions portant sur les maisons individuelles et les logements en PPE de Suisse, cela nécessiterait 10 assistants à temps plein et un statisticien (détails en annexe, al. 3.2.10).

Si les notaires doivent servir de source de données, il convient aussi de prendre en compte leur nombre. La Fédération Suisse des Notaires, FSN (http://www.schweizernotare.ch) compte 1550 membres individuels, mais cela ne représente qu'une grande part des notaires indépendants des 13 cantons comptant des notaires indépendants. Dans chacun de ces cantons il existe une fédération de notaires cantonale, mais tous leurs membres ne sont pas obligatoirement membres de la FSN. Les autres cantons comptent exclusivement ou majoritairement un notariat officiel.

3.2.4 Administrations fiscales

En principe, les offices des contributions enregistrent toutes les transactions immobilières du pays, dans le cadre de la perception des droits de mutation et de l'impôt sur les gains immobiliers.

Cependant, deux cantons ne perçoivent pas de droits de mutation (ZH et SZ) et un n'en perçoit que sous la forme d'un forfait indépendant du prix (ZG). De plus, il convient de remarquer que dans la plupart des cantons, la base de calcul n'est pas forcément le prix d'achat. Souvent, le calcul est basé sur la valeur officielle lorsque celle-ci est supérieure au prix d'achat (AFC, 2009).

---

[28] Pour une meilleure compréhension, imaginons que tous les logements soient identiques, sauf que certains sont vendus avec une place de stationnement et d'autres non. La comparaison statistique se fait alors sur le prix total, moins le prix implicite d'une place de stationnement. Ce prix peut même être un peu différent dans chaque strate de données. Empiriquement, il est logique qu'une place de stationnement ait une valeur différente suivant qu'elle va avec un logement plus ou moins grand et suivant la région dans laquelle elle se trouve.

L'impôt sur les gains immobiliers est perçu dans tous les cantons, sous forme d'impôt séparé pour les biens immobiliers du patrimoine privé et intégré à l'impôt sur le revenu ou à l'impôt sur le bénéfice pour les biens immobiliers du patrimoine d'une entreprise (AFC, 2008). Dans la plupart des cantons, les gains mineurs sont exonérés d'impôt. Dans le canton de Genève, aucun impôt n'est prélevé quand le vendeur est resté propriétaire du bien vendu pendant plus de 25 ans. De plus, tous les cantons exonèrent d'impôt certains transferts de propriété ou accordent un ajournement. Cela concerne notamment les immeubles d'habitation à usage propre, avec ensuite une acquisition de remplacement. Avec cet ajournement pour l'acquisition de remplacement, une grande partie des transactions concernant les maisons individuelles et les logements en PPE peuvent être exonérées d'impôt sur les gains immobiliers.

Pour toutes ces raisons, on peut craindre que certains offices des contributions n'enregistrent pas toutes les transactions immobilières pour les droits de mutation et/ou l'impôt sur les gains immobiliers. Mais il existe aussi d'autres impôts, pour lesquels il faut enregistrer les transferts de propriété et les prix : l'impôt foncier et l'impôt sur la fortune.

Seuls sept cantons prélèvent partout un véritable impôt foncier auprès des personnes physiques, à savoir TG et GE au niveau du canton, LU, SG, TI, VS et JU au niveau de la commune. On ne peut donc pas recenser les prix de l'immobilier à partir de l'impôt foncier. Il faudrait plutôt recenser les prix des biens immobiliers pour l'impôt sur la fortune. Ce dernier est prélevé par tous les cantons (AFC, 2010). En cas de nouvelle acquisition, le prix d'achat est enregistré, car il vaut comme valeur fiscale jusqu'à la prochaine adaptation, p. ex. liée à des transformations du bien immobilier. En principe, les transactions immobilières de gré à gré devraient donc être enregistrées dans tous les cantons par les offices des contributions.

Au niveau de la Confédération elle-même, très peu de données sont disponibles sur l'immobilier, car la Confédération ne prélève aucun impôt foncier, aucuns droits de mutation ni impôt sur les gains immobiliers pour les biens immobiliers du patrimoine privé, ni aucun impôt sur la fortune.

3.2.5 Banques

Les banques disposent d'un grand nombre d'informations sur les transactions financées par le crédit. De plus, elles ont ces informations très tôt, voire même, pour beaucoup de transactions, plusieurs mois avant le transfert de propriété effectif, au moment de la signature de la promesse de vente.

Mais tous les achats immobiliers ne sont pas financés par les banques, soit parce que l'acheteur n'a pas besoin de crédit, soit parce qu'il se finance autrement, p. ex. via une assurance ou une caisse de pension.

Les banques s'intéressent à deux prix : le prix d'achat et la valeur de nantissement. Il peut arriver que cette dernière soit enregistrée dans la banque de données à la place du prix d'achat.

Les banques peuvent en principe distinguer les maisons individuelles et logements en PPE destinés à l'usage du propriétaire de ceux destinés à la location, car ces biens

s'accompagnent de risques différents, pour lesquels les directives appliquées ne sont pas les mêmes.

Actuellement, un pool de données est en train de se constituer pour les banques, regroupant les données de l'immobilier.[29] Pour le moment, il est exploité uniquement par les deux grandes banques et par la Banque Cantonale de Zurich (ZKB). Cette solution privée présente un inconvénient, comme les autres pools de données similaires, à savoir que toutes les banques n'y participent pas et que celles qui y participent ne fournissent pas toujours toutes les données. Sans parler du risque de voir un jour la mise à disposition des données prendre fin.

3.2.6 Swiss Real Estate Datapool

La SRED (*Swiss Real Estate Datapool*) est une association créée par trois institutions financières (UBS, CS et ZKB), avec pour objectif d'élaborer une banque de données nationale des transactions immobilières[30]. Ce projet doit être considéré comme le pendant de la base de données REIDA (al. 3.2.7) dans le secteur des logements en propriété. Cette base de données doit être mise à la disposition de toutes les parties tierces intéressées (fournisseurs d'indices, institutions financières, experts en immobilier, instituts de recherche, etc.) sur le web. L'objectif déclaré de l'association est de garantir la transparence sur le marché de l'immobilier, notamment dans le secteur des logements en propriété. Elle ne recherche pas le profit, mais les coûts liés à l'objectif de l'association doivent être couverts par les cotisations des membres ainsi que par les paiements effectués pour utiliser le pool de données.

La SRED est une plate-forme qui se limite à la collecte, l'anonymisation, l'ajustement de la qualité et la transmission des données sur les transactions immobilières. Il s'agit donc bien d'un véritable fournisseur de données. Les données ne sont pas traitées, ni pour l'élaboration d'indices ni pour les modèles d'évaluation.

En principe, l'association est ouverte à tous les fournisseurs possibles de données concernant l'immobilier et disposant d'une procédure de crédit propre. Les autres établissements hypothécaires doivent notamment être encouragés à rejoindre le pool des données. D'après les indications de la SRED, avec près de 8000 transactions par trimestre, ce pool de données devrait couvrir approximativement 60 % de toutes les transactions de gré à gré en Suisse. L'objectif est d'améliorer la quantité de données et le taux de couverture du marché en augmentant le nombre de membres du pool. Le pool de données est actuellement en phase de mise en œuvre informatique. La mise en exploitation est prévue pour début 2013.

Les données saisies dans le pool de données sont en principe les mêmes que celles utilisées actuellement par les fournisseurs d'indices privés pour calculer les indices des prix des transactions pour les logements en propriété (al. 3.1.1). Il s'agit des données

---

[29] La BNS organise tous les ans une enquête auprès de 25 banques sur l'octroi d'hypothèques. Informations détaillées : BNS, 2011 - p. 29 ; 2012, p. 15 - 17.
[30] Ces explications sont basées sur la présentation de juin 2012 intitulée « Transparence sur le marché de la propriété. Pooling des données sur les transactions ».

concernant les prix et les biens immobiliers des logements en propriété financés par les banques. Pour chaque transaction, outre le prix, environ 15 caractéristiques de bien sont disponibles.[31] Le fournisseur de données contrôle les données en termes de valeurs extrêmes, élimine les doublons et procède à un géocodage au niveau de l'adresse. Les données peuvent donc être enrichies avec des indications sur la micro- et la macrosituation. Puis les données sont anonymisées et harmonisées, de façon à ce qu'aucune transaction ne puisse être identifiée. Les données sont ensuite accessibles en ligne.

Les données sont livrées quatre fois par an. Elles indiquent tous les financements du trimestre précédent et sont accessibles après un court délai de traitement. Les données historiques des trois membres fondateurs (et d'autres membres éventuels) sont aussi intégrées au pool de données à partir de l'année 2000.

3.2.7 Real Estate Investment Database Association

L'association REIDA (*Real Estate Investment Database Association*) a été fondée en octobre 2010, avec l'objectif de gérer les banques de données de ses membres et de tiers, concernant le marché du bâtiment et de l'immobilier, et de les préparer à des fins de benchmarking et d'étude (détails en annexe). L'OFS fait partie des membres de cette association. L'objectif est de couvrir la totalité du parc des biens d'investissement en Suisse. En principe, la REIDA ne se concentre pas seulement sur le secteur institutionnel. Mais elle n'est pas axée sur le logement en propriété.

Les utilisateurs (investisseurs, agents immobiliers, etc.) peuvent entrer leurs propres transactions dans la banque de données, via un masque de saisie. L'objectif est d'obtenir des données de meilleure qualité, exploitables pour la modélisation hédonique, et de couvrir toutes les catégories d'investisseurs, notamment les privés.

Doivent être enregistrés dans la banque de données tous les biens immobiliers (éventuellement plusieurs bâtiments à la fois) négociés à partir de 2011, quel que soit leur usage. Cette banque de données est en pleine élaboration et reste encore pratiquement vide.

3.2.8 Agents immobiliers

L'office statistique du canton de Genève enregistre les transactions immobilières menées à bien par un agent immobilier. Depuis 2006, elles représentent entre 49 % et 57 % des ventes de gré à gré pour les maisons individuelles et entre 50 % et 60 % pour les logements en PPE.[32] Si les agents immobiliers étaient pris comme source de données, près de la moitié des transactions ne seraient pas enregistrées. Il n'est donc pas utile d'envisager cette possibilité.

---

[31] On y trouvera la date de la transaction, le type de bien, la surface d'habitation, le nombre de pièces, le nombre de salles de bain, la surface du terrain, l'ancienneté du bien et une indication sur son état.
[32] Statistiques du canton de Genève, tableau T 05.05.1.1.04.

3.2.9 Terravis

Terravis (www.terravis.ch) est un projet de l'Office fédéral de la justice. Organisé par SIX, il doit faciliter l'accès aux données de différentes sources (registre foncier, office de mensurations cadastrales, etc.) concernant les biens fonciers et permettre les échanges électroniques dans le cadre des transactions immobilières (échange de données entre les banques du vendeur et de l'acheteur, le notaire, le registre foncier, l'administration fiscale, etc.).

« Depuis janvier 2012, Terravis permet les échanges électroniques entre offices des registres fonciers, notaires et banques. Les différentes parties ont ainsi, pour la première fois, la possibilité de traiter des affaires immobilières via une seule interface. La communication se fait de manière sûre et standardisée par des canaux compatibles entre eux. Conjointement avec la cédule hypothécaire de registre, Terravis va permettre d'alléger le travail administratif dans l'économie ainsi que dans les administrations publiques, tout en donnant un coup d'accélérateur aux processus.

Terravis est le portail de renseignements électroniques pour les données foncières et les données de la mensuration officielle en Suisse. Sont actuellement en service : les communes des cantons de Thurgovie, d'Uri et de Bâle-Campagne, ainsi que certaines communes du canton des Grisons. Ces communes peuvent désormais accéder aux données de plus de 500 000 immeubles. De nouveaux cantons seront mis en service régulièrement. »[33] La procédure de traitement des transferts de propriété sera mise en place début 2013.

« Pour les méthodes qui ne peuvent pas être traitées via Terravis c'est toujours la forme écrite sur papier et l'envoi postal qui seront utilisés. Il n'existe aucune obligation d'utiliser Terravis pour gérer les affaires, toutefois les gains d'efficacité sont si évidents, que les parties impliquées dans le projet eGRIS tablent sur un changement de système progressif. »[34]

Si l'OFS disposait des bases juridiques pour se connecter à Terravis, il aurait accès à tous les transferts de propriété et pourrait consulter les données d'autres sources via l'identification EGRID. Il faudrait aussi pour cela que tous les cantons se connectent à Terravis, ce qui implique, pour beaucoup encore, la numérisation de leurs registres fonciers, et pour d'autres, une acceptation de la démarche.

---

[33] <http://www.terravis.ch/trv/>, consulté le 25 juin 2012.
[34] Source : Transactions électroniques Terravis eGVT, Release 1.0.

3.3 Proposition pour de nouveaux indices des prix de l'immobilier

3.3.1 Qualités visées

3.3.1.1 Résolution spatiale

Les grandes régions de l'OFS sont intéressantes pour la distinction régionale des indices des prix de l'immobilier, car ces derniers pourraient être comparés avec d'autres statistiques que l'OFS établit et publie également à cette échelle. Mais l'inconvénient est que les grandes régions de l'OFS ne correspondent pas vraiment aux marchés immobiliers régionaux. Les analystes des marchés immobiliers de Wüest & Partner ont défini leurs propres grandes régions (voir annexe).

Un classement par cantons pourrait aussi être intéressant, car il permettrait à la fois une observation détaillée du marché et une comparaison avec d'autres statistiques. Mais cela présente l'inconvénient de la raréfaction de la base de données, notamment lorsque l'indice doit être établi avec une périodicité assez élevée et avec une stratification typologique détaillée.

Etant donné ces réflexions et en prenant en considération les besoins des utilisateurs (al. 2.1.5), il faudrait dans un premier temps viser un indice national, qui serait régionalisé dans un second temps. Les indices publiés par l'OFS pour les prix à la consommation et les loyers sont aussi nationaux (Tableau 8).

Tableau 8 : Propriétés d'autres indices des prix comparables de l'OFS

Indice des prix	Indice suisse des prix à la consommation	Indice des loyers	Indice des prix à la construction
Périodicité	mensuelle	trimestrielle	semestrielle
Degré de régionalisation	Suisse	Suisse	Grandes régions

3.3.1.2 Périodicité

Pour pouvoir observer le marché, il faut un indice qui soit publié tous les trimestres, avec max. 3 mois de décalage. Mais il faut alors vérifier que l'indice n'est pas soumis à des variations artificielles. Il convient en effet de veiller à ce que les transactions immobilières s'étendent sur plusieurs mois et à ce qu'elles puissent afficher une certaine saisonnalité. Il pourrait ainsi s'avérer qu'un indice semestriel refléterait mieux l'évolution des prix.

3.3.2 Population statistique

Dans le vaste domaine que représente le marché immobilier, le plus grand besoin d'informations sur les prix concerne le segment des logements en propriété à usage propre, à savoir les maisons individuelles et les logements en PPE. Cela ne couvre certes qu'une partie du marché, mais la plus importante pour les ménages (le segment des logements en location étant déjà observé dans l'indice des loyers).

Dans une première phase, il faudrait donc calculer un indice pour les prix des maisons individuelles et un pour ceux des logements en PPE. Ils pourraient ensuite être regroupés en un indice pour les biens immobiliers d'habitation à usage propre[35].

3.3.3 Base de relevé et sources de données

Les prix doivent provenir des véritables transactions de gré à gré, car ce sont les seules à refléter directement l'évolution du marché. Mais une petite partie de biens seulement est commercialisée et ils sont de plus très hétérogènes. Cela génère des exigences statistiques particulières. A notre avis, le plus facile pour y répondre est d'enregistrer toutes les transactions, dans la mesure du possible. Une estimation grossière a montré qu'on pouvait compter sur 40 000 transactions par an, réparties à peu près à parts égales entre maisons individuelles et logements en PPE.

Force est de constater que les données sur les transactions immobilières ne sont pas satisfaisantes. Seuls certains cantons recueillent ce type de données. Au niveau de la Confédération, il n'existe quasiment aucunes données exploitables, même pas sur le nombre de transactions. Ce manque est avéré et différents acteurs du marché, qui ont un besoin criant de ces données, ont commencé à constituer des banques de données. Le projet SRED (al. 3.2.6) est particulièrement avancé, le projet REIDA un peu moins (al. 3.2.7). Les deux sont le résultat d'initiatives privées, dépendant de la communication volontaire de données. Les grandes banques jouent un rôle central dans ces projets, ce qui peut freiner la disposition de certains détenteurs publics de données à contribuer au projet avec leurs propres informations.

Le projet SRED a l'avantage d'être justement concentré sur les maisons individuelles et les logements en PPE, puisque la source de données est constituée par les opérations hypothécaires. En outre, des données « historiques » sont aussi recueillies, au moins en remontant jusqu'en 2000, ce qui permettrait déjà d'établir une (brève) série chronologique pour le nouvel indice des prix de l'immobilier. L'inconvénient est que, même en cas de participation de toutes les banques, environ 10 % des transactions ne seront pas enregistrées car elles ne font pas l'objet d'un financement hypothécaire.

Terravis est lui un projet public (al. 3.2.9). Il ne s'agit pas d'une banque de données au sens propre, mais plutôt d'un système d'échange de données. Il est encore à l'état embryonnaire, puisqu'il faut y connecter isolément chaque canton, parfois chaque commune et chaque office. Mais si les projets SRED ou REIDA ne devaient pas aboutir, dans plusieurs années, on pourrait tenter d'accéder aux données nécessaires pour le calcul des indices des prix de l'immobilier en passant par la plate-forme Terravis. Cela permettrait d'éviter le travail pénible de recueillir les données auprès des notaires, des offices des contributions et des registres fonciers.

---

[35] Ce terme doit peut-être encore être précisé, si l'on ne peut distinguer les maisons individuelles et les logements en PPE qui sont effectivement habités par leur propriétaire de ceux qui sont loués.

3.3.4 Calcul des modifications de prix

3.3.4.1 Données à recueillir

Dans le rapport final sur la statistique du prix du sol de 1998, une liste de 64 variables à recueillir a été établie, parmi lesquelles de nombreuses concernent l'acquéreur et le vendeur. Cette liste doit être réduite à un minimum. Une première liste pourrait se présenter comme suit :

Caractéristiques de la transaction :

- Date de la transaction.
- Prix.

Caractéristiques du bien immobilier :

- Type : maison individuelle ou logement en PPE.
- Identificateur fédéral de bâtiment ou de logement (EGID/EWID).
- D'où l'on déduit, après mise en relation avec les registres :
    - Les parcelles (numéro du registre foncier, adresse), la taille des parcelles.
    - La commune, le quartier.
    - Les données SIG.
    - La période de construction, évtl. l'année de construction.
    - La taille du logement (surface, nombre de pièces).

Cette liste peut être limitée grâce au fait que le calcul des indices de prix ne porte que sur les maisons individuelles et les logements en PPE et ne reprend que les transferts de propriété de gré à gré[36]. Il faut juste assez de données pour attribuer les transactions aux strates de la stratification et pour procéder à l'ajustement de la qualité. Il faut aussi exploiter toutes les possibilités de mise en liaison avec des registres existants ou justement en cours d'élaboration et avec les systèmes SIG.

3.3.4.2 Méthode d'ajustement de la qualité

Même si l'indice ne porte que sur les maisons individuelles et les logements en PPE, ces biens sont extrêmement hétérogènes. Les variations de qualité dans la composition des biens immobiliers négociés peuvent fausser énormément les comparaisons de prix. C'est pourquoi il faut procéder soigneusement à l'ajustement de la qualité, et utiliser de préférence une approche hédonique. Par chance, en Suisse, les fournisseurs privés d'indices des prix de l'immobilier (al. 3.1.1) et plusieurs instituts universitaires ont une grande expérience de cette approche. L'OFS utilise lui aussi de plus en plus ce procédé, pour l'IPC.

Nous recommandons l'usage de la méthode hédonique d'ajustement de la qualité (*hedonic quality adjustment method* ou *hedonic re-pricing*, al. 2.4.4). Cette méthode

---

[36] Pour calculer un indice des prix des biens immobiliers à usage propre, pour l'IPCH, suivant les directives d'Eurostat, il faudrait collecter des données sur le type de vendeur et sur le type d'acheteur, car l'indice européen ne prend en considération que les biens immobiliers acquis par les ménages aux non-ménages (al. 2.1.2.7)

est par exemple appliquée en France (Gouriéroux, Lafferère, 2009) et en Finlande[37]. Dans cette approche, l'équation hédonique n'est estimée que tous les 5 ans environ, car les caractéristiques de qualité des biens immobiliers ne changent pas plus rapidement, si bien que la mise en commun des données suffit pendant plusieurs années à une analyse détaillée. En revanche, une équation peut être estimée pour chacune des strates, ce qui permet de supprimer certaines carences des indices existants. Grâce à ces équations hédoniques, la modification qualitative de la composition de l'échantillon de biens négociés peut être plus facilement analysée dans chaque strate et éliminée de l'évolution de prix.

