

Méthodologie de l'Indice des prix des propriétés MLS®



Les marques de commerce MLS®, Multiple Listing Service® et les logos connexes sont la propriété de L'Association canadienne de l'immobilier (ACI) et mettent en valeur la qualité des services qu'offrent les courtiers et agents immobiliers exerçant la profession à titre de membres de l'ACI.

Table des matières

Table des matières.....	2
Introduction	3
Partenariat	3
Points saillants	4
Indice des prix de propriétés (IPP MLS®)	4
Prix de référence.....	5
Segmentation des marchés.....	5
Inclusion et exclusion de données	6
Méthodologie de l'IPP MLS®	6
Données	6
Sous-secteurs et segmentation des marchés	7
Méthode de modélisation	8
Spécification du modèle.....	9
Variables	10
Régression.....	11
Prix de référence et sous-indices.....	12
Prix de référence globaux et composés.....	12
Indices globaux et composés	14
Tenue à jour de l'indice.....	15
Gouvernance.....	15
Personnes-ressources	15
Déni de responsabilité	16
Annexe A	17
Annexe B	19
Annexe C	20
Définition des propriétés de référence.....	20
Maison unifamiliale à un étage :.....	20
Maison unifamiliale à deux étages :.....	20
Maison unifamiliale :.....	21
Maison unifamiliale à un étage (contiguë) :	21
Maison unifamiliale à deux étages (contiguë) :.....	21

Maison unifamiliale (contiguë) :	22
Maison unifamiliale à un étage (isolée) :	22
Maison unifamiliale à deux étages (isolée) :	22
Maison unifamiliale isolée :	22
Maison en rangée :	23
Maison en rangée contiguë :	23
Appartement :	23
Maison unifamiliale contiguë :	23
Catégorie maison contiguë :	23
Catégorie maison isolée :	24
Catégorie maison jumelée :	24
Catégorie maison en rangée :	24
Indice composé :	24

Introduction

L'Indice des prix des propriétés MLS® (IPP MLS®) se veut une méthode fiable, rapide et cohérente pour mesurer les variations du prix des propriétés. Son calcul est effectué tous les mois et porte sur la grande majorité des marchés de l'habitation. L'IPP MLS® est également calculé sur l'ensemble de ces marchés.

L'IPP MLS® représente les niveaux des prix des appartements et des maisons unifamiliales à un et à deux étages et des maisons en rangée à un moment précis, par rapport aux niveaux des prix de la période de base ou de référence. Il existe aussi un IPP MLS® composé qui couvre l'ensemble de ces catégories d'habitation pour chacun des marchés représentés par l'indice.

Partenariat

La production et la publication de l'IPP MLS® découlent d'accords conclus entre L'Association canadienne de l'immobilier (ACI), les chambres et associations immobilières participantes et le Groupe Altus.

Le modèle indiciel de l'IPP MLS® est l'œuvre d'une équipe de concepteurs du Groupe Altus, dont fait partie le professeur François Des Rosiers, lauréat 2011 du prix de carrière de l'International Real Estate Society. Depuis 1976, monsieur Des Rosiers enseigne l'urbanisme et la gestion immobilière à la Faculté des sciences de l'administration de l'Université Laval, à Québec (Canada).

Des représentants de Statistique Canada, de la Société canadienne d'hypothèques et de logement, de la Banque du Canada, de Finances Canada et de la Central 1 Credit Union ont passé en revue puis approuvé la méthodologie indiciaire de l'IPP MLS®, et ils ont prodigué des conseils fort utiles tout au long de son élaboration.

Points saillants

Indice des prix de propriétés (IPP MLS®)

On calcule l'IPP MLS® pour les maisons unifamiliales (qui se subdivisent en maisons à un et à deux étages), ainsi que pour les maisons en rangée et les appartements. Ces sous-indices permettent de calculer un IPP MLS® composé ou général pour chacun des marchés couverts. Les IPP MLS® relatifs à chaque marché servent aussi à calculer un IPP MLS® global qui couvre l'ensemble des marchés métropolitains.

L'IPP MLS® reflète les niveaux de prix relatifs en permettant de comparer les niveaux de prix à un moment précis à ceux d'une période de base ou de référence. Vu que cette période a une valeur de 100, on peut rapidement déduire l'importance de la variation relative des prix par rapport à la période de base. Par exemple, si la période de base ou de référence est le mois de janvier 2005, et qu'en septembre 2011 l'indice du prix des appartements a une valeur de 135,1, on peut en déduire que le prix des appartements a augmenté de 35,1 % depuis janvier 2005.

Le calcul de l'IPP MLS® s'effectue au moyen de l'analyse de régression multiple, une méthode statistique courante. Fondé sur un modèle mixte qui repose à la fois sur la méthode des ventes répétées et la méthode hédonique, l'IPP MLS® tient compte de la contribution de diverses caractéristiques quantitatives et qualitatives à l'explication du prix des propriétés, dont les suivantes :

- nombre de pièces situées au-dessus du sous-sol;
- nombre de salles ou de demi-salles de bains;
- surface habitable principale et superficie du sous-sol;
- existence ou non d'un foyer et/ou d'un sous-sol fini;
- superficie du terrain;
- âge de la propriété;
- stationnement;
- système de chauffage;
- types de fondations, de planchers, de parements et de toiture;
- si la propriété offre une vue panoramique ou une vue au bord de l'eau;

- si la propriété a déjà fait l'objet d'une vente (nouvelle construction jamais vendue ou vente répétée);
- proximité des commerces, écoles, hôpitaux, postes de police, églises, centres de sports, terrains de golf, parcs et moyens de transport (y compris les aéroports, gares ferroviaires et autres moyens de transport sur rail).

On trouvera une description détaillée du calcul de l'IPP MLS® à la section *Méthodologie de l'IPP MLS®*.

Prix de référence

L'IPP MLS® permet de calculer les prix de référence. Une « propriété de référence » en est une dont les caractéristiques sont typiques des propriétés mises en vente dans le secteur où elle est située, chaque propriété étant générée pour chacun des sous-secteurs couverts. Les descriptions des propriétés de référence se fondent sur la valeur médiane dans le cas des caractéristiques quantitatives (p. ex., la surface habitable, en pieds carrés, au-dessus du sol), et sur la valeur observée la plus fréquente (c.-à-d. le mode) dans le cas des caractéristiques qualitatives (p. ex., sous-sol non fini).

Les prix de référence sont calculés pour chaque catégorie de propriété comprise dans l'IPP MLS® et pour chaque marché. Des prix de référence composés et globaux sont aussi calculés et ils représentent la somme des prix de référence sur l'ensemble des catégories de propriétés et des marchés métropolitains compris dans l'indice, permettant ainsi une comparaison des prix de référence et de leurs variations entre les divers secteurs et par rapport à l'ensemble des marchés.

Le calcul des prix de référence composés et globaux est traité en détail à la section *Méthodologie de l'IPP MLS®*.

Segmentation des marchés

Afin de produire des indices cohérents, les marchés sont découpés en secteurs et sous-secteurs dans lesquels les ventes des catégories de propriétés de l'IPP MLS® possèdent des caractéristiques semblables ou homogènes. Les sous-secteurs ont les mêmes limites géographiques que celles utilisées par les chambres immobilières et associations, et ils sont généralement désignés sous le nom de quartiers. Ils servent à établir les sous-indices de l'IPP MLS®, les propriétés de référence et les prix des propriétés de référence. Chaque sous-secteur a fait l'objet de tests afin de s'assurer que sa taille est assez petite pour garantir l'homogénéité et assez grande pour que le volume des ventes permette de modéliser l'IPP MLS® sur l'ensemble des cycles du marché de l'habitation.

La question de la segmentation des marchés est traitée en détail à la section *Méthodologie de l'IPP MLS®*.

Inclusion et exclusion de données

L'IPP MLS® se fonde sur les données des ventes de propriétés enregistrées dans les systèmes MLS® par les chambres immobilières et associations participantes. Ces données comprennent les prix de vente et d'autres informations permettant d'appuyer le modèle de l'IPP MLS®, dont des données tirées d'un système d'information géographique (SIG) qui tiennent compte d'autres caractéristiques des quartiers (facteurs de proximité) en ce qui concerne, entre autres, les écoles, les rues principales et l'alimentation en eau.

Afin d'assurer la cohérence des données, les données transactionnelles sont filtrées de manière à n'inclure que les enregistrements supérieurs à 0,5 % et inférieurs à 99,5 % de la médiane des distributions du prix de vente, de l'âge de la propriété, de la surface habitable, de la superficie du terrain, du nombre de pièces et du nombre de salles de bains. Lorsqu'un enregistrement semble comporter des données incohérentes, il fait l'objet d'un examen et d'une correction manuels (nettoyage).

Les transactions dont l'enregistrement comporte des incohérences ne pouvant être corrigées sans une visite sur place sont exclues. Le nettoyage des données entraîne l'exclusion de moins de cinq pour cent des enregistrements.

On trouvera de plus amples informations sur les données à la section *Méthodologie de l'IPP MLS®*.