3.3.4.3 Stratification

Les données doivent être stratifiées en peu de strates, car il faut trouver un compromis entre la précision et le nombre suffisant d'observations dans chaque strate. Mais une équation hédonique n'étant pas forcément estimée pour chaque période et chaque strate, les exigences ne sont pas très grandes en termes de volume de données dans chaque strate. D'autre part, du point de vue statistique, il serait tout à fait souhaitable d'estimer des équations hédoniques régionales, même si l'indice est publié dans un premier temps seulement au niveau national.

Eurostat recommande une stratification suivant le type de bien, la région et l'ancienneté (en tenant compte des rénovations). Sinon, il est mentionné que la stratification peut encore être affinée, p. ex. en fonction de la taille du logement, mais sans autre recommandation.

Nous avons déjà proposé de distinguer maisons individuelles et logements en PPE et de publier tout d'abord l'indice pour toute la Suisse (al. 3.3.1.1). Cela ne signifie pas pour autant que les données destinées au calcul des variations de prix, donc à l'ajustement de la qualité, ne doivent pas faire l'objet d'une stratification plus fine.

A des fins de comparaison, il serait judicieux d'utiliser le même modèle de stratification que celui de l'indice des loyers (Tableau 4). La stratification suivant la taille du logement peut être conservée pour les logements en PPE, mais pas pour les maisons individuelles, car les strates des maisons de 1 et 2 pièces sont très peu fournies (Tableau 9).

Tableau 9 : Ventilation du parc de logements selon la taille des logements, Suisse 2010[38]

	Taille du logement					
	1 pièce	2 pièces	3 pièces	4 pièces	5 pièces	6 pièces
Maisons indiv.	1,3 %	2,8 %	9,5 %	24,5 %	34,2 %	27,7 %
Logements en PPE	8,4 %	13,3 %	24,8 %	29,0 %	14,3 %	10,2 %

[37] <http://www.stat.fi/til/ashi/2010/02/ashi_2010_02_2010-07-30_laa_001_en.html>
[38] Estimations de Wüest & Partner, Immo-Monitoring 2012/2, p. 174.

Quand on regarde les chiffres des logements négociés à Zurich (Tableau 10), on peut même craindre que le nombre de logements d'une pièce négociés soit trop faible et qu'un regroupement avec les logements de 2 pièces s'avère judicieux[39].

Tableau 10 : Répartition des logements négociés, selon la taille du logement, canton de Zurich, moyenne des années 2001-2011[40]

Taille du logement					
1 pièce	2 pièces	3 pièces	4 pièces	5 pièces	6 pièces
1 %	7 %	22 %	44 %	21 %	5 %

C'est pourquoi nous proposons la ventilation suivante :

Tableau 11: Ventilation proposée selon la taille du logement

Maisons individuelles				
1 - 3 pièces	4 pièces	5 pièces	6 pièces	7 pièces et plus
Logements en PPE				
1 - 2 pièces	3 pièces	4 pièces	5 pièces	6 pièces et plus

L'indice des loyers est lui aussi stratifié en fonction de l'âge du logement. Pour les maisons individuelles et les logements en PPE, il semble important de distinguer clairement les unités nouvelles et habitées pour la première fois des autres logements. Dans le canton de Genève, entre 2000 et 2010, en moyenne 20 % des maisons individuelles et un tiers des logements en PPE négociés étaient de nouvelles unités (Tableau 5). C'est pourquoi nous proposons la ventilation suivante, en fonction de l'âge :

Tableau 12: Ventilation proposée selon le nombre d'années du logement

Nouveau	1 - 5 ans	6 - 10 ans	11 - 20 ans	Plus de 20 ans

Si un logement est soumis à une rénovation majeure (les degrés de rénovation restant à définir), la date de cette rénovation vaut alors pour le calcul de l'âge.

[39] Cela ne signifie pas qu'aucune distinction n'est faite entre les logements de 1 pièce et ceux de 2 pièces. Cette distinction peut tout à fait se faire dans le cadre de la méthode d'ajustement de la qualité. Concrètement, une variable liée à la taille du logement est intégrée à l'équation hédonique.

[40] Statistisches Jahrbuch des Kantons Zürich, tableau C1-403.

3.3.5 Extrapolation (pondération)

Pour pouvoir regrouper les indices partiels par strates en agrégations supérieures, il faut recourir aux pondérations, car toutes les strates ne couvrent pas la même part de marché. Plusieurs solutions sont envisageables pour la pondération. L'idéal est une pondération basée sur la valeur, donc, pour chaque strate, sa part à la valeur totale de la population. Il peut s'agir de la part à la valeur globale de toutes les transactions ou à la valeur globale du parc immobilier correspondant. S'il manque des informations sur les valeurs immobilières, on peut aussi avoir recours aux quantités (nombre de logements).

Le sondage des utilisateurs a montré que les uns souhaitaient un indice basé sur le parc immobilier, illustrant l'évolution de la valeur globale du parc, et étant plus stable qu'un indice basé sur les transactions, privilégié par les autres, parce qu'il reflète plus fidèlement l'évolution du marché. D'autres encore souhaitent les deux indices. La comparaison entre les cantons de Genève et de Zurich, où il existe des données et des indices basés sur les transactions, montre que le choix de la pondération fait une différence (al. 2.5). Ainsi, l'évolution combinée, en moyenne annuelle, des prix pour les maisons individuelles et les logements en PPE du canton de Genève s'élève à 8,8 % si l'on pondère l'évolution des prix des deux segments suivant leurs parts au parc immobilier de 2000 (Tableau 5). Si la pondération est faite en fonction du nombre de transactions entre 2000 et 2010, cette croissance moyenne des prix s'élève à 8,2 %. Pour le canton de Zurich, les taux de croissance correspondants s'élèvent à 3,1 % et 3,3 % (Tableau 6).

Quand pratiquement toutes les transactions peuvent être recensées, il est alors facile de calculer les pondérations pour l'indice basé sur les transactions, même en utilisant des pondérations basées sur la valeur. Mais pour que l'indice ne soit pas trop fortement influencé par les effets structurels, il ne doit pas présenter une nouvelle pondération tous les ans ni tous les trimestres, mais devrait utiliser les proportions moyennes de plusieurs années.

Il est beaucoup plus difficile de calculer les pondérations pour un indice basé sur le parc immobilier. Dans une première phase, il faudra se contenter des quantités du RegBL.

Il est relativement facile de proposer les deux pondérations, donc les deux indices. Mais les différences doivent être clairement indiquées, pour éviter toute impression d'imprécision. Il serait probablement prudent de ne publier que l'indice basé sur le parc immobilier et de réserver aux spécialistes l'indice basé sur les transactions.

3.4 Déroulement des travaux et évaluation de l'investissement

Il ne nous a pas été possible, dans le cadre de cette courte mission, d'examiner tous les problèmes et toutes les options liés à un nouvel indice des prix de l'immobilier. Cela nécessite d'abord une analyse approfondie, notamment sur les points suivants :

- Comment sont traités les biens immobiliers acquis sur plans ?
- Comment l'âge effectif des biens immobilier récemment rénovés est-il défini ?
- Comment l'indice doit-il être spatialement ventilé pour qu'il reflète judicieusement les régions du marché ?

Il faudrait de plus examiner rapidement l'utilisation de la SRED :

- Dans quelles conditions l'OFS a-t-il le droit d'utiliser les données de la SRED (coûts, accès aux données brutes sans ajustement opaque) ?
- Comment l'OFS peut-il contribuer à ce que tous les établissements proposant des crédits hypothécaires enregistrent leurs données auprès de la SRED ?
- Existe-t-il d'autres variables qui devraient être intégrées en priorité à banque de données de la SRED ?

Enfin, il est nécessaire d'identifier les données et les variables utiles à l'élaboration de l'indice mais qui ne se trouvent pas auprès de la SRED. Ces données peuvent notamment concerner les aspects suivants :

- La part des transferts de propriété de gré à gré non financés par une hypothèque.
- Les informations sur ces transferts de propriété, afin de pouvoir évaluer les distorsions que provoque sur l'indice leur absence de prise en compte et, si nécessaire, de pouvoir les corriger.
- Les pondérations pour le parc immobilier et pour toutes les transactions : dans l'idéal, les parts des différents types de biens immobiliers dans la valeur globale du parc immobilier et des transferts de propriété.
- Les indicateurs de la qualité de la situation des biens immobiliers (en liaison avec des données SIG).

Il faut pour cela déterminer où ces données peuvent être recueillies avec un investissement acceptable. La méthode d'élaboration de l'indice peut être mise au point en même temps. Il est pour cela judicieux de tenir compte des expériences des actuels fournisseurs d'indices. La méthode d'ajustement de la qualité pourrait être préparée dans le cadre d'un mandat. Il s'agit notamment d'estimer des équations hédoniques dans le cadre de la stratification. Ces équations serviront ensuite à l'estimation de la variation de la qualité dans les strates. Les statisticiens de l'OFS pourraient établir les fondements statistiques : échantillonnage et correction d'échantillonnage, épuration des données, stratification, calcul des variations de prix élémentaires, correction de qualité à l'aide des équations hédoniques, agrégation, controlling, etc.

Nous estimons que l'ordre de grandeur des coûts pour un mandat de préparation de la procédure de correction de la qualité est de CHF 200 000. Deux à trois statisticiens sont nécessaires au sein de l'OFS. En deux ans, il devrait être possible d'élaborer les premiers indices pour les maisons individuelles et les logements en PPE au niveau national.

Ensuite, l'investissement destiné à la production semestrielle, voire trimestrielle de cet indice est nettement moins important. Un à deux statisticiens suffiront au sein de l'OFS. Les équations hédoniques ne doivent pas être estimées tous les ans, mais seulement tous les quatre à cinq ans.[41] Le budget des mandats externes peut donc être réduit. La production périodique de l'indice n'utilise plus aucune économétrie. Il sera cependant

[41] En France, les équations hédoniques sont renouvelées tous les quatre à cinq ans, en utilisant les données des quatre années précédentes (Gouriéroux u. Laferrère, 2009).

nécessaire de maintenir un budget destiné à améliorer l'indice[42] et à élargir la famille d'indices, et ce pendant environ 4 ans, jusqu'à la nouvelle estimation des équations hédoniques. Le premier élargissement pourrait être l'élaboration d'un indice pour les nouvelles constructions de maisons individuelles et de logements en PPE. Il faudrait aussi travailler à améliorer la résolution spatiale et temporelle. Enfin, on pourrait mettre au point un indice pour les biens immobiliers de rendement, qui nécessiterait une approche complètement nouvelle.

Vient s'ajouter aux coûts estimés ici une contribution que l'OFS devrait payer pour pouvoir utiliser les données de la plate-forme SRED. La banque de données similaire REIDA qui met l'ensemble de ses données à la disposition de ses membres pour CHF 20 000 par an, peut servir de grandeur de référence,

[42] Les connaissances sur les indices de l'immobilier ne cessent d'évoluer. Un procédé détaillé d'élaboration d'un indice tenant compte de la stochastique est par exemple décrit dans Beer (2007). Constantinescu (2009) a mis au point une alternative à la méthode SPAR, avec des données sur les transactions immobilières en Suisse.

4 Conclusions

Nous avons défini dans ce rapport une proposition pour l'établissement d'un premier indice des prix de l'immobilier et la définition des étapes en vue d'autres indices. Voici les particularités de la première série d'indices :

But principal	Information courante sur l'évolution des prix de l'immobilier et sur les variations de la valeur du parc de maisons individuelles et de logements en propriété par étage
Type de bien immobilier	Maisons individuelles et logements en PPE
Couverture	Suisse entière
Ventilation régionale	Suisse entière
Périodicité	Semestrielle ou trimestrielle
Temps prévu jusqu'à la publication	2 - 3 mois
Historique	A partir de 2000
Nature des prix	Transactions de gré à gré
Méthodologie de l'indice	Comparaison des prix moyens par strate (taille, âge) ; les changements de qualité sont corrigés à l'aide des prix hédoniques (hedonic repricing) ; les équations hédoniques sont estimées tous les 4 - 5 ans sur la base de données de plusieurs années dans le cadre d'une stratification typologique et régionale supplémentaire.
Pondération	Parts de la valeur des transactions et parts du stock
Traitement particulier du sol	Non
Compatibilité Eurostat	Non
Utilisation possible dans l'IPC	Pas donnée
Sources de données	SRED, complétée par des données des registres et des données SIG via des appariements numériques
Durée des travaux préparatoires	2 ans (à condition que la banque de données SRED se développe rapidement)
Investissement estimé pour la mise en place	2 - 3 spécialistes de l'OFS, CHF 200 000 pour des mandats
Investissement estimé pour la suite	1 - 2 spécialistes de l'OFS, CHF 20 000 par an pour l'utilisation des données SRED, CHF 50 000 tous les 4 - 5 ans pour des mandats
Investissement estimé pour développer l'offre d'indices	1 - 2 spécialistes de l'OFS, CHF 100 000 par an pour des mandats pendant 3 - 4 ans

5 Abréviations

AFC :	Administration fédérale des contributions
BNS :	Banque nationale suisse
CN :	Comptes nationaux
EGID :	Identificateur fédéral de bâtiment
FPRE :	Fahrländer Partner Raumentwicklung
IPC :	Indice suisse des prix à la consommation
IPCH :	Indice des prix à la consommation harmonisé
NPA :	Code postal
OFS :	Office fédéral de la statistique
PPE :	Propriété par étage
RegBL :	Registre fédéral des bâtiments et des logements
REIDA :	Real Estate Investment Database Association
SRED :	Swiss Real Estate Datapool
UE :	Union européenne
W&P :	Wüest & Partner

Annexe

1 Contexte

2 Fondements

2.1 Exploitation et usage des indices de l'immobilier

2.1.1 Approche économique

2.1.1.1 Marchés de l'immobilier et marchés associés

Marché de l'immobilier et rendement global (*total return*)

Le rendement global (*total return*) se définit et se calcule de la manière suivante :

$$tr_t = \frac{Revenu\ locatif\ brut\ _t - Coûts\ d'expl._t - Coûts\ d'entretien_t}{Prix_t} + \frac{(Prix_{te} - CapEx_t) - Prix_{ta}}{Prix_{ta}}$$

Le rendement global pour l'année *t* est constitué des rendements directs pour l'année t (revenus moins coûts) et des rendements indirects, soit des variations de prix entre le début ($Prix_{ta}$)et la fin de l'année ($Prix_{te}$). Les investissements *CapEx* sont porteurs de plus-value et doivent être déduits de l'augmentation de prix. Le prix à la fin de l'année reflète aussi bien l'usure possible de l'immeuble (en cas d'entretien insuffisant) que l'évolution des prix sur le marché immobilier.

On utilisera comme exemple numérique un immeuble locatif concret de 12 logements identiques loués pour 18 600 CHF par an (autofinancement uniquement) :

	Revenu locatif brut	223 200
–	Charges d'exploitation	30 000
–	Entretien	36 000
=	Revenu locatif net	157 200
–	Investissements porteurs de plus-value	15 000
=	*Cash-flow*	142 200
+	Variation de valeur	33 000
=	Résultat total	175 200
./.	Prix au début de l'année	3 300 000
	Rendement global	5,31 %

Avec une évaluation de 3 300 000 CHF, le rendement global s'établit à 5,31 %. Le marché est en équilibre, c'est-à-dire qu'il n'existe aucune pression sur le prix, dans aucune direction, lorsque ce résultat correspond au rendement escompté par l'investisseur.

Si l'immeuble a été partiellement financé par des capitaux extérieurs, il faut encore déduire du *cash-flow* les intérêts liés à cet emprunt. En revanche, le capital propre par lequel le résultat est divisé est plus petit. La formule du rendement global est la suivante:

$$tr_t = \frac{Revenu\ locatif\ brut_t - Intérêts\ tiers_t - Coûts\ d'expl._t - Coûts\ d'entretien_t}{Prix_t - Hypothèque_t} + \frac{(Prix_{te} - CapEx_t) - Prix_{ta}}{Prix_{ta} - Hypothèque_t}$$

Nous pouvons désormais compléter l'exemple numérique par une hypothèque. Avec une part de financement extérieur de 70 % du prix d'achat et un taux d'intérêt de 3 %, le calcul du rendement global se présente désormais ainsi :

	Revenu locatif brut	223 2500
–	Intérêts capital extérieur	69 300
–	Charges d'exploitation	30 000
–	Entretien	36 000
=	Revenu locatif net	87 900
–	Investissements porteurs de plus-value	15 000
=	*Cash-flow*	72 900
+	Variation de valeur	33 000
=	Résultat total	105 900
./.	Capital propre au début de l'année	990 000
	Rendement global	10,70 %

Le rendement global a fortement augmenté grâce à l'effet de levier de la dette. En contrepartie, l'investissement est devenu plus risqué en raison de la charge de la dette. Si l'on amortit l'hypothèque, le montant concerné n'est pas intégré dans le calcul du rendement global. En effet, il ne s'agit pas de coûts mais seulement d'un remboursement de dette, qui n'a aucune incidence sur la fortune.

Le rendement global dépend étroitement des revenus locatifs, donc des loyers touchés. A l'inverse, on peut calculer le revenu locatif qui apportera le rendement global attendu à l'investisseur. Dans la formule du rendement global ci-dessus, on remplace celui-ci par un rendement global attendu, et on réorganise les variables de manière à isoler le revenu brut nécessaire,

$$Revenu\ locatif\ brut_t^n = Intérêts\ tiers_t + Coûts\ d'opportunité_t + Coûts\ d'exploitation_t + Coûts\ d'entretien_t - (Prix_{te} - CapEx_t - Prix_{ta})$$

avec les coûts d'opportunité correspondant au produit du capital propre et au rendement global attendu.[43]

Si par ailleurs on fixe le rendement global à 6 % (y compris effet de levier), nous pouvons décrire l'exemple ci-dessus de la manière suivante :

Intérêts capital extérieur		69 300
+ Coût d'opportunité capital propre		59 400
+ Charges d'exploitation		30 000
+ Entretien		36 000
Variation de valeur	33 000	
– Investissements porteurs de plus-value	15 000	
– Variation de valeur nette		18 000
Revenu locatif brut nécessaire		176 700

Observation commune du marché du logement et du marché immobilier pour les propriétaires et coût d'utilisation (*user cost*)

Les utilisateurs d'un logement qui leur appartient sont en même temps des investisseurs. Ainsi la demande de surface et l'investissement correspondant coïncident dans le secteur des biens immobiliers à usage propre. On qualifie les coûts de l'usage propre de coût d'utilisation (*user cost*). Ce montant peut être comparé à un loyer, mais mieux encore au revenu brut nécessaire du bailleur.

Supposons que l'immeuble collectif de l'exemple du rendement global soit divisé en cinq unités de propriété par étage. Chacune d'entre elles coûte CHF 3,3 millions / 5 = CHF 660 000. Calculons maintenant le coût d'utilisation pour chaque appartement en supposant ce qui suit :

- Toutes les composantes de coûts de l'immeuble collectif peuvent être divisées par 5.
- L'utilisateur propre a une part de financement extérieur de 70 % des frais d'investissement, avec un taux hypothécaire de 3 % par an.
- Pour son capital propre, l'utilisateur compte un coût d'opportunité correspondant au montant du taux hypothécaire.

[43] Cette formule permet de calculer le loyer non abusif conforme au droit du bail, lorsque le rendement du capital propre est assimilé au taux d'intérêt de référence pour les hypothèques plus un demi pour cent, mais que l'appréciation de l'immeuble (c'est à dire le rendement indirect) n'est pas prise en compte.

Intérêts capital extérieur		13 860
+ Coût d'opportunité capital propre		5 940
+ Charges d'exploitation		6 000
+ Entretien		7 200
Variation de valeur	6 600	
– Investissements porteurs de plus-value	3 000	
– Variation de valeur nette		3 600
Coût d'utilisation		29 400

Le calcul du coût d'utilisation se structure de la même manière que celui du loyer nécessaire du bailleur. Dans les faits, il couvre les mêmes frais.[44] Le résultat du propriétaire est juste plus bas car il calcule des coûts d'opportunité plus bas pour son capital propre.

Si les impôts étaient également pris en compte, le résultat pour le propriétaire serait encore plus avantageux que pour le bailleur (et donc pour le locataire), car le premier ne doit déclarer qu'une valeur locative réduite alors que la taxation du bailleur s'établit sur le loyer complet. Si la Suisse recherche, par une taxation de la valeur locative propre, une égalité de traitement entre utilisateurs de leurs biens et investisseurs, l'estimation de la valeur locative est généralement inférieure au niveau du marché et favorise en conséquence la propriété. De nombreux autres facteurs influencent la comparaison entre la location et la propriété (Thalmann & Favarger, 2002 ; Sager, 2003 ; Thalmann, 2007).

Les parts des deux formes de possession dépendent ainsi de nombreux facteurs, plus particulièrement du cadre institutionnel. Si la propriété du logement est privilégiée en général, ce sont surtout les exigences en matière de capital propre pour le financement ainsi que les coûts de transaction liés à la mobilité qui conditionnent l'existence de locataires.

Conclusion : en principe, les coûts d'utilisation du propriétaire sont comparables à un loyer, car ils couvrent normalement les mêmes types de coûts ; dans la réalité, leur montant diffère du loyer car les sommes en francs ne sont pas les mêmes :

[44] Il serait donc tout aussi erroné d'intégrer l'amortissement dans le coût d'utilisation pour le propriétaire.

1. Les coûts d'exploitation et de maintenance sont généralement plus bas pour les logements à usage propre.
2. Le propriétaire compte des coûts d'opportunité plus bas pour le capital propre que le bailleur.
3. L'évolution des prix pour les appartements en propriété et les immeubles loués peut être différente.
4. Le propriétaire profite d'une imposition plus basse.
5. Souvent, le loyer effectif est supérieur au loyer nécessaire pour couvrir les frais.

En conséquence, le coût d'utilisation du propriétaire a tendance à être plus faible que le loyer d'un logement comparable.

2.1.2 Utilisateurs et usage

2.1.2.1 Aperçu général

2.1.2.2 Politique monétaire et stabilité du marché financier

2.1.2.3 Asset Management institutionnellement régi et surveillé

2.1.2.4 Législateur

2.1.2.5 Etude de marché et évaluation des biens immobiliers

2.1.2.6 Statistique publique (Office fédéral de la statistique)

Coût du logement pour les propriétaires

Il existe en principe quatre approches permettant de mesurer les frais de logement des propriétaires (ILO, 2004 ; Eurostat, 2007) :

- **Coût d'utilisation** (*user cost*) : théoriquement, cette évaluation décrite sous 2.1.1.1 est celle qui mesure le mieux les coûts réels du service d'hébergement pour l'utilisateur d'une unité de logement lui appartenant, c'est à dire les coûts de logement implicites pour le propriétaire. Le coût d'utilisation comporte des dépenses mesurables pour les intérêts à des tiers, l'entretien, les taxes et l'assurance, mais également des coûts d'opportunité (pour le capital propre engagé) et de potentiels gains ou pertes en capital. L'approche du coût d'utilisation mélange ainsi consommation et investissement. Elle convient donc mieux pour établir les revenus que la consommation. Dans la pratique, elle est difficilement applicable en raison de ses composantes impossibles à mesurer directement (coûts d'opportunité, variation de valeur). Selon Eurostat (2010), cette évaluation n'est employée que dans quatre pays d'Europe (Estonie, Islande, Slovaquie et Suède), pays dans lesquels les logements loués à des particuliers correspondent à moins de 10 % du marché du logement, et ne peuvent en conséquence pas véritablement servir de référence pour

les méthodes basées sur l'équivalence locative.[45] Les pays cités utilisent souvent une forme simplifiée du coût d'utilisation, sans variation de valeur ni coûts d'opportunité séparés du capital propre.[46] L'évaluation du coût d'utilisation peut toutefois servir de référence pour d'autres évaluations qui permettront de définir les coûts globaux de la propriété éventuellement négligés, surévalués ou sous-évalués. Les chercheurs utilisent volontiers l'évaluation du coût d'utilisation car elle permet d'obtenir des résultats sans enquêtes. En effet, pour obtenir une bonne représentation du coût d'utilisation et de son évolution, quelques données représentatives concernant les composantes de coûts ainsi qu'un bon indice des prix de l'immobilier suffisent.[47]

- **Loyer comparable** (*rental equivalent*) : avec cette approche, on admet que son appartement coûte au propriétaire un loyer potentiel qu'il ne touche pas du fait de son utilisation propre au lieu d'une location. A l'inverse, il s'agit d'un revenu fictif. Cette évaluation n'est pas satisfaisante du point de vue de la méthode, dans la mesure où elle repose sur une hypothèse d'arbitrage qui n'est pas réaliste sur le marché du logement. Bien sûr, les ménages comparent les coûts de la propriété et de la location, et en tiennent compte lors du choix de la forme de possession. Il est toutefois beaucoup trop onéreux de passer d'un état à l'autre, pour que l'on puisse postuler l'égalité des coûts sur la base de cet arbitrage. De plus, nous avons montré au point 2.1.1.1 que le loyer ne correspond pas aux coûts du bailleur et que les deux ne sont pas identiques au coût d'utilisation du propriétaire. En conséquence, on ne peut pas justifier cette approche par la comparaison des coûts. Enfin, l'estimation peut présenter des problèmes en cas de fortes différences structurelles entre les logements loués et à usage propre (par exemple maisons individuelles pratiquement uniquement en propriété), loyers régulés et / ou petite part de logements locatifs. Il existe toutefois des procédures de correction pour le traitement de biens de différentes structures.[48] Sa simplicité plaide en faveur de cette approche. Elle sert à mesurer le revenu fictif du propriétaire pour la statistique de la situation financière des ménages privés et l'enquête sur les revenus et conditions de vie en Suisse (SILC). Dans le cadre de l'IPC, on suppose que les logements à usage propre subissent la même évolution des prix que les logements locatifs.

- **Dépenses** (*payments*) : cette approche mesure les paiements liés à la propriété du logement. Elle correspond donc aux dépenses déjà mesurées aujourd'hui dans l'enquête sur le budget des ménages (EBM). Elle a aussi servi de base pour

---

[45] L'UE permet l'approche du coût d'utilisation uniquement à titre exceptionnel, lorsque les unités de logement louées à des particuliers correspondent à moins de 10 % du parc immobilier et que les loyers sont plus de trois fois supérieurs à ceux des autres unités de logement louées (CE, 2005). La méthode principale est celle des loyers comparables.

[46] Il est admis indifféremment que l'unité de logement est totalement financée par crédit ou que le taux d'opportunité correspond au taux hypothécaire.

[47] L'approche est similaire à la méthode relative dans le droit du bail.

[48] En 2007 – 2008, l'Office fédéral de la statistique a chargé le prof. Beat Hulliger de développer une « Méthode d'évaluation de loyers fictifs ». Voir Hulliger et Wiegand (2008). Il s'agit en principe d'une évaluation hédonique : une équation hédonique est établie pour les loyers. On utilise les prix des logements qui en découlent pour estimer le loyer fictif équivalent d'appartements en propriété.

l'enquête de structure sur les loyers 2003 (Gerheuser, 2006). Facile à mettre en œuvre, elle soulève des problèmes au niveau conceptuel, d'une part en raison de l'absence de coût d'utilisation directement mesurable, d'autre part de la saisie de certaines dépenses qui ne sont en réalité pas des coûts (amortissement de la dette). De plus, les dépenses réagissent fortement à l'évolution des taux hypothécaires, leur intégration dans l'IPC pourrait empêcher la Banque nationale de piloter l'inflation.[49] En réalité, la composante essentielle est constituée généralement des paiements d'intérêts pour la dette hypothécaire résiduelle. Toutefois, si un propriétaire de logement a largement amorti sa dette, ses dépenses se réduisent à un montant minime qui n'est absolument pas comparable à celui d'un loyer usuel. La comparaison avec les coûts d'utilisation montre pourquoi : il manque les coûts d'opportunité du capital propre utilisé que le locataire couvre pour le bailleur, et qui ne sont pas une dépense mais bien plus une absence de recette (d'un autre placement). Par ailleurs, les paiements réguliers d'amortissement comptent parmi les dépenses mesurables et pertinentes pour le budget mais non parmi les coûts d'utilisation, car ils n'ont pas d'incidence sur la fortune.

- **Coûts nets d'acquisition** (*net-acquisition costs*) : avec cette approche, comme pour d'autres biens de consommation durables, on mesure les dépenses pour l'augmentation nette de propriété de logement des ménages, c'est-à-dire l'achat et non l'utilisation du logement en propriété. Par ailleurs, afin de séparer la composante de consommation de la composante d'investissement, on ne retient que la part du bâtiment, sans le terrain. Les dépenses courantes pour l'entretien, la maintenance, l'assurance, etc. sont intégrées séparément dans l'indice des prix à la consommation. La principale difficulté présentée par la méthode des coûts nets d'acquisition réside dans la recherche de points de repère pertinents pour séparer le bâtiment et le sol lors de l'achat d'un immeuble existant. Par ailleurs il semble quelque peu arbitraire de séparer ainsi la consommation de l'investissement. L'approche des coûts d'utilisation permet cette séparation en intégrant la variation de valeur de l'immeuble (notamment en raison de l'usure) aux coûts de consommation.

[49] Lorsque l'inflation augmente, la BNS relève les taux. Il en résulte des dépenses d'intérêt plus élevées pour les propriétaires, ce qui fait progresser l'IPC, c'est à dire l'indicateur avec lequel la BNS mesure le renchérissement.

2.1.3 Dimensions et propriétés des indices, exigences auxquelles doit répondre leur production

Critères Eurostat pour indice de prix immobilier

Tableau 1: Critères d'évaluation Eurostat des indices prix immobiliers[50]

	Méthode la plus appropriée	**Méthode également acceptable**	**Méthode inacceptable**
1. Définition et objectif de l'indice	Indice OOH visant l'application de la *net acquisition approach*	Utilisation de l'IPC pour mesurer OOH	Exclusion de OOH
2. Couverture géographique	Tout le pays	Plus de la moitié du pays	Moins de la moitié du pays
3. Concept pour les poids	Valeur des transactions	- Taille des logements échangés - Valeur du stock de logement	- Nombre de transactions - Population
4. Prix utilisé; source; timing	- Prix d'acquisition complet - Registre officiel ou source de données primaires accréditée (notaires, agences immobilières, prêteurs hypothécaires) - Lorsque le premier contrat obligatoire est signé	- Prix enregistré sans partie non enregistrée - Source secondaire (p.ex. une association ou une compagnie avec un accord pour fournir les données) - Lorsque les droits de propriété sont transférés ou le contrat préliminaire est signé	- Estimation d'expert (p.ex. évaluations bancaires) - Source secondaire, sans ou avec peu d'influence dans le contenu des données - Prix d'offre
5. Traitement du prix du terrain	Exclu	Partiellement exclu (p.ex. uniquement dans le cas des maisons individuelles)	Inclus
6. Ajustement pour la qualité	Méthode hédonique, si possible avec stratification	- Stratification fine - Variables de stratification trouvées sur la base de l'analyse statistique	- Aucune (« valeur unitaire ») - Stratification grossière
7. Périodicité	Mensuelle	Trimestrielle	Intervalle plus long
8. Période de base pour les poids; pour l'indice; pour les prix	- 3 ans - La même que l'IPC - Décembre chaque année	1 année	- 1 mois - De manière aléatoire

[50] Repris de O'Hanlon (2011). OOH: *owner-occupied housing,* logements occupés par leur propriétaire.

	Méthode la plus appropriée	Méthode également acceptable	Méthode inacceptable
9. Publication des résultats; révisions; documentation et métadonnées	- Produit en parallèle avec les résultats de l'IPC - Pas de révisions - Bonne documentation soutenue par études empiriques; métadonnées disponibles aux utilisateurs internes et externes	- Deux mois de délai - Irrégulier - Méthode documentée; littérature théorique rarement prise en compte ou absente	- Plus de 2 mois de délai - Fréquente et irrégulière - Méthode peu solide
10. Fiabilité	Pas ou peu de biais, haute ou bonne précision	Biais et précision quantifiable: raisonnable	Biais et précision quantifiable: médiocre ou inconnue

2.1.4 Vérification empirique des besoins

En juin 2012, nous avons interrogé par téléphone des représentants des divers types d'utilisateurs sur leurs besoins et leurs attentes concernant l'indice des prix immobiliers. A cet effet, nous avons utilisé la structure d'interview suivante :

> Pour chaque caractéristique possible, on indiquera par une croix si, selon la personne interrogée, cette caractéristique est indispensable pour une organisation telle que celle qu'elle représente, afin que l'indice puisse être utilisé (indice minimal), ou seulement souhaitable (*nice to have*, indice idéal). Si une caractéristique n'est pas nécessaire, aucune croix n'est inscrite. Pour certaines questions, il convient d'indiquer une valeur minimale et une valeur idéale pour la caractéristique, par exemple pour la résolution spatiale ou la fréquence d'indice. Ces questions sont marquées d'un *. Lorsque diverses valeurs peuvent être indiquées, les questions sont marquées de deux **.

Propriété de l'indice immobilier / ce qu'il mesure et quel marché ou type d'immeubles il couvre	**Minimal**	**Idéal**
Résolution spatiale maximale : nationale, 7 grandes régions[51], 16 régions pour le marché du travail[52], 26 cantons, 106 régions MS[53], autres classements*		
Résolution suivant le type de zone		
Périodicité maximale : annuelle, semestrielle, trimestrielle, mensuelle*		

[51] http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/regionen/thematische_karten/maps/raumgliederung/institutionelle_gliederungen.html

[52] http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/regionen/thematische_karten/maps/raumgliederung/ analyseregionen.html

[53] http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/regionen/thematische_karten/maps/raumgliederung/ analyseregionen.html

Propriété de l'indice immobilier / ce qu'il mesure et quel marché ou type d'immeubles il couvre	**Minimal**	**Idéal**
Types d`utilisation : habitation, bureau, activité professionnelle, stockage, commerce, restauration, hôtel, autres usages spéciaux (indiquer toutes les utilisations nécessaires et souhaitées)**		
Forme de possession : immeubles loués et / ou à usage propre**		
Âge : parc complet et / ou uniquement constructions neuves**		
Pondération : selon le parc de logements et / ou selon les transactions**		
Type de prix : évaluations, prix d'offres et / ou prix de vente**		
Composantes : bâtiment, terrain et / ou les deux à la fois (bien immobilier)**		

Nous avons interrogé les personnes suivantes :

	Institution	**Personne**	**Date**
Promoteurs, intermédiaires			
	Naef (www.naef.ch)	E. Nagy (Dir.)	11.06.2012
	SVIT Suisse romande	J.-J. Morard (Prés.)	11.06.2012
Instituts financiers			
	Credit Suisse	P. Kaufmann	21.06.2012
Législateur, administration fédérale			
	ARE	M. Kellenberger	28.06.2012
	OFL	C. Enzler	14.06.2012
Autorités fiscales, offices de la planification			
	Inspecteur du registre foncier Vaud	O. Dind	18.06.2012
Autorités de surveillance			
	BNS	G. Bäuerle, S. Behnke, R. Müller	19.06.2012
	FINMA	F. Bignasca (ne s'exprime toutefois pas au nom de la FINMA)	22.06.2012

2.2 Aspects fondamentaux de l'élaboration de l'indice

2.3 Processus de relevé des données (*survey stage*) et d'agrégation (*composition stage*)

2.3.1 Principaux termes

2.3.2 Indice des prix pour l'ensemble du parc immobilier

2.3.3 Indice des prix pour les biens immobiliers négociés

2.3.4 Indice des prix pour les biens immobiliers nouvellement acquis par les ménages ou acquisitions nettes

En Allemagne, pour calculer l'indice des prix pour les logements à usage propre, on distingue trois catégories d'acquisition (Dechen, 2011) :

- Constructions clé en main : « acquisition de nouvelles maisons et appartements clé en main directement auprès de promoteurs, donc également auprès d'entreprises (de construction de logements), de banques, etc. fonctionnant comme promoteurs » ;

- Bâtiments préfabriqués : « maison préfabriquée standard directement acquise auprès du constructeur » ;

- Construction individuelle : « construction neuve individuelle, c'est à dire la construction conventionnelle traditionnelle avec recours à un ou une architecte et appel aux diverses prestations d'entreprises de construction correspondantes ». Pour la construction individuelle, on enregistre également les dépenses relatives aux transformations porteuses de plus-value. Elles sont séparées des mesures habituelles de maintenances dans la mesure où elles présentent un caractère d'investissement.

Aux coûts d'acquisition purs s'ajoutent les coûts complémentaires (commissions d'agents immobiliers, droits de mutation, frais de notaire, émoluments du registre foncier, etc.).

Par ailleurs, en Allemagne, pour calculer l'indice des prix pour les logements à usage propre on enregistre également l'utilisation du logement, c'est-à-dire les dépenses de maintenance et d'assurance.

Les pondérations de l'indice de Laspeyres sont ajustées chaque année. Pour les détails relatifs à la méthodologie mise en place pour calculer les pondérations des agrégats et des indices partiels, cf. Dechen 2011, pp 1128 – 1130.

2.4 Méthodes de calcul des variations de prix (*estimation stage*)

Avertissement: cette section décrit les méthodes de calcul des variations de prix pour les habitations ("logement", ce qui recouvre autant les appartements que les maisons individuelles) parce qu'elles ont été développées pour ce type de biens immobiliers, mais elles s'appliquent à tout type de bien immobilier.

Construire un indice de prix immobilier pose les mêmes problèmes que la construction d'un indice de prix pour tout autre bien, à savoir séparer les changements de prix "purs" des changements de qualité. Le logement pose deux problèmes spécifiques (cf. INSEE, 2005): d'une part, le logement est un bien extrêmement hétérogène, qui peut différer selon de nombreuses caractéristiques, ce qui implique qu'il n'existe pas deux logements identiques. D'autre part, le logement est un bien très durable qui s'échange très peu, ce qui implique que l'observation des prix est rare. La construction d'un indice de prix fait donc face à deux problèmes majeurs:

- Les transactions observées à chaque période ne sont typiquement pas tirées au hasard dans le stock de logements.
- Le stock de logement évolue et sa qualité ne reste pas constante d'une période à l'autre.

2.4.1 Méthodes utilisant les prix moyens

2.4.1.1 Sans stratification

La méthode la plus simple permettant de mesurer la variation dans le temps des prix des logements fait référence à une mesure de la distribution des prix des logements vendus sur la période, notamment la moyenne ou la médiane. Comme la distribution des prix des logements est généralement asymétrique, car étalée vers la droite, reflétant le fait qu'il y a un prix minimum mais pas de prix maximum, l'utilisation de la médiane est généralement préférée à celle de la moyenne.

L'avantage principal de cette méthode réside dans le peu d'informations nécessaires pour construire l'indice, car elle nécessite uniquement des données sur les prix des transactions et sur la localisation des logements. Par ailleurs, la construction de l'indice est simple et de compréhension facile.

L'inconvénient majeur est que cette méthode risque de fournir une estimation biaisée de la variation des prix pour les deux raisons suivantes:

1. La qualité des logements faisant l'objet d'une transaction varie d'une période à l'autre. Par conséquent, l'évolution du prix moyen ou médian basé sur ces transactions va confondre l'évolution des prix avec celle de la qualité des biens échangés. Il s'agit d'un problème lié à l'hétérogénéité des logements vendus à différentes dates.
2. L'échantillon de logements faisant l'objet d'une transaction n'est pas représentatif du parc de logements. Il s'agit d'un problème de composition, qui peut survenir lorsque le marché des logements n'est pas homogène. On peut imaginer par exemple qu'une part disproportionnée de transactions se font dans une région dans laquelle les immeubles s'apprécient particulièrement rapidement. Ceci va tirer vers le haut l'indice par rapport à la réalité des prix pour l'ensemble du pays.

Lorsque des moyennes simples sont utilisées, les valeurs aberrantes (*outliers*) doivent être identifiées et supprimées de l'échantillon afin de ne pas biaiser l'évolution du prix. La présence de valeurs aberrantes est atténuée lorsque le prix médian des transactions est

utilisé. Par contre, même l'utilisation du prix médian ne permet pas de corriger pour les variations dans la qualité des logements qui font l'objet de transactions d'une année à l'autre.

En pratique, en raison de l'hétérogénéité du marché immobilier et des biens immobiliers, l'utilisation des indices basés sur des moyennes ou médianes est souvent combinée avec la méthode de stratification.

*2.4.1.2 Avec stratification (*Mix-Adjustment A*pproach)*

La méthode de stratification segmente l'ensemble du parc immobilier en sous-marchés (ou strates) homogènes. Il peut s'agir d'une stratification géographique ou structurelle des logements ou une combinaison des deux. La stratification géographique vise à réduire l'hétérogénéité du marché immobilier en segmentant le parc en aires géographiques relativement homogènes. Cette stratification géographique vise prioritairement à résoudre le problème de composition évoqué ci-dessus, i.e. une surreprésentation dans l'échantillon de transactions dans les régions dans lesquelles les prix immobiliers s'apprécient plus rapidement ou plus lentement que dans les autres.

La stratification structurelle vise pour sa part à résoudre le problème du changement de qualité des biens échangés en segmentant le parc immobilier selon les caractéristiques des biens, par exemple le type de biens (appartements ou maisons), le nombre de pièces, l'âge, etc., de manière à réduire l'hétérogénéité des biens.

La méthode de stratification comprend les étapes suivantes:

1. Segmenter le marché selon la localisation et/ou la structure des biens, de manière à obtenir des strates homogènes.
2. Calculer le prix médian pour les biens dans chaque strate pour chaque période considérée.
3. Agréger et pondérer les prix médians de chaque strate pour former un prix médian pour l'ensemble du marché. La pondération utilisée dépend du type d'indice calculé, à savoir un indice des prix du stock de logements ou un indice des prix des logements vendus. S'il s'agit d'un indice pour le stock, on utilisera des pondérations basées sur la valeur du stock de logements dans chaque strate. Dans ce cas, il faut donc avoir accès à des recensements mis à jour périodiquement et comprenant un nombre suffisant d'informations sur les logements pour pouvoir identifier les strates, en particulier une estimation de leur prix. S'il s'agit d'un indice pour les transactions, les pondérations seront basées sur la part des transactions effectuées dans chaque strate par rapport à l'ensemble des transactions effectuées sur le marché.
4. En reproduisant l'exercice pour différentes périodes, on peut finalement construire un indice de prix. Pour éviter que les changements dans les pondérations des strates introduisent un élément de structure, on utilise des pondérations constantes, soit celles de période de base (période 0), soit celles de la période courante (période t), soit une combinaison (indices de Laspeyres, Paasche, Fisher ou Törnqvist-Theil).