Méthodologie de l'IPP MLS®

Données

Les données de l'IPP MLS® sont basées sur les propriétés vendues (données transactionnelles) en fonction de la date de vente (offre sans condition acceptée ou levée des conditions sans rapport au titre). Les données transactionnelles recueillies doivent tout d'abord faire l'objet d'un nouveau formatage, d'une analyse, d'un tri et, dans certains cas, d'une modification avant d'être utilisées par l'IPP MLS®; ce processus porte communément le nom de nettoyage.

Le reformatage des données transactionnelles a pour but d'inclure des champs supplémentaires dans l'enregistrement afin de mieux appuyer l'IPP MLS®. Ces nouveaux champs comportent des attributs qui sont calculés, estimés ou déduits à partir des autres données disponibles. Par exemple, la base de données renferme les champs *Surface de plancher au-dessus de la surface principale* et *Surface de plancher principale*, ce qui est plus utile que le seul champ *Surface habitable globale*. Les surfaces habitables par étage sont additionnées puis comparées avec la surface habitable globale dans le cadre de la régression de l'IPP MLS®. Les marchés pour lesquels les données transactionnelles comportent le

détail des surfaces habitables plutôt qu'uniquement la surface habitable globale sont préférés lorsqu'il s'agit de tester le modèle.

Conformément aux pratiques exemplaires, les résultats sont filtrés de façon à inclure les enregistrements dont les valeurs sont supérieures à 2,5 % et inférieures à 97,5 % des distributions normales cumulatives; les autres résultats sont considérés comme étant des valeurs aberrantes et sont systématiquement supprimés. Cette règle diffère de la règle d'exclusion d'un pour cent énoncée dans la section *Inclusion et exclusion de données*, dans la mesure où cette règle d'exclusion de cinq pour cent s'applique aux champs supplémentaires calculés, estimés ou déduits. Afin de réduire la volatilité des données, on utilise une période mobile de cinq ans, car l'utilisation d'une période échantillonnale plus courte pourrait entraîner un nombre insuffisant de ventes pour la période et entraîner des inexactitudes.

Pour estimer l'influence d'une observation dans une régression des moindres carrés, on utilise la distance de Cook, ce qui permet de repérer les valeurs aberrantes ou d'identifier les sous-secteurs pour lesquels il serait recommandé d'avoir davantage de points de données. La distance de Cook sert aussi à éliminer les valeurs aberrantes pouvant fausser considérablement l'IPP MLS®. Lorsque la distance de Cook d'une observation est élevée, celle-ci est validée manuellement dans le cadre du processus de nettoyage. Afin de tirer le maximum d'information des valeurs aberrantes, les observations pour lesquelles la distance de Cook est élevée font l'objet d'un examen et d'une validation manuels avant d'être supprimées.

Sous-secteurs et segmentation des marchés

Les limites géographiques sont définies par les chambres ou associations en fonction de leur connaissance de leur territoire et de la répartition géographique souhaitée de l'indice. Les sous-secteurs font l'objet d'une vérification pour confirmer qu'ils offrent suffisamment de données sur les ventes historiques et actuelles pour soutenir un indice. Une fois la validation terminée, la chambre ou l'association approuve les limites géographiques à enregistrer dans la base de données. Les sous-secteurs définis doivent être assez petits pour être homogènes, mais assez grands pour offrir suffisamment de données de ventes. Pour la création de modèles, compte tenu du nombre élevé de sous-secteurs et de la possibilité d'un faible volume de ventes dans certains sous-secteurs, on segmente le marché au moyen d'une analyse par regroupement afin de regrouper les sous-secteurs en un groupe homogène et de créer un modèle commun comprenant une variable nominale représentant chaque sous-secteur inclus au modèle participant inclus dans le modèle regroupé. Toute différence significative entre les groupes sera prise en compte par le coefficient de ces variables binaires.

Les modèles des nouvelles collectivités comprises dans les territoires de vente sont pris en compte à partir du jour où le nombre d'enregistrements de données transactionnelles franchit un seuil minimal

(20 enregistrements sur 36 mois). De plus, l'analyse de ces ventes doit satisfaire à divers critères de tests diagnostiques.

Dans la configuration initiale des sous-secteurs, les nouvelles collectivités sont localisées puis modélisées en conséquence. Le traitement des nouvelles collectivités est également pris en compte dans le cadre de l'examen annuel de l'IPP MLS®. À l'occasion de cet examen, les changements de noms et de délimitations géographiques des segments de marché en usage par les chambres et associations immobilières sont eux aussi pris en compte, de même que l'identification de nouveaux sous-secteurs en voie de création.

Si le volume de ventes dans des sous-secteurs est inférieur au seuil minimal (12 sur 36 mois), ces sous-secteurs seront exclus des modèles lors du prochain examen annuel. Ils demeureront inactifs pour au moins un an afin de minimiser les effets de l'inclusion ou de l'exclusion de sous-secteurs à l'IPP MLS®.

Méthode de modélisation

L'IPP MLS® est fondé sur un modèle mixte qui repose à la fois sur la méthode des ventes répétées et la méthode du prix hédonique. À l'aide de l'analyse de régression multiple, une méthode statistique courante, l'IPP MLS® tient compte de la contribution des diverses caractéristiques des propriétés à leur prix; de plus, une variable nominale est incluse dans le modèle hédonique afin de distinguer les ventes uniques des ventes répétées.

Conceptuellement, l'IPP MLS® est semblable à l'indice des prix à la consommation (IPC), lequel mesure la valeur d'un « panier » de biens et services de base. De même, l'indice des prix des propriétés mesure la contribution, au prix des propriétés, de chaque attribut ou caractéristique faisant partie d'un « panier » de caractéristiques des propriétés.

La méthode appliquée pour construire l'IPP MLS® est supérieure à la méthode des ventes répétées qui a attiré l'attention des médias au Canada et aux États-Unis; de fait :

- la méthode des ventes répétées omet des informations utiles, et la taille de l'échantillon est réduite du fait que seules les propriétés ayant été vendues au moins deux fois sont prises en compte;
- la méthode des ventes répétées est incapable de prévoir de façon fiable le prix des propriétés dans des sous-secteurs d'un marché particulier;
- en raison de la collecte et de la disponibilité des données, la méthode des ventes répétées peut produire des indices de prix avec un décalage considérable dans le temps;

- la méthode des ventes répétées présuppose que les caractéristiques quantitatives et qualitatives des propriétés demeurent constantes; or, au vu de l'importance des dépenses de rénovation au Canada chaque année, cette hypothèse est infondée.

Spécification du modèle

La construction d'un IPP MLS® qui soit fiable requiert une spécification adéquate du modèle de régression. Les erreurs de spécification d'un modèle interviennent de plusieurs manières, et on a recours à un processus rigoureux de tests statistiques pour cerner et résoudre les éventuels problèmes liés à ces erreurs.

Dans une régression linéaire, l'une des principales hypothèses est l'absence de multicolinéarité¹. La régression séquentielle permet de réduire la multicolinéarité en ne sélectionnant que les variables explicatives qui contribuent de façon importante à l'explication des variations de prix. Comme test diagnostique, on utilise des facteurs d'inflation de la variance pour mettre en évidence et supprimer les variables qui présentent une forte multicolinéarité.

Le critère d'information d'Akaike (CIA) permet de comparer des modèles qui diffèrent sur le plan de la forme fonctionnelle ou de la spécification des variables ou sur les deux plans à la fois; à ce titre, il facilite la sélection d'un modèle en indiquant le degré de proximité des valeurs prévues par les modèles par rapport aux données observées. Le CIA sert à déterminer laquelle des formes fonctionnelles linéaires ou semi-logarithmiques produit le meilleur ajustement. Pour prendre en compte la non-linéarité, les variables surface habitable, superficie du terrain et âge de la propriété sont transformées sous forme non linéaire. D'après les résultats du CIA, la forme semi-logarithmique est préférable à la forme linéaire.

Par ailleurs, on applique le test de Ramsey (test du RESET) pour déterminer si une certaine forme de transformation non linéaire est requise dans le modèle (sans indiquer la façon de modifier la spécification).

Le test du RESET permet d'estimer une régression auxiliaire à l'aide de la variable estimée Y_i de la régression initiale :

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta} + \hat{\beta}_1 X_{1i} + \dots + \hat{\beta}_{ni} X_{ni} + \gamma \hat{Y}_i^2 + \delta \hat{Y}_i^3 + \omega \hat{Y}_i^4 \quad i=1, 2, \dots, N$$

où les \hat{Y}_i sont élevées à la puissance 2, 3 et 4 et réintroduites dans l'équation hédonique initiale à titre de variables indépendantes additionnelles. Ensuite, le test permet de comparer les régressions initiale

¹ La multicolinéarité est un phénomène statistique caractérisé par l'existence d'une forte corrélation entre deux ou plusieurs variables exogènes d'un modèle de régression multiple.

et auxiliaire au moyen de la statistique F. La fonction hédonique est considérée comme étant non linéaire si au moins une des \hat{Y}_i^n ajoutées est statistiquement significative.