   Dans le cas d'un indice pour les transactions, tous les choix de pondérations sont possibles sans problème. Par contre, dans le cas d'un indice pour le stock, l'utilisa-

tion de pondérations décrivant le stock pour la période courante n'est possible que si le recensement du parc de logements est mis à jour avec la même fréquence que l'indice.

Les avantages principaux de la stratification sont:

- En choisissant bien les variables qui servent à définir les strates et avec un découpage fin, cette méthode permet de tenir compte des changements de composition (géographique et structurelle) des logements.
- La méthode est reproductible pour autant que les données liées à la stratification soient disponibles.
- Différents indices de prix peuvent être construits pour différents types de biens et différentes localisations.
- L'indice des prix calculé à l'aide de cette méthode ne fait pas l'objet de révision.
- La méthode est relativement simple à appliquer et à expliquer aux utilisateurs.

Les principaux inconvénients de la stratification sont :

- La méthode ne permet pas de tenir compte de manière adéquate du changement dans la qualité des logements individuels, notamment de la dépréciation ou des rénovations, à moins que l'âge du logement et/ou la rénovation soient utilisés comme variables de stratification.
- Cette méthode exige l'accès à des données suffisantes sur les caractéristiques des logements de manière à pouvoir attribuer les biens et les transactions à la strate correspondante.
- Si la stratification n'est pas suffisamment détaillée, des changements de composition à l'intérieur des strates vont affecter les prix médians dans les strates et donc le prix agrégé.
- Au contraire, si la stratification est trop fine, le nombre d'observations par strate diminue et le risque d'obtenir un indice influencé par des observations individuelles augmente. Il se peut aussi que certaines strates soient vides pour certaines périodes, entraînant des difficultés pour calculer l'indice.

D'un point de vue général, la méthode de stratification est généralement satisfaisante, à condition de choisir un niveau de détail approprié, si les logements sont stratifiés par âge et si la décomposition de l'indice entre la structure et le terrain n'est pas exigée. Eurostat (2011) recommande l'utilisation de cette méthode si le nombre de transactions et l'information sur les caractéristiques des biens sont suffisants pour pouvoir segmenter de manière satisfaisante afin de contrôler pour l'hétérogénéité. Selon Eurostat (2011), si les données ne sont pas suffisantes pour utiliser la méthode hédonique, il s'agit de la meilleure méthode pour construire un indice de prix immobilier.

2.4.2 Méthodes par correspondance de prix (*Matched Models*)

Dans ces méthodes, le problème de l'hétérogénéité des logements est résolu en calculant la variation de prix logement par logement.

2.4.2.1 Méthode des ventes répétées (Repeat Sales Method)

Cette méthode utilise l'information des logements qui ont été vendus plus d'une fois. La variation du prix d'un logement entre deux transactions dont il a fait l'objet permet de calculer un indice de prix élémentaire, qui est simplement le rapport du prix de la 2ème transaction sur le prix de la 1ère. L'échantillon des logements permet de calculer autant de prix élémentaires. Comme les premières et les deuxièmes transactions n'ont pas toutes lieu en même temps pour tous les logements de l'échantillon (l'intervalle de temps entre les deux transactions est même très variable), il faut appliquer un traitement statistique assez sophistiqué aux prix élémentaires pour en extraire une évolution générale des prix immobiliers (régressions à la place de moyennes).

Les principaux avantages de la méthode sont les suivants:

- Les estimations se basent sur un échantillon avec toutes les transactions ayant fait l'objet de plusieurs ventes (*pooled data*). Pour le modèle le plus simple, seules les données sur le prix, la date de la transaction et la localisation (adresse) du logement sont nécessaires. Comme cette méthode ne nécessite pas plus de renseignements sur les caractéristiques des biens, elle est beaucoup moins exigeante en données que la méthode hédonique.

- Les régressions sont relativement faciles à estimer et l'indice est simple à construire.

Les inconvénients principaux de cette méthode sont les suivants:

- La qualité du logement n'est pas forcément la même aux différentes dates de transaction, notamment en raison du vieillissement, ou au contraire des rénovations effectuées ou de modifications importantes qui peuvent avoir été entreprises (extensions, transformations), ou encore à cause de changements intervenus dans son environnement. Afin de tenir compte des différentiels de qualité, on peut combiner le modèle des ventes répétées avec la méthode hédonique (sect. 2.4.4.1). Il est aussi possible d'exclure les objets qui sont vendus de manière trop fréquente ou de pondérer plus faiblement les logements qui sont vendus après une longue période dans le calcul de l'indice pour tenir compte du fait que la qualité de ces logements a une probabilité plus élevée d'avoir changé.

- Le risque de biais de sélection est important. En effet, les logements vendus fréquemment ne sont pas forcément représentatifs de l'ensemble des transactions effectuées ou du parc de logements. Cela peut être le cas par exemple pour les petits logements. Si l'évolution du prix des petits logements est différente de celle des grands logements, alors l'indice de prix des ventes répétées sera biaisé. Il en va de même pour les logements qui font l'objet d'une revente très rapide: il peut s'agir d'objet atypique ou dont la vente présente des caractéristiques inobservables liées au vendeur.

- Si l'intervalle de temps entre les ventes couvre plus de deux périodes, la littérature a relevé un risque de non-constance des termes d'erreurs (hétéroscédasticité) et donc de biais statistiques. En effet, étant donné que les termes d'erreurs portent sur des prix qui, en moyenne, croissent avec le temps, on peut s'attendre à une corrélation plus forte entre les prix des logements vendus à des dates proches. Il s'agit

alors de tenir compte du manque d'indépendance des termes d'erreur par une méthode d'estimation appropriée (par exemple moindres carrés pondérés au lieu des moindres carrés ordinaires).

- La méthode des ventes répétée n'utilise qu'une petite partie des données potentiellement disponibles. En effet, parmi toutes les transactions effectuées, seuls les logements qui ont été vendus plusieurs fois sont retenus dans l'échantillon qui sert à calculer l'indice de prix. Toutes les informations des autres transactions ne sont pas utilisées. Ce gaspillage est particulièrement regrettable pour un marché sur lequel les logements changent de main très peu souvent comme c'est le cas pour la Suisse.

- A chaque période de relevé sont ajoutés des immeubles dont la première vente se trouvait dans la période de l'indice précédent, ce qui pourrait conduire à ré-estimer et à donc à réviser cet indice rétroactivement.

- Cette méthode ne permet pas de différencier entre le prix de la structure et le prix du terrain.

Même si la méthode hédonique est généralement préférée à la méthode des ventes répétées, cette dernière peut être recommandée en cas d'absence de données sur les caractéristiques des logements et dans le cas où le nombre de reventes est suffisant pour pouvoir calculer un indice fiable, y compris pour différents types de logements (maisons vs. appartements).

2.4.2.2 Méthodes utilisant des estimations de prix (Appraisal-Based Methods)

Dans de nombreux pays, des estimations de prix sont disponibles pour les logements sur une base régulière et large. Elles peuvent être utilisées comme une approximation du prix de vente potentiel de ces logements. La base d'enquête comprend alors tous les logements pour lesquels il existe une estimation du prix à la période de référence et à la période de calcul. Il suffit de tirer un échantillon, de calculer les indices de prix élémentaires logement par logement et d'agréger ces indices élémentaires, par exemple par stratification de la base d'enquête.

Cette méthode ne vaut que ce que valent les estimations de prix. Il a été démontré que les estimateurs tardent à suivre l'évolution du marché, autant à la hausse qu'à la baisse, procédant ainsi sur le cycle à une forme de lissage. Pour corriger ce problème, on peut remplacer aussi souvent que possible les prix estimés par des prix payés. Mais pour éviter de trop mélanger les genres de prix, on a développé la méthode hybride SPAR (*Sales Price Appraisal Ratio*), qui utilise des prix de transaction pour la période courante (période t) et des prix estimés à la période de référence (période 0) pour les immeubles qui ont fait l'objet d'une transaction dans la période courante. Cette méthode profite ainsi du fait que les données d'estimation existent plus facilement pour des périodes antérieures que pour la période courante (délais d'estimation). Par rapport à la méthode des prix de vente répétés, elle a deux avantages: (i) il n'est pas nécessaire de renoncer aux transactions courantes pour lesquelles les prix antérieurs manquent et (ii) le délai entre le prix courant et le prix de référence est le même pour tous les immeubles de l'échantillon, ce qui facilite le calcul des indices élémentaires (les *sales price appraisal ratios*) et leur agrégation.

A noter qu'en utilisant cette méthode, on peut uniquement calculer un indice des prix de transaction de type Paasche, puisqu'on utilise l'échantillon des transactions de la période courante au numérateur ainsi qu'au dénominateur. Toutefois, cette méthode peut être utilisée pour calculer un indice des prix du stock, si les logements vendus à chaque période sont considérés comme représentatifs du parc de logements à la période de référence. Dans ce cas, l'indice de prix basé sur la méthode SPAR est une estimation de l'indice de prix immobilier de type Laspeyres. Les nouvelles constructions qui viennent s'ajouter au stock de logements après la période de référence ne doivent dans ce cas pas être considérées.

Notons enfin que dans les pays où les estimations de prix sont régulièrement faites, mises à jour et collectées, notamment pour des objectifs fiscaux, l'estimation de la valeur de l'ensemble du parc de logements et pour différents types dans une stratification est facilement disponible pour toute période, ce qui facilite l'agrégation pondérée des indices élémentaires.

Les principaux avantages du recours aux estimations de prix sont les suivants :

- Il n'est pas nécessaire de recueillir des données détaillées sur les caractéristiques des logements. Seules les données sur les prix de transaction et les estimations du prix des logements sont nécessaires.
- Cette méthode permet d'utiliser les données de toutes les transactions réalisées et est donc moins sujette au problème de biais de sélection que la méthode des ventes répétées.
- L'indice de prix immobilier basé sur cette méthode ne souffre pas de problème de révision lorsque de nouvelles données deviennent disponibles.
- Cette méthode permet de calculer les variations de prix de manière relativement simple.
- Cette méthode est reproductible pour autant qu'une méthodologie claire soit établie concernant l'éventuelle suppression de valeurs aberrantes, notamment si on élimine des observations pour lesquelles la qualité de l'estimation du prix est jugée insuffisante.

Les inconvénients principaux de cette méthode sont:

- Cette méthode ne permet pas de tenir compte de manière adéquate des changements dans la qualité des logements (rénovations, réhabilitations, dépréciations).
- La méthode est dépendante de la qualité et de l'objectivité des estimations de prix.
- Cette méthode ne permet pas de décomposer le prix d'un logement entre la valeur du terrain et la valeur de la structure.

La méthode SPAR permet de répondre à certaines faiblesses de la méthode des ventes répétées et devrait être préférée à cette dernière si les données des estimations de prix sont de bonne qualité. Elle peut être recommandée dans les cas où l'utilisation de la

méthode hédonique n'est pas possible. Ses résultats peuvent être améliorés si la méthode est utilisée conjointement avec la méthode de stratification.

2.4.3 Méthodes hédoniques

L'approche hédonique permet de pallier l'observabilité partielle des prix et de corriger de façon systématique les effets de changements de qualité. Elle repose sur la représentation des logements comme autant de "paniers" (*bundle*) composés de différentes caractéristiques (ou attributs). Ces caractéristiques doivent à la fois faire la qualité du logement pour ses usagers (d'où le terme "hédonique") et contribuer à leur coût de production (parfois à travers le prix du sol). Elles sont liées à la structure (âge de l'immeuble, surface du logement, etc.) et à la localisation du logement (ex: région, canton, proximité du centre-ville, etc.). L'équation hédonique décompose le prix de chaque logement en fonction des caractéristiques qu'il regroupe, en attribuant à chaque caractéristique un prix individuel (prix implicite), le même pour tous les logements. Les prix implicites sont estimés par des méthodes économétriques de façon à ce que l'équation hédonique reproduise au mieux le prix de chaque logement.

La méthode hédonique repose sur deux hypothèses majeures. D'abord, elle suppose que les caractéristiques des logements susceptibles d'influencer leur prix sont en nombre fixe et fini et qu'elles sont connues et observées. Ensuite, elle suppose que les prix implicites des caractéristiques sont les mêmes pour tous les logements.

De manière générale, la difficulté dans l'application de cette méthode émane de la mesure de la qualité du logement. En effet, on suppose que la qualité d'un logement peut être appréciée par des indicateurs quantitatifs tels que la surface ou la période de construction. Ainsi, la fiabilité d'une estimation hédonique dépend fortement de la qualité des données disponibles (degré de détail, précision) et de la taille de l'échantillon. Il peut y avoir des problèmes pratiques pour définir les caractéristiques et pour mesurer certaines d'entre elles (par exemple le style) ou pour les mesurer objectivement (par exemple la qualité de la vue depuis le logement ou le bruit ressenti). Par ailleurs, lorsqu'on estime un modèle hédonique, on est souvent contraint par les données disponibles. Or, si une caractéristique importante pour la détermination du prix est omise, le prix implicite calculé pour les caractéristiques prises en compte dans le modèle peut présenter un biais (*omitted variable bias*) et l'équation hédonique explique mal les prix observés. Les prix implicites sont également biaisés lorsque des caractéristiques prises en considération sont trop fortement corrélées (multicolinéarité, hétéroscedasticité). Ainsi le choix des caractéristiques et de la forme fonctionnelle de l'équation hédonique doivent faire l'objet d'analyses statistiques soigneuses. Il convient également de mettre en place un suivi de la qualité du modèle, afin de repérer le moment où il devra être ré-estimé, en changeant si nécessaire les caractéristiques considérées. Ces procédures de suivi reposent généralement sur l'examen des résidus de l'estimation.

La seconde hypothèse – les prix implicites des caractéristiques sont les mêmes pour tous les logements – est plus plausible pour un marché homogène. On a plus de chance de pouvoir décrire avec une seule équation la formation des prix pour des logements semblables et proches que pour tout le marché immobilier d'un grand canton, voire d'un pays. On peut considérer qu'il existe un seul jeu de prix implicites lorsqu'il s'agit bien

d'un seul marché. Estimer un modèle hédonique unique pour le logement de toute la Suisse revient à supposer que les ménages sont demandeurs dans tout le pays et que les coûts de production sont aussi les mêmes partout. Il est donc souvent judicieux d'estimer plusieurs équations hédoniques pour différents segments du marché (stratification).

L'équation hédonique "explique" les prix des logements mais ne mesure pas leur évolution. Elle permet d'attribuer un prix à chaque logement (c'est d'ailleurs devenu une méthode courante d'estimation des prix de marché), ce qui offre les mêmes avantages que les estimations de prix citées dans la section 2.4.2.2 (par exemple pour les pondérations). Par contre, pour calculer les indices de prix élémentaires, on va utiliser l'équation hédonique soit pour des variables temporelles (*time dummy approach*, sect. 2.4.3.1), soit pour estimer le prix de logements spécifiques à différentes dates selon l'approche par les caractéristiques structurelles (*characteristics prices approach*, sect. 2.4.3.2). Deux autres possibilités, la méthode par imputation hédonique (*hedonic imputation method*) et la méthode par ajustement hédonique de la qualité (*hedonic quality adjustment method* ou *hedonic re-pricing*), sont des méthodes hybrides décrites dans la section 2.4.4. Avant de regarder en détail comment fonctionnent ces approches, on peut déjà noter leurs avantages et défauts communs, qui découlent de leur utilisation d'équations hédoniques.

Les principaux avantages des méthodes hédoniques sont les suivantes:

- Dans le cas où les caractéristiques des logements sont disponibles, suffisamment détaillées et de bonne qualité, la méthode hédonique permet de calculer un indice de prix immobilier ajusté pour la qualité.

- En combinant la méthode de stratification et la méthode hédonique, différents indices de prix immobilier peuvent être construits pour différents types de biens (ex: appartement vs. villa) et pour différentes localisations (ex: région, canton, quartier,..).

- La méthode hédonique permet, si les données sont disponibles, de décomposer le prix du logement en un prix pour la structure et un prix pour le terrain.

- Il est possible de tenir compte de la localisation précise des biens immobiliers en utilisant directement les données de longitude et latitude de chaque bien. En utilisant une modélisation économétrique qui permet de tenir compte de la dépendance spatiale, cela permet de limiter le risque d'un biais dû à l'omission d'une variable de localisation importante.

Les principaux inconvénients des méthodes hédoniques sont:

- Il peut être difficile de tenir compte de manière adéquate de la localisation d'un bien si les prix ont tendance à évoluer de manière différente entre les régions. Cependant, la combinaison avec l'approche de stratification peut aider à résoudre ce problème.
- Cette méthode demande des données très précises et détaillées sur tous les logements.

- La méthode est reproductible, mais les choix qu'il faut faire concernant les caractéristiques retenues pour l'équation hédonique et sa forme fonctionnelle (y compris les possibles transformations des variables dépendantes) peuvent avoir une influence sensible sur l'indice de prix.
- L'idée générale du modèle peut être facilement comprise, mais certaines technicités du modèle peuvent ne pas être évidentes à expliquer aux utilisateurs.

2.4.3.1 Approche des variables temporelles (Time Dummy Approach)

L'approche des variables temporelles a souvent été utilisée dans des études académiques, mais plus rarement par des agences statistiques. Dans cette approche, l'ensemble des données de transactions de différents logements à différentes dates sont regroupées par strate (*pooled data*) pour estimer une équation hédonique par strate. Des variables muettes temporelles (*time dummies*) sont insérées dans l'équation hédonique afin de tenir compte de la période de transaction. Avec cette approche, l'indice de prix résulte donc directement de l'estimation de l'équation: les variables temporelles permettent de déterminer l'appréciation moyenne des prix des biens entre les périodes, toutes choses égales par ailleurs, y compris les changements de qualité des échantillons de transactions.

L'avantage principal de cette méthode est sa simplicité. Ainsi, comme la forme fonctionnelle retenue du modèle est souvent semi-logarithmique, l'indice de prix pour chaque période sera donné simplement par l'exponentiel du coefficient estimé pour la variable muette représentant la période considérée (éventuellement avec une correction, cf. Hill, 2011). De plus cette approche permet de générer des intervalles de confiance pour l'indice. Par contre, cette méthode suppose que les prix implicites des caractéristiques restent constants dans le temps. On peut relâcher cette hypothèse en faisant interagir les caractéristiques avec les *dummies*. Ainsi un prix implicite pour chaque caractéristique peut être calculé à chaque période. Cependant, cette solution multiplie le nombre de caractéristiques et donc de prix implicites à estimer, ce qui augmente le nombre d'observations nécessaires pour conduire les estimations. De plus cela complique considérablement le calcul de l'indice de prix.

Le problème principal de cette approche est qu'elle conduit à une révision de l'indice de prix à chaque fois que des nouvelles périodes sont incluses dans les estimations. L'approche des variables temporelles n'est ainsi pas l'approche recommandée par Eurostat (2011) dans le cadre du calcul d'un indice de prix immobilier officiel. Pour surmonter ce problème de révision, on pourrait cependant estimer des équations hédonique avec des *dummies* temporelles pour des périodes adjacentes et calculer des indices de prix en chaîne.

2.4.3.2 Approche des caractéristiques structurelles (Characteristics Prices Approach)

L'approche par les caractéristiques, comme l'approche par imputation (sect. 2.4.4.1), fait référence aux formules de calcul des indices de prix traditionnels, tout en permettant de pallier aux problèmes d'observabilité auxquels ces indices doivent faire face. En effet, un des problèmes majeurs pour calculer ces indices est le manque de correspondance (*matching*) entre les logements échangés aux différentes périodes. Par conséquent, il n'est pas toujours possible d'avoir à disposition les prix actuels des logements

vendus à la période de référence ou les prix à la période de référence des logements qui sont vendus à la période courante. L'approche par les caractéristiques construit ainsi un logement fictif auquel elle applique des prix estimés à partir des observations à disposition, tandis que l'approche d'imputation complète les prix des logements réels, mais pas échangés, par les coefficients estimés par le modèle hédonique.

De manière plus précise, l'approche par les caractéristiques estime des équations hédoniques séparées pour chaque période. Ensuite, les prix implicites ainsi estimés sont appliqués aux caractéristiques d'un logement fictif (ou « moyen ») qui restent constantes dans le temps. Ainsi, un indice de prix immobilier est calculé en prenant le rapport entre le prix prédit pour le même logement fictif « moyen » aux deux périodes différentes. On affine la méthode en divisant la population en types de logements (strates), puis en estimant des équations hédoniques et en définissant un logement typique dans chaque strate. Etant donné que les prix implicites des caractéristiques peuvent varier dans le temps, cette méthode est plus flexible que celle des variables temporelles.