Lorsque l'équation échoue au test du RESET, le CIA permet de valider la forme fonctionnelle. Le fait que l'âge de la propriété ne puisse faire l'objet d'une transformation non linéaire peut expliquer l'échec aux troisième et quatrième degrés dans le cas des marchés pour lesquels l'âge est modélisé par une variable binaire représentant un intervalle d'âge.

La demande pour les maisons unifamiliales à un et à deux étages est fort différente, comme en témoignent leurs prix de vente. Ces logements font donc l'objet d'une modélisation distincte qui requiert des volumes de ventes suffisamment importants pour maintenir des catégories distinctes. Le calcul de ce sous-indice est décrit en détail à la section *Prix de référence globaux et composés* ci-après.

Par maisons unifamiliales, on entend à la fois les maisons contiguës et isolées, vu que les analyses indiquent que le comportement d'un indice combiné « maisons isolées/contiguës » est compatible avec celui d'un indice « maisons isolées » (obtenu en extrayant les données de ventes sur les maisons « contiguës », tout en respectant les critères du test). L'indice « maisons isolées » et l'indice combiné « maisons isolées/contiguës » font l'objet d'un suivi afin de s'assurer que la compatibilité de leurs tendances respectives appuie l'utilisation d'un indice combiné.

Les nouvelles collectivités d'un territoire de vente sont prises en compte dans le cadre de l'examen annuel de l'IPP MLS®. Lorsque l'accumulation de données transactionnelles entraîne une nouvelle segmentation des marchés d'un territoire de vente, on exécute à nouveau le modèle indiciel de l'IPP MLS® pour tenir compte des modifications d'ordre géographique, tout en veillant à l'homogénéité de chaque groupe.

Variables

Toutes les informations et données disponibles qui décrivent les terrains, les bâtiments et les commodités sont prises en compte dans le modèle indiciel de l'IPP MLS®. Les caractéristiques sociodémographiques, à savoir le niveau de scolarité et le revenu moyen, influent aussi sur la détermination des sous-secteurs et leur groupement aux fins d'échantillonnage. De plus, on fait appel à un système d'information géographique pour prendre en compte d'autres caractéristiques propres aux quartiers (facteurs de proximité), entre autres les caractéristiques relatives aux écoles, aux rues principales ou à l'alimentation en eau.

Les données sont validées avant d'être utilisées dans le modèle. Chaque variable est analysée (minimum, maximum, distribution, forme); les mesures obtenues sont enregistrées et les variables clés font l'objet d'un contrôle périodique.

Le modèle inclut les variables surface habitable et superficie du terrain, de même que les caractéristiques des propriétés et les variables indicatrices de temps. Les variables principales (c.-à-d. surface habitable et superficie du terrain) doivent subir une transformation afin d'ajuster les données (on trouvera à l'*annexe A* la liste des variables utilisées dans l'IPP MLS®).

Afin d'assurer l'homogénéité, les valeurs aberrantes sont filtrées afin que les données comportent les enregistrements supérieurs à 0,5 % et inférieurs à 99,5 % de la médiane des distributions du prix de vente, de l'âge de la propriété, de la surface habitable, de la superficie du terrain, du nombre de pièces et du nombre de salles de bains.

Un échantillon de contrôle aléatoire est ensuite créé à l'aide de 10 % des données transactionnelles restantes, et fait l'objet du même processus que celui du modèle initial pour la validation des variables.

Régression

À l'aide d'une régression séquentielle, les variables indépendantes sont tour à tour forcées dans le modèle puis supprimées de l'équation hédonique en fonction de leur signification statistique, telle qu'elle est déterminée par le test t. Les variables restantes font l'objet d'une analyse et d'une interprétation complètes. Des variables nominales de temps doivent être incluses dans le modèle, et les variables principales doivent satisfaire à des critères logiques (p. ex., le nombre de pièces ne peut être négatif). De plus, on inclut dans le modèle les variables dont le nombre d'observations dans la base de données est supérieur à 5 %², et on confirme la validité de l'échantillon de contrôle aléatoire. Ensuite, on applique la méthode de la distance de Cook pour localiser et éliminer les valeurs aberrantes susceptibles de fausser les estimations des coefficients hédoniques.

Des tests statistiques diagnostiques sont ensuite effectués (voir ci-après) afin de déterminer si les hypothèses qui sous-tendent la méthode classique de régression des moindres carrés (MCRMC) sont vérifiées. Si les résultats des tests indiquent que ces hypothèses sont non vérifiées ou que le modèle a été mal défini (p. ex., omission d'une variable importante) ou que sa forme fonctionnelle est inappropriée, les résultats et l'échantillon font l'objet d'une analyse, et des mesures correctrices sont prises afin de modifier les données, les délimitations des marchés ou la forme fonctionnelle, selon le cas.

L'une des principales hypothèses de la MCRMC est que les erreurs ont la même variance dans l'ensemble de l'échantillon. Si tel est le cas, le modèle est qualifié d'homoscédastique. Autrement, les données sont dites hétéroscédastiques.

² À titre d'exemple, si le nombre de logements disposant d'un stationnement est supérieur à 5 %, mais que le paramètre « stationnement » ne figure pas dans le modèle, ce paramètre est forcé dans le modèle.

Tant et aussi longtemps que l'hypothèse d'homoscédasticité est vérifiée, la MCRMC est considérée comme étant le meilleur estimateur linéaire sans biais. Lorsque ce n'est pas le cas, les estimations obtenues au moyen de la MCRMC sont jugées inefficaces et la MCRMC n'est pas la meilleure méthode de régression.

Une ou plusieurs mesures et stratégies supplémentaires sont utilisées pour vérifier l'hypothèse d'homoscédasticité et, s'il y a lieu, pour apporter les corrections requises (p. ex., le test de White, la méthode des moindres carrés pondérés ou d'autres types de transformation de données).

Le test de l'indice de Moran, souvent désigné sous le nom de test I de Moran, sert à mesurer le degré de dépendance spatiale des valeurs résiduelles. Un modèle est jugé adéquat lorsqu'il n'existe pas de lien spatial entre les résidus. Dans le cas contraire, on conclut qu'il y a autocorrélation spatiale. Comme dans le cas de l'hétéroscédasticité, l'existence d'autocorrélation spatiale contredit l'hypothèse de la MCRMC selon laquelle les valeurs résiduelles sont indépendantes l'une de l'autre.

En règle générale, l'existence d'autocorrélation spatiale est caractérisée par la variabilité des paramètres de régression et la non-fiabilité des tests d'inférence. Il existe plusieurs solutions permettant de corriger ce problème, dont la méthode d'expansion spatiale de Casetti, des méthodes autorégressives et les modèles d'effets de pairs.

Prix de référence et sous-indices

Après avoir formulé des équations de régression, chaque attribut des propriétés de référence du sous-secteur est introduit dans l'équation pour calculer leur prix de référence respectif. À chaque type de propriété inclus dans le sous-secteur en question est attribuée une propriété de référence, laissant de côté tous les autres types de propriétés. Ces prix de référence individuels sont calculés tous les mois.

Des sous-indices mensuels sont calculés à l'aide du prix de référence de la période de référence (janvier 2005) comme dénominateur, et des prix des autres périodes comme numérateurs, pour calculer les sous-indices mensuels correspondants.

Prix de référence globaux et composés

L'IPP MLS® permet de calculer un ensemble d'indices et de sous-indices de prix, de prix de référence et de prix de référence relatifs.

Les prix de référence globaux pour les secteurs de la période de référence (janvier 2005) se fondent sur la contribution pondérée³ du volume de ventes dans les sous-secteurs constitutifs pour chaque catégorie de propriétés de référence (maison unifamiliale à un étage, maison unifamiliale à

³ Les poids sont basés sur les valeurs proportionnelles pour une période mobile sur trois ans du volume des ventes.

deux étages, maison en rangée et appartement), et le modèle indiciel de l'IPP MLS® permet de calculer le prix des propriétés de référence pour chaque sous-secteur à l'aide des caractéristiques correspondantes s'appliquant à chaque sous-secteur :

$$P = \sum_j W_{i,j} * P_{i,j}$$

où « P » représente le prix de référence de la catégorie de propriété de l'IPP MLS®, « i » désigne la catégorie de référence, « j » représente le sous-secteur constitutif, et « w » la proportion du volume de ventes de la catégorie de référence dans les sous-secteurs. L'annexe B présente un exemple plus détaillé de ce calcul.

Il existe plusieurs niveaux de regroupement qui varient d'une chambre à l'autre selon leurs exigences précises. Le prochain niveau pourrait être la *municipalité* et ensuite le *secteur*, ou simplement le niveau *secteur*, et le niveau au-dessus de ce niveau est le *territoire des ventes* de la chambre immobilière, suivi de la *province* et ensuite du regroupement des chambres participantes au Canada.

Après la période de référence, les prix de référence globaux sont ajustés en appliquant l'inflation ou la déflation de l'IPP MLS®. Il s'ensuit que les taux de croissance des prix de référence globaux sont égaux à ceux de leur indice IPP MLS® correspondant. Cependant, étant donné que les prix de référence publiés sont arrondis à la centaine de dollars près, les taux de croissance obtenus à partir des données de référence globales arrondies peuvent différer légèrement de ceux de leur indice global IPP MLS® correspondant. C'est pourquoi il est recommandé aux utilisateurs de se fier aux variations en pourcentage basées sur les indices globaux de l'IPP MLS®.