Une équation permet de mieux comprendre. Soient $\mathbf{b_s}$ les coefficients estimés (prix implicite des caractéristiques) de l'équation hédonique estimée en utilisant les données de la période **s**, $\mathbf{x_i}$ les caractéristiques du bien **i** et $\mathbf{n_s}$ le nombre de données pour la période **s** (cette notation sera encore utilisée plus bas). L'indice de prix pour la période **t** comparée à la période **0** est:

$$I = \frac{b_t x_k}{b_0 x_k}$$

avec $\mathbf{x_k}$ les caractéristiques du logement de référence.

Le logement typique est déterminé de la manière suivante:

- Dans le cas d'un indice des prix de transactions, soit on décrit le logement fictif en utilisant les caractéristiques moyennes (ou médianes) des logements vendus à la période de base, ce qui conduit à calculer un indice de type Laspeyres; soit en utilisant les caractéristiques moyennes (ou médianes) de l'échantillon de transactions de l'année courante, ce qui conduit à calculer un indice de type Paasche. Il est également possible, en combinant les deux approches, de calculer un indice du type de Fisher.

- De la même manière, pour calculer un indice des prix du stock, on peut décrire le logement fictif en utilisant les caractéristiques moyennes / médianes des logements à la période de référence, resp. courante, pour calculer un indice de type Laspeyres, resp. Paasche. A noter que ces deux types d'indices mesurent tous les deux l'évolution du prix des logements à qualité constante, mais pourraient donner des indices de prix différents: l'indice de type Laspeyres ne prend pas en considération les nouveaux logements et l'indice de type Paasche ignore les logements qui ont été démolis ou réaffectés dans l'intervalle. En pratique, le stock de logements varie si lentement qu'il n'y a pas vraiment de différence entre les deux types d'indices (contrairement à l'indice des prix de transactions).

Le défaut de cette approche est qu'elle est basée sur des logements hypothétiques et non sur des logements réels. De plus, elle est très intensive en données et en calculs puisqu'il faut estimer une ou plusieurs (s'il y a des strates) équations hédoniques à chaque période de calcul de l'indice.

2.4.4 Méthodes hybrides

2.4.4.1 Méthode par imputation hédonique (Hedonic Imputation Method)

Cette approche ressemble aux méthodes par correspondance utilisant des estimations de prix, ces dernières étant remplacées par des estimations basées sur une équation hédonique (ou plusieurs si on travaille par strates) lorsque c'est nécessaire. Ainsi, l'approche d'imputation remplace les prix de transaction manquants pour les logements de l'échantillon par des prix estimés à partir d'équations hédoniques. Ceci permet ensuite d'appliquer les formules standards de Laspeyres, Paasche ou Fisher pour calculer les indices à partir des variations de prix élémentaires.

La méthode par imputation hédonique nécessite d'estimer une équation hédonique, soit pour la période de base (indice de type Paasche), soit pour la période courante (indice de type Laspeyres), soit pour les deux périodes (si on veut procéder à une imputation double, voir ci-dessous). Une fois les coefficients estimés, plusieurs variantes d'imputation sont possibles pour respecter la correspondance entre les logements entre les deux périodes.

Considérons par exemple les indices de type Laspeyres, qui cherchent donc à estimer l'évolution de prix des logements vendus dans la période de référence. Quatre variantes sont possibles:

1. On utilise l'équation hédonique estimée pour la période courante t pour estimer le prix en t de tous les logements vendus dans la période de référence 0. Puis on calcule la moyenne de ces prix et on la divise par la moyenne des prix observés pour ces logements en 0. Lorsque l'équation hédonique est linéaire, la moyenne des prix estimés est égale au prix estimé en t pour un logement qui a les caractéristiques moyennes de l'échantillon 0. On parle de méthode d'imputation simple, puisque les prix effectifs sont utilisés pour la période 0.

2. La même chose, sauf que les prix effectifs sont utilisés pour la période t pour les (rares) logements qui ont aussi été vendus en période t. On réduit ainsi quelque peu le nombre d'imputations. Par contre, la propriété que la moyenne des prix pour la période t est égale au prix estimé en t pour un logement qui a les caractéristiques moyennes de l'échantillon 0 est perdue.

3. Comme la méthode 1, sauf qu'on remplace les prix effectifs de la période 0 par des prix estimés selon l'équation hédonique de la période 0. Ceci permet une certaine compensation d'un biais récurrent éventuel dans les équations hédoniques, dû par exemple à des caractéristiques omises. Cette méthode est identique à l'approche des caractéristiques structurelles si on utilise pour cette méthode un logement qui possède les caractéristiques moyennes de l'échantillon 0. Si l'équation hédonique est linéaire et estimée par les moindres carrés ordinaires, la moyenne des prix esti-

més pour l'échantillon 0 avec l'équation hédonique 0 est égale à la moyenne des prix observés, puisque la somme des résidus est nulle. Cette méthode est alors identique à la méthode 1. Ce n'est pas le cas pour un modèle non linéaire. On parle de méthode d'imputation double, puisque des prix estimés sont utilisés à la fois pour la période 0 et la période t.

La méthode d'imputation double peut être décrite mathématiquement ainsi:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^{n_0} b_t x_{i0}}{\sum_{i=1}^{n_0} b_0 x_{i0}}$$

4. Comme la méthode 3, sauf qu'on utilise les prix effectifs pour les logements, qui ont été vendus dans les deux périodes. Il s'agit d'une seconde variante d'imputation double.

Par analogie, on peut également déterminer quatre variantes d'imputation pour l'indice de type Paasche; on utilise simplement l'échantillon des logements échangés à la date t plutôt qu'à la date 0. A noter qu'un indice de type Fisher avec imputation double peut être calculé par la moyenne géométrique des indices imputés de type Laspeyres et Paasche.

Autre variante: on utilise toutes les transactions des deux périodes, t et 0, pour calculer des variations de prix analogues à l'approche *repeat sales*, mais le prix de la période à laquelle le bien n'a pas été échangé est estimé à l'aide de l'équation hédonique pour cette période (moyenne géométrique des variations de prix élémentaires):

$$I = \left(\prod_{i=1}^{n_t} \frac{P_{it}}{b_0 x_{it}} \times \prod_{i=1}^{n_0} \frac{b_t x_{i0}}{P_0} \right)^{1/(n_0+n_t)}$$

La méthode par imputation hédonique partage les avantages et inconvénients de toutes les méthodes hédoniques décrites ci-dessus. On peut cependant ajouter quelques avantages:

- Elle est la méthode qui utilise au maximum toutes les données de transactions disponibles, puisqu'il n'est jamais nécessaire d'ignorer un logement pour lequel on n'a qu'un seul prix de transaction observé.

- Elle est une méthode par correspondance des prix, ce qui la rend facilement compréhensible.

2.4.4.2 Méthode par ajustement hédonique de la qualité (Hedonic Quality Adjustment Method, Hedonic Re-Pricing)

On l'a vu dans la section 2.4.1.2, les méthodes basées sur des prix moyens ou médians par strate sont faciles à comprendre et à utiliser mais souffrent de ne pas tenir compte des variations qui ont pu intervenir entre la période de référence et la période cou-

rante dans la qualité des biens inscrits dans une strate. Pour des biens aussi hétérogènes que les logements, les strates ne peuvent pas être assez fines pour éviter les changements de qualité et les transactions sont trop rares pour que l'on puisse enregistrer les prix des mêmes unités aux deux dates. Si on entend néanmoins conserver cette approche et ses avantages, une solution consiste à corriger les variations de prix ainsi mesurées pour chaque strate à l'aide d'un indicateur de la variation de la qualité des biens dans la strate.

Concrètement, on va calculer un indice de variation de prix épuré des variations de qualité en divisant l'indice de variation des prix par un indice de variation de la qualité. Ce dernier est estimé à l'aide d'une équation hédonique. Pour un indice de type Laspeyres, on estime l'équation hédonique sur la base des prix de transaction observés à la période 0 et on l'utilise pour estimer les prix dans la période 0 des logements échangés dans la période t. Le rapport entre le prix moyen des logements échangés en t selon l'équation hédonique de la période 0 et le prix moyen des logements échangés à la période 0 selon la même équation est l'indice de variation de la qualité des logements entre les deux périodes. L'équation hédonique joue le rôle d'une moyenne pondérée des indicateurs de qualité (les caractéristiques des logements). On pourrait pour cela utiliser une équation hédonique estimée pour n'importe quelle période et éventuellement même avec d'autres données. Cette référence ne devrait pas être trop lointaine tout de même, sinon les pondérations des caractéristiques ne sont plus pertinentes.

Sous forme mathématique:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^{n_t} P_{it}}{\sum_{i=1}^{n_0} P_{i0}} \Bigg/ \frac{\sum_{i=1}^{n_t} b_r x_{it}}{\sum_{i=1}^{n_0} b_r x_{i0}}$$

où **r** désigne une période de référence pour laquelle on a estimé une équation hédonique. Le terme de droite mesure la variation de la qualité (et éventuellement de la quantité) des biens échangés aux périodes 0 et t.

La méthode par ajustement hédonique de la qualité partage les avantages et inconvénients de toutes les méthodes hédoniques décrites ci-dessus. On peut cependant ajouter quelques avantages:

- Elle permet de décomposer la variation observée des prix moyens par strate en une variation de qualité et une variation de prix "pure", ce qui facilite la compréhension et l'interprétation des résultats.

- Comme l'équation hédonique est uniquement utilisée pour pondérer les caractéristiques des logements et en déduire un indicateur de qualité, elle n'a pas besoin d'être ré-estimée aussi fréquemment que pour les méthodes qui utilisent la méthode hédonique pour estimer les variations de prix. Cette propriété est intéressante, car elle signifie qu'un peut tirer un échantillon plus grand à intervalles espacés pour es-

timer l'équation hédonique qui sera utilisée pour corriger les variations de qualité dans des échantillons plus petits tirés plus fréquemment pour estimer la variation des prix.

2.4.5 Conclusion

La méthode hédonique est considérée comme la meilleure méthode pour construire un indice immobilier à qualité constante par Eurostat (2011). Eurostat recommande en outre l'approche de la (double) imputation avec stratification. Cela signifie que l'on divise la population en strates et que l'on estime une équation hédonique et des indices de prix pour chaque strate. Les équations hédoniques permettent de compléter les prix manquants lorsque le même logement n'a pas été vendu à la fois dans la période de référence et la période courante.

En réalité, pour les indices à estimer en Suisse, il sera tout à fait exceptionnel qu'un même logement se trouve deux fois de suite dans l'échantillon. Par conséquent, les méthodes basées sur la correspondance de prix (*Matched Models*) ne sont pas réalistes. Il faudra de toute façon estimer pratiquement tous les prix pour une période des logements échangés dans l'autre période. On s'approche alors de la méthode par ajustement hédonique de la qualité, qui offre de surcroît l'avantage de ne pas nécessiter l'estimation d'une équation hédonique à chaque période. Dès lors, nous préconisons l'utilisation de cette méthode, qui vient d'ailleurs d'être mise en place pour l'indice des loyers.

2.5 Etendue des données

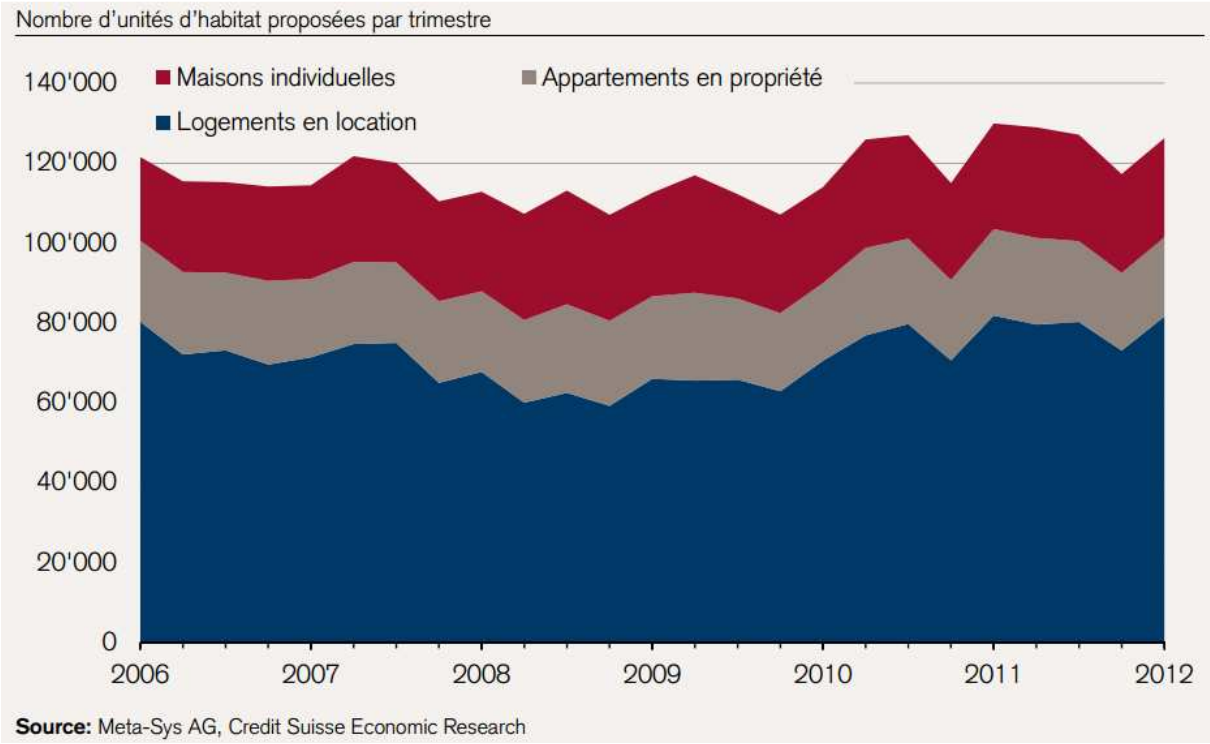
Favarger et Lopreno (1990) ont estimé le nombre de transactions de gré à gré en Suisse entre 60 000 et 80 000 pour 1988. Toutefois, ces chiffres comprennent tous les types de biens immobiliers, y compris des parcelles non bâties.

Les analystes du marché immobilier de Wüest & Partner ont établi l'estimation suivante des taux d'offre pour 2001-2011 : logements en PPE nouveaux (première vente): 2 - 4 %, logements en PPE anciens : 1 - 2 %; maisons individuelles nouvelles (première vente) : 1 - 2 %, maisons individuelles anciennes : 1 - 2,5 % (Immo-Monitoring W&P 2012/2, pp. 37+39). Le taux d'offre mesure le rapport du nombre d'offres de maisons individuelles et de logements en PPE proposés dans les médias (y compris Internet) au parc immobilier correspondant. Le taux d'offres pour les logements individuels est considérablement plus bas que notre taux de transactions hypothétique. Cela dépend notamment du fait que nous estimons ce taux sur la base d'un parc de logements en PPE de 2000. Le nombre réel de ces logements est donc actuellement considérablement sous-estimé. W&P estime le parc de logements en PPE à 938 000 en 2010. Sur la base de cette estimation, un taux d'offres de 1 à 2 % correspond à 10 000 à 20 000 transactions. S'y ajoutent quelque 10 000 logements en PPE nouvellement construits.

Credit Suisse, en coopération avec Meta-Sys, établit également une estimation du nombre de transactions de maisons individuelles et de logements en PPE, basée sur une évaluation du marché des annonces (Illustration 1). Il apparaît que le nombre de

transactions, tant pour des maisons individuelles que pour des logements en PPE, oscille entre 20 000 et 25 000 depuis six ans.

Illustration 1: Offres de logement dans les annonces, selon le type de logement[54]



[54] Credit Suisse Economic Research, Swiss Issues Immobilien – Monitor 2e trimestre 2012, juin 2012.

3 Solutions possibles

3.1 Solutions existantes

3.1.1 Indices des prix de l'immobilier existant en Suisse

Nous renonçons ici à un examen détaillé de l'indice des prix de l'offre W&P publié par la BNS. Il faut privilégier les indices des prix basés sur des transactions, et ce pour deux raisons :

1. Les indices des prix de l'offre utilisent des données de portails Internet (entre autres homegate.ch), qui fournissent des indications non vérifiées sur le prix et les caractéristiques du bien.[55]
2. L'ajustement de la qualité mis en place pour les indices de la BNS / W&P pourrait présenter des lacunes. Il suppose par exemple que toutes les unités faisant partie d'une cellule définie sont équivalentes du point de vue de l'observation statistique, c'est-à-dire que la variation des prix moyens d'une cellule peut être interprétée comme la reproduction de la variation pure des prix, corrigée des aspects qualitatifs. Mais des caractéristiques de qualité importantes, telles que la surface du logement ou la macrosituation (commune) ne comptent pas parmi les attributs pris en considération lors de la formation des cellules.

3.1.1.1 Indices des prix des transactions de W&P pour les logements en propriété

L'élaboration trimestrielle de l'indice se fait en plusieurs étapes :

1. Chaque trimestre, on estime une équation hédonique avec les données de transaction des quatre derniers trimestres. L'équation fait reposer le prix (logarithmé) d'un immeuble i vendu à la date t dans la commune j sur les facteurs suivants :

   $$\ln P_{it} = a_t + b_{St}x_{Sit} + b_{Mt}x_{Mjt} + u_{it} \qquad (1)$$

   Dans ce contexte, $\mathbf{x_{Sit}}$ représente les caractéristiques structurelles de l'immeuble **i** négocié durant la période **t** (taille, âge, caractéristiques de qualité), $\mathbf{x_{Mjt}}$ représente les caractéristiques de la situation **j** de cet immeuble pendant la période **t** (valeur de macrosituation), et β_{St} et β_{Mt} représentent les prix implicites hédoniques correspondants des caractéristiques pour la période **t**.

---

[55] En particulier, pour les maisons individuelles, il faut s'attendre à une différence entre le prix de l'offre et le prix de transaction plus marquée que pour les appartements locatifs car la marge de négociation est plus importante sur ce marché. Les appartements locatifs sont par ailleurs plus homogènes que les maisons individuelles, et le marché du logement locatif est, selon les estimations, cinq fois plus liquide que le marché des maisons individuelles. Des évaluations de la ZKB pour homegate.ch sur les déclarations de changement d'adresses de la Poste suisse montrent que, chaque année, environ 14,6 % des ménages du canton de Zurich déménagent (Banque Cantonale de Zurich, 2011). A titre de comparaison : en 2009, seulement près de 2,2 % des maisons individuelles du canton de Zurich ont changé de main (Office statistique du canton du Zurich, 2012).

Selon cette équation, le prix de l'immeuble se compose de quatre éléments séparés :

a. Un terme constant α_t. que l'on peut interpréter comme le prix d'une maison individuelle « sans caractéristiques ». Si le prix des autres caractéristiques ne change pas, la variation de ce terme sur la période correspond à la variation du niveau de prix immobiliers.
b. La contribution des facteurs structurels, dont les prix implicites β_{St} peuvent évoluer sur la durée mais sont identiques pour toute la Suisse durant une période t donnée. On admet en conséquence qu'une surface de logement plus grande d'un pourcent par exemple provoquera partout en Suisse la même variation du prix en *pourcentage*.[56]
c. La contribution de la situation, qui est spécifique à la commune. La valeur de macrosituation de la commune $\mathbf{x_{Mjt}}$ est calculée dans chaque commune suisse sur la base de la moyenne historique des prix d'offre sur le long terme ; elle est ajustée périodiquement.[57] Le coefficient β_{Mt} représente ainsi une espèce de facteur de correction de la valeur de situation (voir développements ci-dessous). Ce coefficient est également considéré comme identique dans toute la Suisse pour une même période.
d. Une erreur d'estimation $\mathbf{u_{it}}$, spécifique à la période et au bien.

2. Ensuite, le prix d'un bien de référence constant est reconstitué avec les prix des caractéristiques $\hat{a}_t, \hat{b}_{St}, \hat{b}_{Mt}$ estimés sous 1. pour chaque commune **j**. Cette procédure est répétée périodiquement (tous les trimestres). A partir de la variation relative du prix du bien de référence $\hat{P}_{jt}$ et $\hat{P}_{jt+1}$ on construit un indice élémentaire (indice communal) de la manière suivante (W&P, 2009, p. 5) :

$$\frac{\hat{P}_{jt+1}}{\hat{P}_{jt}} = \frac{\exp\left(\hat{a}_{t+1} + \hat{b}_{St+1}\overline{x}_S + \hat{b}_{Mt+1}x_{Mjt+1}\right)}{\exp\left(\hat{a}_t + \hat{b}_{St}\overline{x}_S + \hat{b}_{Mt}x_{Mjt}\right)}$$

Pour déterminer l'indice élémentaire, on combine donc les caractéristiques fixes $\overline{x}_S$ du bien de références définies pour une période de base (de manière similaire aux pondérations du panier-type d'un indice des prix à la consommation) et les prix des caractéristiques respectifs $\hat{a}_t, \hat{b}_{St}, \hat{b}_{Mt}$ durant les périodes *t* et *t+1*. Il faut observer toutefois que pour déterminer les deux prix estimés du bien de référence dans les deux périodes $\hat{P}_{jt}$ et $\hat{P}_{jt+1}$ on utilise aussi des informations sur la valeur de macrosituation de la commune au cours des périodes considérées ($\mathbf{x_{Mjt}}$ et $\mathbf{x_{Mjt+1}}$). Les caractéristiques du bien immobilier de référence $\overline{x}_S$ correspondent à la valeur médiane de tous les immeubles négociés au cours d'une année de référence (2008). Le bien de référence est donc le même pour toutes les communes.

3. Les indices élémentaires sont ensuite agrégés en indices régionaux et en un indice national, avec des pondérations utilisées qui correspondent au parc du recense-

---

[56] Ceci lorsque le logarithme de la surface de logement est utilisé dans la spécification de l'équation.

[57] Dans les grandes communes, on prend également en considération des sous-unités.

ment de la population et des bâtiments de 2000 (pondération en fonction des quantités).

Appréciation critique

A première vue, l'indice des prix des transactions de W&P est une variante de l'approche hédonique avec des biens immobiliers représentatifs (*characteristics price index*, al. 2.4.3.2). Toute modification d'un prix implicite de caractéristique génère une variation de l'indice. Ceci s'oppose à une autre méthode souvent utilisée, la méthode hédonique des variables temporelles (*time dummy price index*, al. 2.4.3.1). Celle-ci intègre seulement les périodes de transaction dans l'équation, dont les coefficients estimés sont utilisés pour déterminer l'indice des prix de l'immobilier.[58]

Un examen approfondi de l'approche utilisée par W&P montre que la méthode choisie diverge sur un point essentiel des impératifs de l'approche hédonique avec un immeuble représentatif, telle qu'elle a été décrite notamment par Triplett (2006). Comme présenté plus haut, une variation de l'indice élémentaire peut résulter également pour l'indice W&P d'une variation de $\boldsymbol{x_M}$, la valeur de macrosituation. En conséquence, les variations d'indice se produisent non seulement lors de l'évolution des prix implicites α et β, mais aussi en cas d'évolution des caractéristiques $\mathbf{x}$. Le facteur de macrosituation se compose d'une valeur moyenne (non corrigée des modifications de qualité) des prix de l'offre observés dans une commune durant les périodes passées. L'augmentation des prix de l'offre passés dans une commune peut ainsi générer une augmentation de l'indice élémentaire correspondant, même si le niveau réel des prix immobiliers n'a pas évolué.

L' indice de W&P présente de plus le problème de la détermination du bien immobilier de référence. Le bien de référence correspond aux caractéristiques médianes des transactions enregistrées dans la banque de données de W&P. Toutefois, ces transactions n'apportent pas nécessairement une représentation exacte de toutes les transactions ayant lieu en Suisse, même si la banque de données comprend, selon les estimations, environ la moitié de toutes les transactions ayant lieu en Suisse. On n'essaie pas de vérifier, et d'ajuster le cas échéant, la représentativité des échantillons de la banque de données par rapport à la population de toutes les transactions ayant lieu en Suisse (ou de toutes les maisons individuelles).

Selon W&P, l'âge du bien immobilier de référence est de 5 ans (W&P, 2009, p. 5). En conséquence, une variation du prix hédonique de la caractéristique "âge" n'influence qu'à peine les indices élémentaires, car la dépréciation due au vieillissement ne contribue au prix estimé que de façon minime. Ceci montre bien que le choix du bien de référence peut influencer l'évolution de l'indice. En conséquence, il faudrait accorder une grande attention à la question de la représentativité du bien de référence par rapport à l'ensemble de toutes les transactions. Ce n'est pas par hasard que la statis-

[58] En Suisse, on utilise cette méthode pour calculer l'indice de prix des maisons individuelles zurichois ZWEX (Banque Cantonale de Zurich, 2006).

tique officielle met tout en œuvre pour assurer une composition représentative du panier-type de l'IPC (voir également OFS, 2010).

3.1.1.2 Indice des prix des transactions de Fahrländer und Partner Raumentwicklung

L'estimation trimestrielle de l'indice s'effectue principalement selon la même procédure que chez W&P. Nous renonçons en conséquence à décrire ici les détails de la procédure[59]. Mais il existe également des différences :

- Pour l'estimation de l'équation hédonique, FPRE n'utilise pas la méthode OLS mais des procédures dites robustes (M-estimateurs).
- Lors de l'estimation de l'équation hédonique (1), on procède au pooling de données de quatre à six trimestres. Toutefois, comme pour W&P, on calcule une seule équation pour toute la Suisse, avec des prix de caractéristique non différenciés géographiquement.
- Pour les grandes communes, le facteur de macrosituation est défini directement avec l'estimation de l'équation hédonique, comme terme constant de la commune (*fixed-effect*). On ne recourt donc pas à des informations externes pour estimer le facteur de macrosituation.
- Le facteur de macrosituation des petites communes, dans lesquelles les transactions sont rares, voire inexistantes, est déterminé sur la base d'une interpolation des facteurs de macrosituation des grandes communes. On utilise pour cela un modèle adaptatif géographique (voir à ce sujet Fahrländer, 2006). On admet que la valeur de situation d'une commune est corrélée avec celle d'autres communes de la région, l'influence étant d'autant plus importante que la distance diminue entre elles. Les taux d'imposition des communes servent également de variables explicatives.
- L'agrégation des indices élémentaires s'effectue suivant une pondération des valeurs et non suivant une pondération des quantités. En d'autres termes, la pondération de chaque emplacement est définie dans l'indice global en fonction de la valeur des biens immobiliers qui s'y situent.

Appréciation critique

FPRE résout le problème du manque de transactions dans les petites communes par l'estimation d'un modèle de macrosituation semi-paramétrique séparé permettant d'imputer les valeurs de la macrosituation. Toutefois, si l'évolution réelle des prix dans ces communes s'éloigne systématiquement de celle du modèle, il peut en résulter un biais dans la mesure de l'inflation des prix à l'échelle nationale.

---

[59] On trouvera une description de la méthode utilisée dans Gerfin und Neusser (2011) ainsi que dans Fahrländer (2008).

3.1.2 Indices des prix de l'immobilier existant à l'étranger

Tableau 2: Indices disponibles des prix de l'immobilier à l`étranger[60]

Pays	Fréq.	Prix, sources	Couverture Géogrphique	Couverture Objets	Stratification, calcul indice, agrégation	Ajustements qualité	Commentaires
Allemagne	Trim.	Indices des prix des maisons pour l'acquisition de logements, sources de données principales: comité d'experts de 9 Länder allemands, pondération selon la statistique de la construction, CN, Bauvolumenrechnung des DIW, GEWOS-Immobilienmarktanalyse IMA® et DEGI-Market Outlook Deutschland. Par ailleurs: indice des prix des logements occupés par leur propriétaire, sur la base des coûts de la construction (cf. Baukostenindizes des Statistischen Bundesamts).	National, informations selon les Länder dans le rapport sur le marché immobilier (Arbeitskreis der Gutachterausschüsse und Oberen Gutachterausschüsse in der BRD, payant), citations tirées du document "*Wohnen-und-bauen-in-zahlen*".	Indice des prix de maisons: maisons individuelles ou à deux logements et logements sis dans des bâtiments à plusieurs logements, terrain compris. Indice des prix des logements occupés par leur propriétaire: nouvelles maisons clés en mains et logements acquis directement auprès du maître d'ouvrage, maisons préfabriquées standardisées directement du fabricant ; et constructions privées, c'est-à-dire nouvelles constructions individuelles avec l'aide d'un architecte.	Indice des prix des maisons: sous-indice pour les logements nouvellement construits et pour ceux déjà existants ; Indice des prix des logements occupés par leur propriétaire: A 1 Acquisition du logement A 11 Logement en propriété A 111 Constructions clés en A 112 Constructions préfabri A 113 Constructions individu A 12 Frais accessoires A 2 Propriété de logement A 21 Entretien A 22 Assurances Indice de Laspeyres, les schémas de pondération sont adaptés annuellement.	Description détaillée des sources et de la méthodologie dans le document «Preisindizes für Wohnimmobilien 2011» et dans d'autres articles.	Le projet pilote devrait s'achever fin 2011 et la livraison des indices selon les règles d'Eurostat est prévue à partir de juin 2012.

[60] Dans les pays avec plusieurs indices, nous avons retenu celui de l'office de statistique.

Pays	Fréq.	Prix, sources	Couverture		Stratification, calcul indice, agrégation	Ajustements qualité	Commentaires
			Géogrphique	Objets			
Australie	Trim.	Prix d'échange. Données: Bureau général des évaluations de l'État (*State/ Territory Land Titles Office or Valuers-General*) et les prêteurs hypothécaires. Pour les maisons en projet: échantillon de constructeurs immobiliers dans chaque ville.	Indices séparés pour chacune des 8 capitales régionales. Indice national à partir des 8 indices.	Maisons individuelles isolées, existantes et nouvelles. Le prix inclut celui de la maison et du terrain. Indice séparé pour les maisons en série (*project homes*): uniquement prix des maisons.	Stratification pour tenir compte du changement de composition de l'échantillon basée sur 2 caractéristiques: prix long terme du quartier dans lequel la maison est située et caractéristiques du quartier. Chaque cluster contribue à déterminer la valeur de l'indice total. Chaque trimestre la contribution du cluster à l'indice est réévaluée sur la base de l'évaluation du prix médian du cluster.	Contrôle pour changement de la composition de l'échantillon.	
Autriche	Trim.	Prix offerts et d'échange. Agences immobilières (18, dans *Austria Immobilienbörse*).	Nationale.	Appartements et maisons (nouveaux et existants).	15% appartements nouveaux; 70% appartements existants; 15% maisons individuelles. 20% Vienne; 80% reste du pays.	Méthode hédonique.	
Belgique	Trim.	Prix d'échange. Cadastre du SPF Finances.	Nationale.	Appartements, maisons d'habitation ordinaires, villas.	Agrégation nationale des indices régionaux sur la base du nombre de transactions. Indice de prix de type Laspeyres	-.-	

Pays	Fréq.	Prix, sources	Couverture		Stratification, calcul indice, agrégation	Ajustements qualité	Commentaires
			Géogrphique	Objets			
Canada	Mens.	Prix de vente établis par les constructeurs de maisons neuves. Séparation du prix du terrain de celui du logement. Échantillon représente au moins 15 % de la valeur totale des permis de bâtir de la ville. Enquête obligatoire. Entretiens personnels chaque 3 mois, par téléphone les autres mois.	21 régions métropolitaines.	Logements neufs.	Les rapports sur les prix d'un échantillon d'entrepreneurs se voient attribuer une pondération égale dans les calculs de l'indice. Les pondérations entre régions métropolitaines sont calculées à partir des données sur l'achèvement des constructions Indice en chaîne de Laspeyres, dont les poids sont calculés à partir de données sur l'achèvement des maisons pour les trois années précédentes et évaluées aux niveaux des prix de l'année de référence (2007).	Après discussion avec les entrepreneurs, des logements modèles sont choisis et surveillés. Ces modèles sont considérés représentatifs du portefeuille actuel de construction de chaque entrepreneur. Correction pour la qualité sur la base des caractéristiques recueillies dans le questionnaire.	Indice du prix des terrains
Espagne	Trim.	Prix d'échange. Toutes les opérations enregistrées par tous les notaires espagnols (*Notarial Certification Agency*, ANCERT).	Nationale.	Habitations nouvelles et existantes.	Groupement d'habitations avec les mêmes caractéristiques. Poids de chaque groupe dépend de la valeur de la dépense sur ce groupe par rapport dépense totale (sur les 3 dernières années). Poids mis à jour annuelle. Indice de prix de type Laspeyres	Stratification (≈52'000 groupes). Méthode hédonique. Variable expliquée: prix au m^2. Variables principales: appartement/maison; nouvelle/existante; m^2 construit; parking; débarras; coopérative; province; taille municipalité; zone touristique; type d'environnement	Marché libre uniquement. Acheteurs considérés: personnes (résidentes ou pas); pas institutionnels. Maisons protégées exclues.

Pays		Fréq.	Prix, sources	Couverture Géogrphique	Couverture Objets	Stratification, calcul indice, agrégation	Ajustements qualité	Commentaires
États-Unis		Trim.	Prix, avec terrain inclus. *U.S. Census Bureau's Survey of Construction*	Nationale + 4 régions.	Nouvelles maisons unifamiliales vendues.	Indice de prix de type Laspeyres. 5 strates: quatre définies comme les unités individuelles dans les quatre régions du recensement et le cinquième toutes les unités individuelles. Pondération: niveau de l'activité dans l'année de base (2005).	Méthode hédonique. Variables explicatives toutes catégorielles, sauf la surface. A intervalles irréguliers, les variables explicatives retenues sont remplacées. Log-log, régression robuste.	Pas inclus: maisons construites pour la location; maisons construites par le propriétaire; maisons construites par un promoteur/entrepreneur (*contractor-built houses*).
		Mens.	Coûts de construction. *U.S. Census Bureau's Survey of Construction*. Les coûts de construction n'incluent pas le coût du terrain ni tous les coûts non liés à la construction.	Nationale	Nouvelles maisons unifamiliales en construction. Catégories considérées: maisons construites pour la vente ou la location, maisons construites par le propriétaire, maisons construites par un promoteur/entrepreneur (*contractor-built houses*).	On calcule les indices de type Laspeyres et Paasche et on en retire un indice de Fisher idéal. On publie les indices de Laspeyres et Fisher. 5 strates comme plus haut. Poids: niveau de l'activité à l'année de base (2005).	Méthode hédonique. Variables explicatives toutes catégorielles, sauf la surface. A intervalles irréguliers, les variables explicatives retenues sont remplacées. Log-log, régression robuste.	Comme les maisons en construction peuvent ne pas se vendre et possèdent un prix de vente, l'indice est soumis à des révisions continues. Pour réduire les révisions et éviter problèmes de consistance, on ne calcule plus l'indice annuel sur la base d'un échantillon annuel de données, mais à partir des indices mensuels.

Pays	Fréq.	Prix, sources	Couverture		Stratification, calcul indice, agrégation	Ajustements qualité	Commentaires
			Géogrphique	Objets			
Finlande	Mens.	Prix d'échange. Administration fiscale. Pour les logements nouveaux: reçu par l'office de statistique via un système privé de monitoring des prix à partir des grosses agences et des constructeurs. Logements nouveaux non inclus dans l'indice mensuel.	Nationale (sauf Åland), Grand Helsinki, Nationale (sans grand Helsinki), Municipalités satellites, etc. Logements nouveaux: moins de régions.	Logements anciens. Logements nouveaux mais pas dans indice mensuel et pas dans toutes les régions.	Stratification en fonction de localisation, type d'immeuble et nombre de pièces. Agrégation via formule log-Laspeyres. Les poids pour les logements anciens sont déduits des parts de la valeur du stock en 2005. Pour les nouveaux sur la base des dépenses de logements achetés en 2005.	Méthode hédonique. Variables: code postal, âge, surface.	Maisons subventionnées ou à prix contrôlés pas incluses.
France	Trim.	Prix net vendeur, hors droits de mutation, frais de notaire et commission d'agence. Île-de-France: BIEN ((Base d'Informations Économiques Notariales), gérée par la Chambre interdépartementale des notaires de Paris. Province: Perval France, gérée par la société Perval, filiale du Conseil supérieur du notariat. Conventions, volontaire. Taux de couverture (2003): 66% pour l'ensemble de la France (Corse et départements d'outre-mer inclus), 83% Île-de-France et 59% pour la province.	Île de France, Province, France métropolitaine.	Logements anciens au sens fiscal, c'est-à-dire de plus de 5 ans ou connaissant une deuxième mutation.	Stratification par type de bien (appartement et maison), et zones élémentaires (environ 300) au sein desquelles les évolutions de prix peuvent être considérées comme homogènes. Les indices agrégés sont calculés à partir des évolutions des indices élémentaires en tenant compte du poids de chaque indice élémentaire au sein du parc de référence. Le parc de référence est actualisé tous les deux ans. Indice de Laspeyres.	Méthode hédonique. Variable expliquée (log) du prix au m^2. Variables explicatives: quartier, époque de construction, nombre de pièces, surface moyenne par pièce, nombre de salles de bains, nombre de garages ou parkings, état du bien; en plus pour les appartements seulement: étage, présence d'un ascenseur, présence d'une cave, présence d'un balcon pour les maisons seulement: présence d'un sous-sol, nombre de niveaux et surface du terrain.	Afin d'éviter les transactions atypiques, les biens non standards tels que les chambres, lofts, ateliers ou châteaux et les acquisitions effectuées par des professionnels de l'immobilier sont exclus.

Pays	Fréq.	Prix, sources	Couverture		Stratification, calcul indice, agrégation	Ajustements qualité	Commentaires
			Géogrphique	Objets			
Grande Bretagne	Mens.	Prix d'échange. Echantillon de données provenant de l'enquête du *Council of Mortgage Lenders*. Couverture: env. 65-70% des prêts hypothécaires pour l'achat des maisons (2011).	Royaume Uni.	Logements anciens et nouveaux.	Stratification sur la base de différentes caractéristiques, produisant un modèle avec environ 100'000 cellules. Chaque mois on estime les prix pour toutes les cellules et on le combine avec les poids pour déterminer l'indice de prix moyen. Indice de type Laspeyres pondéré. En janvier de chaque année les poids de l'indice sont mis à jour sur la base du nombre de transactions pendant les 3 dernières années.	Méthode hédonique. Variable expliquée: prix moyen pondéré pour le groupe considéré. Variables explicatives: localisation, type de voisinage, type de logement, nombre de chambres, nouveau/ancien, premier acheteur. Enchaînement annuel. Régressions pondérées pour tenir compte des données manquantes.	Autres indices: *Land registry*: mensuel; *repeat sales method*; Angleterre, Pays de Galles *Registers of Scotland*: mensuel; moyenne.
Irlande	Mens.	Prix d'échange. 8 établissements de crédit hypothécaire. Couvre plus de 75% du marché	Nationale, Dublin et nationale sans Dublin.	Toutes les habitations qui sont financées par une hypothèque.	Stratification: Dublin, hors Dublin, appartements, maisons. Indice de prix de type Laspeyres. Poids sur la base de la valeur des transactions (dépense) pendant l'année précédente. Actualisation annuelle des pondérations.	Méthode hédonique. Variables (mais pas pour toutes les strates): localisation, type d'immeuble, surface, immeuble ancien/nouveau; premier acheteur/pas. Semi-log; *time-dummy rolling hedonic* sur 12 mois.	Afin d'éviter les sauts, l'indice publié est une moyennes des 3 derniers mois.

Pays		Fréq.	Prix, sources	Couverture		Stratification, calcul indice, agrégation	Ajustements qualité	Commentaires
				Géogrphique	Objets			
Nor-vège		Trim.	Prix d'échange. Pour les coopératives, le dépôt et la dette commune sont inclus dans le prix. Office de statistique reçoit les données de FINN.no AS qui coopère avec l'Association nationale des agents immobiliers de Norvège. Environ 60% des ventes.	Nationale et 11 régions géographiques, dont 4 villes.	Logements existants.	Stratification: 3 types de maisons dans 11 régions. Poids: valeur totale estimée de chaque stock de maisons dans chaque région.	Méthode hédonique.	Uniquement ventes sur le marché libre et coopératives. Logements très petits/très grands pas inclus.
		Trim.	Prix d'échange, inclus TVA, mais net du terrain et coûts. Cadastre et enquête trimestrielle. Toutes les maisons individuelles terminées dans le trimestre.	Nationale.	Nouvelles maisons individuelles.		Méthode hédonique. Variable expliquée: prix au m^2. Très nombreuses variables explicatives, de localisation et structure.	Logements très petits/très grands pas inclus.
Pays-Bas		Mens.	Prix d'échange (*Value Immovable Property; Dutch: WOZ*) des ventes de toutes les habitations. Cadastre (*Dutch Land Registry Office, Kadaster*).	Nationale. 119 séries d'indices: par région, province, type de maison, etc.	Appartements, maisons.	Méthode SPAR (*Sale price appraisal ratio*). 60 strates (5 types de maison × 12 provinces).	Contrôle pour changement de composition de l'échantillon.	Sont exclues les maisons aux prix extrêmes (> 5 mio. euros).

Pays	Fréq.	Prix, sources	Couverture		Stratification, calcul indice, agrégation	Ajustements qualité	Commentaires
			Géogrphique	Objets			
Slovénie	Trim.	Prix d'échange, net de toute taxe pour logements existants, avec TVA pour les nouveaux. Prix comprend le terrain pour les maisons individuelles; le garage et parking si inclus dans un seul contrat. Logements anciens: registre (*Real Estate Market Register*), données collectées à partir des notaires, agents immobiliers et administration fiscale. Couverture = 100% Nouveaux logements: 30% à partir d'enquêtes auprès des investisseurs et 20% à partir du registre.	Nationale. Logements existants: nationale sans Ljubljana et pour Ljubljana uniquement.	Appartements et maisons familiales existants et nouveaux.	Indice de prix de type Laspeyres. Poids: valeurs moyennes des caractéristiques des biens dans le 4ème trimestre de l'année précédente Pour les maisons individuelles (anciennes et nouvelles) on utilise la méthode *hedonic re-pricing* à la place de Laspeyres: moyenne géométrique à la place de moyenne arithmétique.	Méthode hédonique. Semi-log. Nombreuses variables explicatives, mais différences selon l'indice. Ex. pour maisons existantes, national: surface, âge, richesse du quartier, revenu par tête de la région, nombre de lits pour touristes de la région, logement vendu par une agence, logement vendu dans une région urbaine, taille du terrain à bâtir.	Seulement transactions qui passent par le marché: pas héritages ou autre. Pas maisons de vacance. Caractéristiques sur la taille et le prix pour être inclut dans l'indice.