Les prix de référence composés dans chaque secteur pour la période de référence (janvier 2005) se fondent sur la contribution pondérée du volume de ventes dans les sous-secteurs constitutifs pour chaque catégorie de propriétés de référence, tandis que le prix de référence des maisons unifamiliales est semblablement calculé en se fondant uniquement sur les contributions pondérées des volumes de ventes de maisons à un et à deux étages :

$$P = \sum_i \sum_j W_{i,j} * P_{i,j}$$

où « P » représente le prix de référence composé de l'IPP MLS®, « i » désigne la catégorie de référence, « j » représente le sous-secteur constitutif, et « w » la proportion du volume total de ventes de la catégorie de référence dans les sous-secteurs.

De même, les prix de référence composés dans les marchés métropolitains de la période de référence (janvier 2005) se fondent sur la contribution pondérée du volume de ventes dans les sous-secteurs constitutifs pour chaque catégorie de propriétés de référence.

Après la période de référence, les prix de référence composés sont ajustés en appliquant l'inflation ou la déflation de l'IPP MLS®. Il s'ensuit que les taux de croissance des prix de référence composés sont égaux à ceux de leur indice IPP MLS® correspondant. Cependant, étant donné que les prix de référence publiés sont arrondis à la centaine de dollars près, les taux de croissance obtenus à partir des données de référence composées arrondies peuvent différer légèrement de ceux de leur indice composé IPP MLS® correspondant. C'est pourquoi il est recommandé aux utilisateurs de se fier aux variations en pourcentage basées sur les indices composés de l'IPP MLS®.

Indices globaux et composés

Étant donné que les valeurs de référence sont les seuls éléments du panier de consommation, les valeurs des indices de Paasche et de Laspeyres⁴ ne changent pas lorsque l'on calcule les sous-indices par catégorie de référence, car les quantités s'annulent d'elles-mêmes :

$$\Delta P_L = \frac{\sum p_{j,i} q_{0,i}}{\sum p_{0,i} q_{0,i}}$$

$$\Delta P_P = \frac{\sum p_{j,i} q_{j,i}}{\sum p_{0,i} q_{j,i}}$$

où « P_L » et « P_P » représentent respectivement l'indice de Laspeyres et l'indice de Paasche, « i » désigne la catégorie de référence, « j » représente la période considérée, et « 0 » la période de référence.

Puisque l'indice de Fisher « P_F » s'obtient par la moyenne géométrique des indices de Laspeyres et de Paasche, les quantités s'annulent encore d'elles-mêmes. Il faut bien comprendre que cette affirmation ne vaut que dans le cas des sous-indices par type;

$$\Delta P_F = \sqrt{\Delta P_L * \Delta P_P}$$

À la différence de l'indice de Laspeyres, qui surestime la variation des prix, et de l'indice de Paasche, qui la sous-estime, l'indice de Fisher produit des estimations de la variation réelle des prix dans le temps avec plus de fiabilité.

C'est l'indice en chaîne de Fisher qui sert à calculer les indices globaux et composés, dans le but de conserver le lien direct d'un mois à l'autre pour assurer la pertinence des prix de vente récents. En conséquence, les résultats de ces calculs, qui servent à calculer les indices de l'IPP MLS® composés et globaux des marchés métropolitains sont également utilisés dans les calculs :

⁴ Research and Innovative Technology Administration. *Use of the Chained Fisher Ideal Index to produce the Aggregated Transportation Services Index*, Économie et finance. Sur Internet :

URL:http://www.bts.gov/programs/economics_and_finance/transportation_services_index/methodology/pdf/methodology_chained_fisher_ideal_index.pdf.

$$\Delta P_{FC} = \sqrt{\frac{\sum p_{0,i}q_{1,i}}{\sum p_{0,i}q_{0,i}} * \frac{\sum p_{1,i}q_{1,i}}{\sum p_{1,i}q_{0,i}}} * \sqrt{\frac{\sum p_{1,i}q_{2,i}}{\sum p_{1,i}q_{1,i}} * \frac{\sum p_{2,i}q_{2,i}}{\sum p_{2,i}q_{1,i}}} * \dots * \sqrt{\frac{\sum p_{j-1,i}q_{j,i}}{\sum p_{j-1,i}q_{j-1,i}} * \frac{\sum p_{j,i}q_{j,i}}{\sum p_{j,i}q_{j-1,i}}}$$

où « P_{FC} » représente l'indice en chaîne de Fisher pour le prix des propriétés, « i » représente la catégorie de référence, « j » la période considérée, et « j-1 » la période de référence.