Sources:

Adresses web des offices de statistique nationaux avec informations sur les indices de prix:

Tous: European Central Bank: <https://stats.ecb.europa.eu/stats/sdw/docu/databases/ecb/RPP_metadata.pdf>

Allemagne: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Preise/BauImmobilienpreise/PreiseWohnimmobilien.html>

Australie: Australian Bureau of Statistics (2009): House Price Indexes: Concepts, Sources and Methods. Australia. <http://www.abs.gov.au/ausstats/abs@.nsf/mf/6416.0>

Autriche: <http://www.oenb.at/de/stat_melders/datenangebot/preise/preisentwicklung/sektorale_preisentwicklung.jsp>; <http://www.statistik.at/web_de/statistiken/preise/baupreisindex/index.html>

Belgique: <http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/economie/construction_industrie/immo/>

Canada: <http://cansim2.statcan.gc.ca/cgi-win/cnsmcgi.exe?LANG=f&ResultTemplate=CST&CORCMD=GETEXT&CORTYP=1&CORRELTYP=5&CORID=2310>; <http://www23.statcan.gc.ca:81/imdb/p2SV_f.pl?Function=getSurvey&SDDS=2310&lang=fr&db=imdb&adm=8&dis=2>

Espagne: Instituto Nacional de Estadistica (Espagne) (2008): Housing Price Index (HPI), base 2007. Main characteristics / Methodological preview; <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?L=1&type=pcaxis&path=/t07/p457&file=inebase>

Etats-Unis: <http://www.census.gov/construction/cpi/>; comment sont récoltées les données: <http://www.census.gov/construction/nrc/how_the_data_are_collected/>; housing en général: <http://www.census.gov/housing/>

Finlande: <http://tilastokeskus.fi/til/ashi/index_en.html>

France: INSEE (2005) Les indices Notaires Insee de prix des logements anciens: <http://www.insee.fr/fr/publications-et-services/sommaire.asp?codesage=IMET111&nivgeo=0>; INSEE (2012): Indices de prix des logements anciens. Note méthodologique; <http://www.insee.fr/fr/themes/indicateur.asp?id=96>

Grande Bretagne: Government statistical service (UK) (2010): National Statistician's Review of House Price Statistics & Department for Communities and Local Government (UK): The hedonic model used in the ODPM'S house price indices. <http://www.communities.gov.uk/housing/housingresearch/housingstatistics/housingstatisticsby/housingmarket/>

Irlande: <http://www.cso.ie/px/pxeirestat/Statire/SelectVarVal/Define.asp?maintable=HPM01&PLanguage=0>

Norvège: <http://www.ssb.no/priser_en/boligprisindekser_en.shtml>; <http://www.ssb.no/english/subjects/08/02/30/enebolig_en/>

Pays-Bas: Statistics Netherlands (2009): Price Index Owner-occupied Existing Dwellings. Method Description; <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLEN&PA=71533eng&D1=0-1,3-4&D2=0-1,6&D3=0&D4=101,186,271,288,305,322,339,356-359,361-363,365-367,369-371,373-375&LA=EN&HDR=G2,T,G1&STB=G3&VW=T>

Slovénie: <http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=0419001E&ti=&path=../Database/Economy/04_prices/04190_Housing_price/&lang=1>

3.2 Sources de données envisageables

3.2.1 Registre fédéral des bâtiments et des logements

Le catalogue des caractères du RegBL informe sur les caractéristiques disponibles (OFS, 2009b). Elles sont rassemblées dans le tableau 3 pour l'entité Bâtiments et dans le Tableau 4 pour l'entité Logements[61]. Les numéros de pages indiqués dans la dernière colonne renvoient aux descriptions détaillées des caractéristiques dans le catalogue.

Tableau 3: Caractères de l'entité BÂTIMENT selon la catégorie de bâtiment (OFS, 2009b, p.14)

Caractère	Catégorie de bâtiment					Page
	Habitations provisoires	Bâtiments d'habitation	Autres bâtiments usage hab. part.	Autres bâtiments sans usage hab.	Constr. particulières	
Identificateur fédéral de bâtiment	A	A	A	A	A	15
Numéro OFS de la commune	A	A	A	A	A	16
Identificateur fédéral de parcelle	C	C	C	C	C	17
No de parcelle	B	B	B	B	B	18
y compris No secteur reg. foncier	B[1]	B[1]	B[1]	B[1]	B[1]	
Numéro officiel de bâtiment	C[1]	B[1]	B[1]	B[1]	C[1]	19
Nom du bâtiment	B	C	C	C	B	20
Nombre d'entrées du bâtiment	X	X	X	X	X	21
Coordonnées E/N	B	B	B	B	B	22
Provenance des coordonnées	B	B	B	B	B	23
Codes locaux 1 – 4	C	C	C	C	C	24
Statut du bâtiment	A	A	A	A	A	25
Catégorie de bâtiment	B	B	B	B	B	26
Classe de bâtiment	---	X	C	C	C	27
Année de construction	---	C	C	C	C	28
Epoque de construction	---	B	B	C	C	29
Année de rénovation	---	C	C	C	C	30
Epoque de rénovation	---	C	C	C	C	31
Année de démolition	---	B	B	C	C	32
Surface du bâtiment	---	C	C	C	C	33
Nombre de niveaux	---	B	B	C	---	34
Nombre de pièces d'hab. indép.	---	C	C	---	---	35
Nombre de logements	---	X	X	---	---	36
Système de chauffage	---	B	B	C	---	37
Agent énergétique chauffage	---	B	B	C	---	38
Inst. de fourniture d'eau chaude	---	B	B	C	---	39
Agent énergétique eau chaude	---	B	B	C	---	40
Entité ENTRÉE DU BÂTIMENT	A	A	A	A	A	41
Entité LOGEMENT	---	B	B	---	---	50

Légende:
A = L'indication concernant ce caractère doit toujours être enregistrée (indispensable pour la saisie du bâtiment).
B = L'indication concernant ce caractère est obligatoire, une indication manquante doit être complétée.
C = L'indication concernant ce caractère est facultative, une indication manquante est acceptée.
X = L'indication concernant ce caractère est produite automatiquement dans le RegBL fédéral.
--- = Aucune indication prévue ou possible pour ce caractère.

[1] Concerne les communes ayant des n° de secteurs du registre foncier ou des n° officiels de bâtiment ; ailleurs pas d'indication possible.

[61] Les logements disposent d'une installation de cuisson, d'une cuisine ou d'une niche de cuisson. D'autres chambres individuelles sont considérées comme des locaux d'habitation séparés. Les communes ou cantons peuvent toutefois décider que de telles chambres individuelles sont saisies dans l'entité Logements en tant que logements d'une pièce sans installation de cuisson. Cela signifie que, pour des raisons de cohérence, les logements d'une pièce sans installation de cuisson ne devraient pas être comptés comme des logements.

Tableau 4: **Caractères de l'entité LOGEMENT selon la catégorie de bâtiment** (OFS, 2009b, p.51)

Caractère	*Catégorie de bâtiment*					*Page*
	Habitations provisoires	*Bâtiments d'habitation*	*Autres bâtiments*		*Constr. particulières*	
			usage hab. part.	*sans usage hab.*		
Identificateur fédéral de bâtiment	– – –	A	A	– – –	– – –	52
Identificateur fédéral de logement		A	A			
Lien sur l'entrée du bâtiment	– – –	B	B	– – –	– – –	53
Numéro administratif de logement	– – –	C[1]	C[1]	– – –	– – –	54
Etage	– – –	B	B	– – –	– – –	55
Situation sur l'étage	– – –	C[2]	C[2]	– – –	– – –	56
Numéro physique de logement	– – –	C	C	– – –	– – –	57
Statut du logement	– – –	A	A	– – –	– – –	58
Année de construction du logement	– – –	B	B	– – –	– – –	59
Année de démolition du logement	– – –	B	B	– – –	– – –	60
Nombre de pièces	– – –	B	B	– – –	– – –	61
Surface du logement	– – –	B	B	– – –	– – –	62
Equipement de cuisine	– – –	B	B	– – –	– – –	63
Affectation du logement	– – –	C	C	– – –	– – –	64

Légende:
A = L'indication concernant ce caractère doit toujours être enregistrée (indispensable pour la saisie du logement).
B = L'indication concernant ce caractère est obligatoire, une indication manquante doit être complétée.
C = L'indication concernant ce caractère est facultative, une indication manquante est acceptée.
– – – = Aucune indication prévue ou possible pour ce caractère

[1] Dans des communes ayant des numéros administratifs de logement ; sinon pas d'indication possible.
[2] Obligatoire dans les bâtiments avec plus d'un logement par étage et sans numéro administratif ou physique de logement.

3.2.2 Registres fonciers

Canton du Tessin

Les notaires transmettent les actes de vente en format papier au service du registre foncier du district de la transaction, qui les saisit dans un système informatique. 90% des transactions sont ainsi disponibles dans la base de données du registre 2 mois après la signature de l'acte. En revanche, très peu de caractéristiques des biens sont enregistrées: type d'objet, noms et nationalités du vendeur et de l'acheteur, et prix. Il serait très difficile et coûteux de croiser ces données avec le Registre fédéral des bâtiments parce que le registre foncier utilise un numéro de parcelle et non de bâtiment, alors qu'il peut y avoir plusieurs bâtiments sur la même parcelle et un bâtiment peut être à cheval sur plusieurs parcelles. Cela nécessiterait donc un travail manuel fastidieux pour établir la correspondance entre les numéros EGID et les numéros de parcelles. Il faut aussi faire attention au fait que le numéro de parcelle peut changer, par exemple en cas de remaniement parcellaire, sans que les numéros EGID des bâtiments ne changent.

Les autorités fiscales utilisent en partie la base de données du registre foncier (pour identifier les transactions) et en partie avec les dossiers papier (pour retrouver les prix de transaction précédents).

3.2.3 Notaires

3.2.4 Administrations fiscales

Canton de Berne

Dans le canton de Berne, les droits de mutation sont gérés par l'office du registre foncier. Ils doivent être payés à la déclaration de l'opération, dans tous les cas donc avant l'inscription. Les offices du registre foncier disposent en conséquence des contrats de vente (jusqu'à présent sous forme papier, mais cela devrait changer) avant même l'inscription au registre foncier. Ils contrôlent que le paiement des droits de mutation a été dûment effectué et déclarent la transaction au service de l'impôt foncier de l'administration cantonale des contributions. Cette déclaration indique le prix d'achat, le vendeur, l'acheteur, le numéro du bien foncier. On ne saisit pas toutes les transactions, car il existe de nombreux motifs d'exception pour les droits de mutation (par ex. vente entre parents, non-résidents). Les bâtiments neufs ne sont saisis non plus.

3.2.5 Banques

3.2.6 Swiss Real Estate Datapool

3.2.7 Real Estate Investment Database Association

La *Real Estate Investment Database Association* (REIDA) a été créée en octobre 2010. Il s'agit d'une association suivant les principes suivants[62] :

1. L'association soutient les efforts visant à obtenir une base de données homogène et bon marché pour le marché immobilier suisse. Elle recherche en particulier la coordination avec les services administratifs et les instituts de recherche de tous types pour ses besoins de données et les livraisons de données demandées.

2. Elle gère les banques de données de ses membres et de tiers ayant un rapport avec le marché immobilier et de la construction et les prépare pour le benchmarking et la recherche.

3. L'association est soutenue par la branche, en tant qu'organisation à but non lucratif, politiquement neutre, visant à augmenter la transparence.

Elle compte 29 membres (juin 2012), dont les plus importants investisseurs institutionnels de Suisse, de grandes sociétés de gérance ainsi que les associations de branche correspondantes (SVIT, SIV), l'Office fédéral de la statistique et l'Office fédéral du logement. En principe, les propriétaires privés et institutionnels, de même que les pouvoirs publics et les coopératives peuvent livrer des données. L'objectif est de

---

[62] Ce paragraphe a été rédigé par Daniel Sager, partenaire de la REIDA.

couvrir la totalité du parc des biens d'investissement en Suisse. En principe, la REIDA ne se concentre pas seulement sur le secteur institutionnel. Mais elle n'est pas axée sur le logement en propriété.

La banque de données REIDA contient des données sur les contrats de biens immobiliers loués et sur les évaluations, revenus et coûts actuels d'immeubles. La REIDA obtient ces données des propriétaires ou gérants qui les fournissent.

La REIDA gère principalement une banque d'évaluation permettant de calculer des *total returns* (al. 2.1.1.1). Par ailleurs, la REIDA entretient une banque des transactions où les utilisateurs (investisseurs, agents immobiliers, etc.) peuvent saisir leurs propres transactions au moyen d'un masque de saisie. L'objectif est d'obtenir des données de meilleure qualité, exploitables pour la modélisation hédonique, et de couvrir toutes les catégories d'investisseurs, notamment les privés.

Le masque de saisie permet d'inscrire les caractéristiques suivantes d'une transaction :

- Date de la transaction ou de l'évaluation
- Adresse
- Code postal
- Lieu
- Numéro de cadastre (bien foncier principal)
- Type de prix : transaction ou évaluation
- Valeur
- Type d'investisseur acheteur
- Type d'investisseur vendeur
- Usages
- Année de construction (précise ou estimée)
- Surface de location (précise ou estimée)
- Etat du bâtiment

Par ailleurs, on peut ajouter les informations suivantes :

- Données pertinentes pour le cash-flow : degré de soumission à la TVA de l'immeuble, revenu locatif brut (prévu), revenu locatif brut (effectif), frais d'exploitation effectifs année précédente, frais d'entretien effectifs année précédente, remise en état effective année précédente.
- Facteurs ayant une influence sur la valeur : réserve d'utilisation, droit de superficie, éventuellement part dans la propriété par étage.
- Volume du bâtiment selon assurance immobilière, valeur d'assurance immobilière, surface du terrain (registre foncier).
- Places de stationnement, composition de logements, situation dans la commune, aménagement (biens artisanaux).

Caractéristiques de la banque de données des transactions :

- Période : à partir de 2011
- Espace : données au niveau de l'adresse ou du code postal

- Structure : Immeubles (éventuellement ensemble de bâtiments)
- Usages : tous
- Possession : immeubles avec des biens loués
- Sur le marché : transactions et évaluations (d'expertises)
- Type de prix : prix de transaction (sans coûts annexes) et évaluations
- Quantité de données : la banque de données est en cours d'établissement. Actuellement (juin 2012) : 81 transactions effectives sur la base de la saisie initiale par des investisseurs institutionnels.

Autres caractéristiques des banques de données REIDA pertinentes pour un indice :

- Sampling : la REIDA n'est bien évidemment pas basée sur un échantillon aléatoire. Le système de saisie de données de transaction pourrait toutefois être utilisé dans le cadre d'un *random sampling*.
- Périodicité : les données d'évaluation sont fournies chaque année (avec des clôtures en juin, septembre et décembre) ; les transactions peuvent être saisies en continu.
- Taille des échantillons : la taille des échantillons varie d'une année à l'autre.
- Assurance qualité : le respect des règles de la banque de données REIDA peut être contrôlé par l'association dans le cadre d'audits.

L'acquisition des données aux conditions générales en vigueur de la REIDA est possible pour tous. La REIDA livre des données individuelles anonymisées dont la structure peut être consultée sur <http://www.reida.ch/index.php/fr/>.

Pour les livraisons, les règles d'anonymisation de la REIDA doivent notamment être respectées. Dans la mesure où l'Office fédéral de la statistique est membre de la REIDA (comparaison des données avec le RegBL), il existe probablement une possibilité de négocier des structures d'exportation de données particulières. Les coûts annuels pour l'ensemble des données s'élèvent à CHF 20 000 pour les membres de la REIDA. Pour plus d'informations sur la REIDA, veuillez vous adresser au secrétariat REIDA[63].

3.2.8 Agents immobiliers

3.2.9 Terravis

[63] Université de Zurich, CUREM, Schanzeneggstrasse 1, CH – 8002 Zurich, andreas.loepfe@curem.ch, 044 / 208 99 96

3.2.10 Données existantes utilisées dans le canton de Genève

3.2.10.1 Statistiques sur les transactions immobilières

Depuis 1990, l'Office cantonal de la statistique (OCSTAT) produit une statistique annuelle sur les transactions immobilières[64]. Depuis 2010, le même Office réalise en parallèle une statistique trimestrielle qui permet de renseigner sur l'évolution à court terme du marché immobilier. De manière générale, l'objectif de ces deux statistiques est d'informer sur les agrégats fondamentaux du marché immobilier, soit le nombre de transactions, le volume des ventes et les types d'objets vendus. Ces statistiques portent ainsi uniquement sur les transferts de propriété en nom (les achats-ventes). Les transactions portant sur des participations à des sociétés immobilières ou à des sociétés immobilières d'actionnaires-locataires (SIAL) en sont exclues.

La statistique trimestrielle est fondée uniquement sur les données publiées dans la Feuille d'avis officielle (FAO). La statistique annuelle est également basée sur les données publiées dans la FAO, complétées par des données émanant de questionnaires anonymes fournis par les notaires. En effet, suite à un accord avec la Chambre des notaires, ces derniers remplissent, sur une base volontaire, un questionnaire pour chaque opération de vente. Même si ce questionnaire n'est pas obligatoire, le taux de retour est jugé comme bon par l'OCSTAT puisqu'il est rempli pour environ 90% des transactions. Dans le cas où les données ainsi recueillies ne sont pas suffisamment détaillées, elles sont complétées par l'OCSTAT par consultation des actes au Registre foncier. L'examen des actes doit être effectué pour 35-40% des transactions environ, ce qui représente une grande charge de travail.

Selon les informations obtenues à l'OCSTAT, la mise au point des données requiert 2 semaines de travail d'assistant à plein temps pour 1 mois de transactions, donc 6 mois×homme par année, auxquelles il faut ajouter 2 semaines à plein temps sur l'année de contrôle global, effectué par le statisticien en charge de la statistique. Ceci pour compléter les informations des 35-40% des 2'000 transactions immobilières qui sont incomplètes. En extrapolant aux 40'000 transactions estimées pour l'ensemble de la Suisse (sect. 2.5), on arrive à une estimation des ressources humaines nécessaires pour compléter les données transmises éventuellement par les notaires en consultant les registres: 10 assistant-e-s et un-e statisticien-ne à plein temps.

Les données du Registre foncier, soit les données du grand livre et du journal, sont informatisées depuis 2004. A noter cependant que le grand livre et le journal renseignent uniquement sur les propriétaires, les droits, les servitudes, les annotations, etc. Le prix de transaction n'est pas une donnée du Registre foncier en tant que tel. Le

---

[64] Les informations contenues dans cette section ont été collectées sur différents sites internet, notamment celui de l'Office cantonal de la statistique du canton de Genève (http://www.ge.ch/statistique/domaines/05/05_05/apercu.asp) et de l'Administration fiscale cantonale (http://ge.ch/impots/questionnaire-valeur-locative-2009-2012). Elles ont été complétées grâce aux renseignements précieux des personnes remerciées en introduction du rapport.

prix de transaction est publié dans la FAO et sur le site internet de Registre foncier, mais il n'est pas conservé dans une base de données spécifique.

Les pièces justificatives pour l'inscription au Registre foncier, dont font partie les cahiers de propriétés par étage (PPE) qui contiennent toutes les informations sur les PPE, n'existent que sous forme papier. Il existe actuellement un projet de scanner les nouvelles pièces justificatives, mais pas de saisir ces pièces sous format numérique. Les données de plan du registre foncier (cadastre des parcelles) sont par contre informatisées et publiées par le Service des mensurations officielles.

En complétant l'information pour la statistique annuelle, l'OCSTAT ajoute les précisions et informations supplémentaires suivantes:

- Les ventes multiples (plusieurs objets inclus dans une même transaction) sont considérées de manière groupée dans la statistique trimestrielle, alors que, dans la plupart des cas, chaque objet peut être pris en compte pour lui-même dans la statistique annuelle.

- Il est possible d'obtenir le prix total (terrain + bâtiment) de l'objet pour les transactions dont le prix est partiel (achat sur plan pour lequel le prix mentionné ne correspond pas au prix total de l'objet).

- Il est possible d'identifier les achats sur plan. Dans ce cas, les ventes de terrain sont considérées comme des terrains bâtis ou des propriétés par étage. Dans la statistique trimestrielle, cette identification n'est pas possible et les objets restent considérés comme terrains nus.

- Les informations relatives au type d'acquéreur et d'aliénateur, à la zone d'affectation, à la surface des terrains, à l'état de l'objet et au courtage ne peuvent pas être appréhendées en se fondant uniquement sur la FAO. Ainsi, ces variables ne sont disponibles que dans la statistique annuelle.

Les caractéristiques des objets qui sont recensées dans la statistique immobilière sont[65]: le lieu de l'objet (adresse complète), le numéro de parcelle, la zone de construction, le type d'immeuble (bien-fonds, droit de superficie, part de copropriété, propriété par étage), le type d'objet (villa, bâtiment à plusieurs logements, bâtiment commercial, terrain, appartement en PPE, etc.), l'état de l'objet (neuf, non neuf ou en construction), la surface (surface du terrain, du bâtiment ou du lot PPE), le prix de l'objet, le type d'acquéreur ou d'aliénateur (personne physique, personne morale, – professionnel de l'immobilier ou non –, coopérative, etc.), l'origine de l'aliénateur et de l'acquéreur et si la transaction a été effectuée par l'intermédiaire d'un courtier.

Par rapport aux besoins d'un indice de prix, les lacunes de la statistique immobilière tiennent donc essentiellement aux caractéristiques structurelles des objets qui ne

---

[65] Formulaire statistique des transactions immobilières, à remplir lors de transfert de propriété à titre onéreux: < http://www.ge.ch/statistique/immobilier/welcome.asp>.

sont pas très détaillées. S'il était possible de faire le lien entre les données de la statistique immobilière et les données du Registre fédéral des bâtiments et logements (RegBL), on pourrait pallier à cette déficience. Toutefois, la seule variable de correspondance entre les deux bases de données étant l'adresse, l'appariement serait particulièrement difficile pour les transactions dans des bâtiments à plusieurs logements (par exemple un appartement en PPE). Comme ce problème ne se pose pas pour les villas, la combinaison de ces statistiques avec le RegBL pourrait être particulièrement intéressante.

3.2.10.2 Données fiscales

La valeur locative des biens immobiliers occupés par leur propriétaire est déterminée sur la base d'un questionnaire ad hoc. Ce questionnaire est rempli à l'achat du bien et actualisé lors de transformations importantes. Il contient des caractéristiques très détaillées des objets[66]. Par contre, le questionnaire ne demande pas le prix d'acquisition. La valeur locative est évaluée en fonction notamment de la surface habitable, du nombre de pièces, de l'aménagement, de la vétusté, de l'ancienneté, des nuisances éventuelles et de la situation du logement. La valeur locative ainsi obtenue est périodiquement adaptée à l'indice genevois des loyers.

Les inconvénients liés à l'utilisation de ces données sont :

- Le questionnaire est rempli par le contribuable.
- Les mêmes caractéristiques ne sont pas nécessairement récoltées dans les autres cantons.

Les informations récoltées par ce questionnaire sont couvertes par le secret fiscal. Tout accès à ces données est régi par la Loi fiscale.

3.2.11 Expériences faites dans le canton de Vaud

Le canton de Vaud est relativement avancé dans l'informatisation du registre foncier et du cadastre et dans l'échange de données. Il a donc tenté il y a quelques années de mettre en place une statistique des transferts immobiliers et de l'utiliser pour construire un indice des prix immobiliers.[67]

Il s'agissait d'exploiter au mieux les données existantes de l'Administration cantonale, sans mettre en place une enquête particulière. De plus, le but était d'utiliser l'informatique cantonale (bases de données du Registre foncier (RF), du Service du développement territorial, de l'Office de l'information sur le territoire, de l'Etablissement cantonal d'assurance incendie). Ces bases de données à but administratif sont construites et renseignées pour des buts de gestions essentiellement et non pas spécifiquement pour des exploitations statistiques.

---

[66] Questionnaire de valeur locative 2009-2012 destiné aux propriétaires d'appartements et de villas: <http://ge.ch/impots/questionnaire-valeur-locative-2009-2012>.
[67] Les informations qui suivent nous ont été gracieusement remises par M. Enz de Statistique Vaud.

La base de données du RF était l'élément central autour duquel on a essayé d'ajouter les informations des autres bases de données. Certaines données jugées indispensables pour mettre sur pied une statistique ne se trouvaient pas dans les bases de données citées précédemment notamment:

- le type d'habitation (distinction entre maison individuelle et bâtiment locatif)
- la surface de la PPE
- le prix de la transaction
- la nature détaillée des acteurs (assurance, banque, professionnel de l'immobilier,…).

Ces données manquantes ont été relevées par les employés du RF sur la base des documents fournis par les notaires, des plans (pour les surfaces PPE) et de la connaissance du terrain.

L'unité d'observation est la transaction (réquisition). La transaction peut-être multiple, puisqu'elle peut combiner une vente, un échange, une donation, un mandat, un contrat d'entreprise, etc. La transaction peut porter sur plusieurs immeubles au sens du Code civil suisse. Ces immeubles de nature différente peuvent se trouver sur plusieurs communes pour une même transaction. Ces immeubles peuvent être des biens-fonds, des PPE, des copropriétés.

Le RF fournissait 5 tables (réquisition, immeubles, bâtiments, nature terrain, personnes) qu'il fallait mettre ensemble. Ceci a posé les problèmes suivants:

- Mutations multiples, qui ne permettent pas de déterminer la nature de l'acte.
- Toutes les mutations sont fournies, même celles qui portent par exemple sur des modifications d'intitulé ou de servitudes; il faut donc faire un tri.
- Terrains bâtis ou non bâtis: décalage entre cadastre et RF tant que les estimations fiscales n'ont pas été déterminées, décalage de plusieurs mois.
- Problème des contrats d'entreprise: dans le prix de vente d'un terrain est compté le coût de la construction.
- Le prix de la transaction est connu globalement mais pas nécessairement pour chaque immeuble de la transaction. L'acte notarié ne donne pas toujours le détail.
- Nécessité d'ajouter pour chaque bâtiment d'habitation s'il s'agit d'une maison individuelle ou d'une maison à plusieurs logements.
- Surface PPE manquante dans l'acte notarié: il faut souvent aller la mesurer sur les plans.
- Il n'est pas possible de qualifier la PPE (appartement, locaux commerciaux, garage,..). Il n'est pas toujours possible d'isoler le garage ou la place de parc dans le prix de vente.
- Problème de la validation des données pour les données saisies manuellement

Ce projet, qui est actuellement suspendu, a montré que certaines informations du Registre cantonal des bâtiments et logement concernant les bâtiments pourraient être utilisées (désignation du bâtiment, statut du bâtiment, type de bâtiment, année de construction/rénovation) ainsi que celles concernant les logements (surface, nb.

de pièces,...). La possibilité d'avoir les surfaces des PPE est à examiner. L'Administration cantonale des Impôts étudie la mise sur pied d'une réquisition électronique.

Le travail fait en 2006 sur les transferts immobiliers donne une idée de l'ampleur de la tâche. Ont été recensées 11'909 réquisitions couvrant 20'226 immeubles. Parmi celles-ci, 8'449 réquisitions correspondant à une vente ou à une réalisation forcée pour 12'226 immeubles. Sur les 8'449 réquisitions, 6'450 touchaient un seul immeuble. Dans les 12'226 immeubles vendus, il y avait 6'679 PPE ou parts de copropriété, 5'527 biens-fonds (terrains non construits ou construits) et 65 droits de superficie distincts et permanents (DDPS).

3.3 Proposition pour de nouveaux indices des prix de l'immobilier

3.3.1 Qualités visées

3.3.1.1 Résolution spatiale

Illustration 2: Grandes régions selon l'OFS

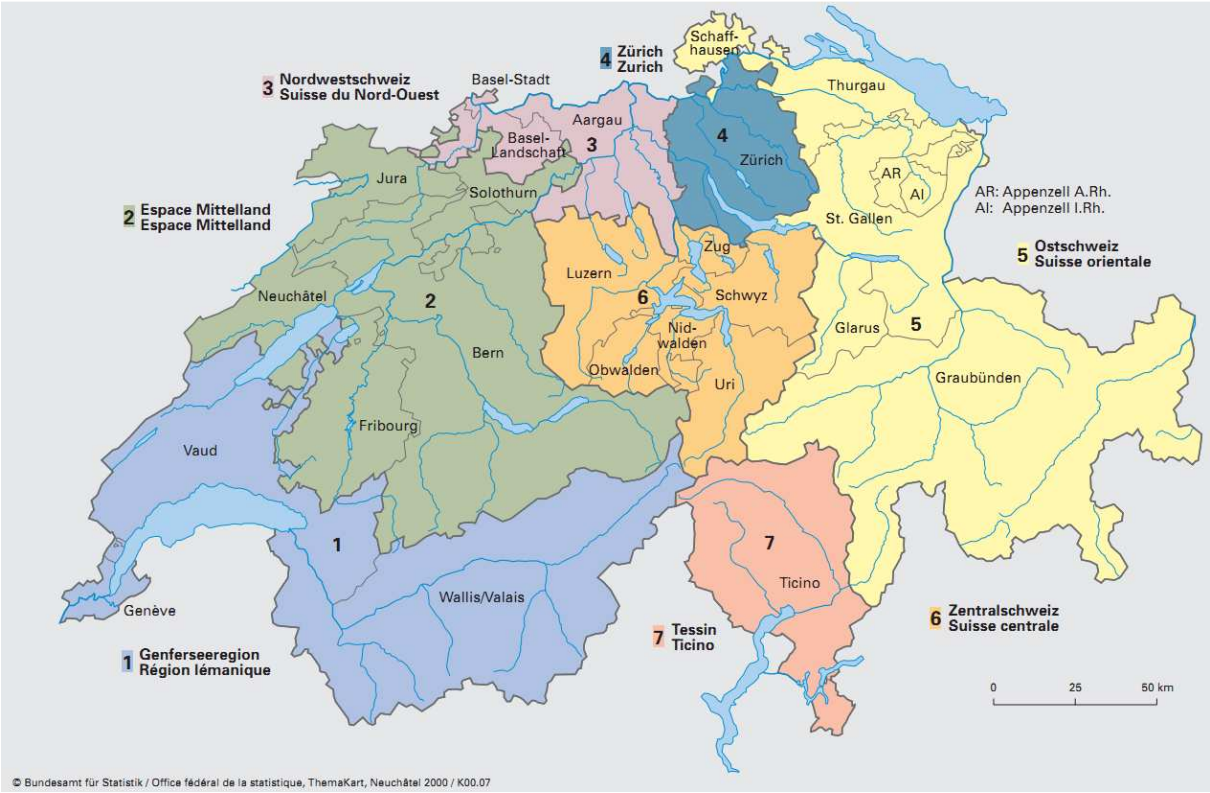
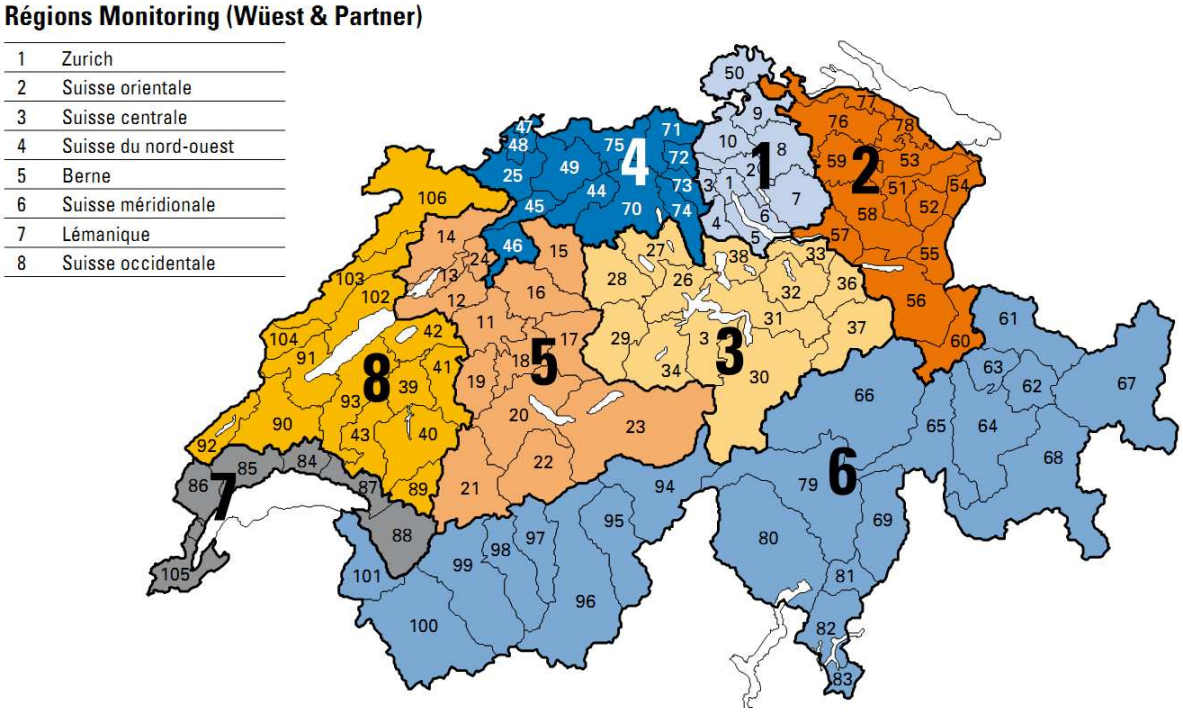


Illustration 3: Grandes régions selon Wüest & Partner[68]



4 Bibliographie

AFC (2008), L'impôt sur les gains immobiliers, Informations fiscales, Administration fédérale des contributions, Team documentation et information fiscale, Berne, août

AFC (2009), Les droits de mutation, Informations fiscales, Administration fédérale des contributions, Team documentation et information fiscale, Berne, décembre

AFC (2010), L'impôt sur la fortune des personnes physiques, Informations fiscales, Administration fédérale des contributions, Team documentation et information fiscale, Berne, juillet

AFC (2011), L'impôt foncier, Informations fiscales, Administration fédérale des contributions, Team documentation et information fiscale, Berne, décembre

Arévalo, R.; Ruiz-Castillo, J. (2004): The Rental Equivalence Approach to Nonrental Housing in the Consumer Price Index. Evidence from Spain, Economics Working Papers we041704, Universidad Carlos III, Departamento de Economía

Banque Cantonale de Zurich (1996): Immobilienmarkt Zürich. ZKB, Zurich

Banque Cantonale de Zurich (2006): Zürcher Index der Wohneigentumspreise – Methodenbericht. ZKB, Zurich

[68] <http://www.wuestundpartner.com/online_services/allgemeine_informationen/raeumliche_gliederung/>

Banque Cantonale de Zurich (2011): Homegate Umzugs-Report 2011 <www.homegate.ch/kaufen/schritte-zum-eigenheim/marktanalyse/markttrends/umzugsreport>, consulté le 20.5.2012

Beer, M. (2007): Hedonic Elementary Price Indices: Axiomatic Foundation and Estimation Techniques, Thesis, Faculty of Economics and Social Sciences at the University of Fribourg Switzerland

BNS (2011): Rapport sur la stabilité financière 2011, Zurich/Berne, juin

BNS (2012): Financial Stability Report 2012, Zurich/Berne, juin

Constantinescu, M. (2009): Risk and Return in the Swiss Property Market, Thesis, University of Zurich

Constantinescu, M.; Sager, D. (2010): Führt Immigration notwendigerweise zur Preisexplosion? Ein neuer Langzeit-Preisindex für Schweizer Anlageobjekte gibt Aufschluss, NZZ, 4.11.2011

Credit Suisse Economic Research (2012), Swiss Issues Immobilier, Marché Immobilier 2012 – Structure et Perspectives

Dechen, J. (2011): Preisindizes für Wohnimmobilien - Neues Lieferprogramm, Wägungsschema und Ergebnisse für 2010, Wirtschaft und Statistik, November 2011, 1125-1134

DiPasquale, D.; Wheaton W.C. (1996): Urban Economics and Real Estate Markets. Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall

EC (2005), Commission Regulation No 1722/2005 of 20 October 2005 on the principles for estimating dwelling services for the purpose of Council Regulation (EC, Euratom) No 1287/2003 on the harmonisation of gross national income at market prices, Official Journal of the European Union L 276/5, 21 October <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:276:0005:0016:EN:PDF>

Eurostat (2010): The Comparability of Imputed Rent, 2010 edition, Luxembourg, November <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product_details/publication?p_product_code=KS-RA-10-022>

Eurostat (2011a): Handbook on Residential Property Prices Indices, November <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/hicp/methodology/owner_occupied_housing_hpi/rppi_handbook>

Eurostat (2011b): Draft Technical Manual on Owner Occupied Housing for Harmonised Index of Consumer Prices, July <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/hicp/documents_meth/OOH_HPI/OOH_Draft_Technical_Manual_v_1_9_1.pdf>

Fahrländer, S.S.: (2006): Semiparametric construction of spatial generalized hedonic models for private properties. Swiss Journal of Economics and Statistics 142(4): 501-528

Fahrländer, S.S. (2008): Indirect construction of hedonic price indexes for private properties. Swiss Journal of Economics and Statistics 144(4): 607-630

Favarger, P.; Lopreno D. (1990): Conception d'une statistique des prix du sol en Suisse. Liebefeld-Bern. Rapport 58 du Programme national de recherche "SOL"

Gerfin, M.; K. Neusser (2011). Der hedonische Ansatz von Fahrländer Partner Raumentwicklung zur Bewertung von Immobilien, Gutachten, Universität Bern

Gerheuser, F. (2006): Die Wohnausgaben der Eigentümerhaushalte – Ergebnisse der Mietpreis-Strukturerhebung 2003, Bundesamt für Statistik, Neuchâtel

Gouriéroux, C.; A. Laferrère (2009): Managing hedonic housing price indexes: The French experience. Journal of Housing Economics 18(3): 206-213

Hill, R. (2011): Hedonic price indexes for housing. Statistics directorate, Working paper nr. 36, Paris: OECD

Hulliger, B.; Wiegand, G. (2008): Schätzung fiktiver Mieten, drei unveröffentlichte Berichte, Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW

ILO/IMF/OECD/UNECE/Eurostat/The World Bank (2004): Consumer price index manual: Theory and practice, Geneva, International Labour Office <http://www.ilo.org/ public/english/bureau/stat/guides/cpi/index.htm>

INSEE (2005): Les indices Notaires Insee de prix des logements anciens

Johanessen, R. (2004): Owner-occupied housing in Norway: Why the rental equivalence approach is preferred, Eighth Meeting of the International Working Group on Price Indices, Helsinki

Marola, B.; Santos, D.; Evangelista, R.; Guerreiro V. (2012): Working towards a Comparable House Price Inflation Measure in Europe, mimeo, 20 Mai

Office de statistique du canton de Zurich (2012): Statistisches Jahrbuch. STA, Zurich

OFS (2007): Registre fédéral des bâtiments et des logements, L'apurement des données sur les bâtiments et les logements, Manuel pour les services communaux des constructions, Office fédéral de la statistique, Neuchâtel

OFS (2009a): Le registre fédéral des bâtiments et des logements, La mise à jour par les services communaux des constructions en coordination avec les statistiques de la construction, Office fédéral de la statistique, Neuchâtel

OFS (2009b): Registre fédéral des bâtiments et des logements, Catalogue des caractères, Version 3.5, Office fédéral de la statistique, Neuchâtel <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/news/publikationen.html?publicationID=3527>

OFS (2009c): Merkmalskatalog der Bauprojekte, Anhang zum Merkmalskatalog des eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregister, Version 1.5a vom 6. Februar 2009, Office fédéral de la statistique, Neuchâtel

OFS (2010): Landesindex der Konsumentenpreise : Revision 2010. Bericht zum Detailkonzept, Version 4.0, Office fédéral de la statistique, Neuchâtel

O'Hanlon, N. (2011): Constructing a National House Price Index for Ireland. Journal of the Statistical and Social Inquiry Society of Ireland, Vol. XL: 167-196

Potterat, J. (2003): Mietpreis-Strukturerhebung 2003: Entwicklung des Stichprobenplans und Ziehung der Stichprobe, Bundesamt für Statistik, Neuchâtel

Potterat, J. (2005): Methodenbericht Mietpreis-Strukturerhebung 2003: Gewichtung und Schätzverfahren, Bundesamt für Statistik, Neuchâtel

Sager, D. (2003): A model for housing markets in a small open economy - the case of Switzerland, Difo-Druck, Bamberg

Shiller, R.J. (1993): Macro Markets; Oxford University Press

Thalmann, P. (2007): Tenure neutral and equitable housing taxation, Urban Studies 44(2), February, 275-296

Thalmann, P.; Favarger, P. (2002): Locataire ou Propriétaire? Enjeux et Mythes de l'Accession à la Propriété en Suisse, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne

Triplett, J.E. (2006): Handbook on Hedonic Indexes and Quality Adjustments in Price Indexes; Special Application to Information and Technology Products, Directorate for Science, Technology and Industry, Paris: OECD.

UK Government Statistical Service (2010): National Statistician's Review of House Price Statistics, Office of Public Sector Information, December

Wüest & Partner (2009): Construction of price indexes using hedonic models: An application for the Swiss residential market, Paper presented by D. Djurdjevic and M. Gellrich at Eurostat-IAOS-IFC Conference on Residential Property Price Indices, Basel, November 12, 2009