Tenue à jour de l'indice

Tous les ans, l'IPP MLS® fait l'objet d'un examen. Cet examen annuel consiste notamment à tester les caractéristiques du modèle, l'objectif étant de le renforcer s'il y a lieu. Si l'examen entraîne une nouvelle définition du modèle, les données historiques sont passées en revue. Les données exclues sont elles aussi examinées et mises à jour au besoin. Depuis l'adoption de la nouvelle méthodologie le 1^{er} juin 2022, le calcul des caractéristiques de référence se fonde sur la période mobile de cinq ans précédente. Par exemple, les ventes des cinq dernières années se terminant à la fin décembre 2021 ont servi au calcul des nouvelles valeurs de référence lors du lancement le 1^{er} juin 2022. De même, pour tout examen annuel subséquent le 1^{er} juin, la période mobile se terminera à la fin décembre de l'année précédente. Puisque les caractéristiques de référence sont mises à jour annuellement lors de l'examen annuel, tous les prix de référence et séries de données temporelles historiques seront également mis à jour pour tenir compte des changements récents.

Gouvernance

Les décisions stratégiques concernant l'utilisation et la diffusion de l'information l'IPP MLS® sont du ressort du comité de direction, qui est composé de représentants de L'Association canadienne de l'immobilier, des chambres immobilières et des associations membres qui participent à l'IPP MLS®.

Personnes-ressources

Pour des demandes de renseignements d'ordre technique ou pour obtenir des renseignements sur le fonctionnement de l'IPP MLS® ou le développement des affaires concernant l'IPP MLS®, veuillez communiquer avec notre équipe à admin.stats@crea.ca.

Les demandes de renseignements des médias doivent être adressées à Pierre Leduc (pleduc@crea.ca), agent des relations avec les médias de l'ACI.

Déni de responsabilité

Les données et rapports concernant l'IPP MLS® sont fournis uniquement à titre d'information. Les produits et l'information se rapportant à l'indice ne sont pas censés servir à des fins d'investissement. Les renseignements et données statistiques relatifs à l'indice sont tirés de sources que l'ACI estime fiables, sans toutefois en garantir l'exactitude ni l'intégralité. Les estimations et les opinions de l'ACI au sujet de l'IPP MLS® découlent de décisions prises à la date du rapport en question et peuvent changer sans préavis.

© 2022 L'Association canadienne de l'immobilier. Tous droits réservés. L'utilisation, la distribution, la reproduction ou la publication du présent document sans l'autorisation écrite préalable de l'ACI sont interdites par la loi et peuvent donner lieu à des poursuites judiciaires.

Annexe A

Variables utilisées dans le modèle

Accès à un stationnement
Avantages tangibles ou intangibles qui augmentent l'attrait ou la valeur d'un bien immobilier
Propriété desservie par le service d'aqueduc municipal
Propriété à proximité d'un centre commercial
Système de chauffage
Source d'énergie de chauffage
Type de revêtement de plancher
Type de fondations
Propriété dotée d'un foyer
Garage avec deux places de stationnement
Propriété avec chauffage à énergie géothermique
Propriété jumelée
Superficie du terrain en pieds carrés
Type de parement
Propriété rénovée en profondeur
Propriété partiellement rénovée
Propriété avec emplacement pour foyer
Sous-sol fini
Stationnement doté d'une couverture ou d'un abri
Garage situé sous l'étage principal
Type de toiture
Propriété disposant d'un vide sanitaire
Propriété avec vue au bord de l'eau
Propriété avec vue panoramique
Nombre de salles de bains
Nombre de demi-salles de bains
Propriété à proximité d'une école de niveau primaire ou secondaire
Lignes de transport d'électricité avoisinantes au terrain
Propriété avec vue sur des lignes de transport d'électricité
Propriété à proximité d'une gare ferroviaire
Propriété à proximité d'une église
Propriété à proximité d'un aéroport
Propriété à proximité d'un boulevard
Propriété adjacente à un boulevard
Propriété à proximité d'un centre de sports
Propriété à proximité d'un chemin de fer
Propriété à proximité d'un hôpital

Propriété à proximité d'un poste de police
Propriété à proximité d'une prison
Propriété à proximité d'un terrain de golf
Propriété à proximité d'un parc
Propriété adjacente à un parc
Surface habitable du sous-sol en pieds carrés
Variable indicatrice de temps, pour chaque mois et chaque année
Nombre de pièces au-dessus du sous-sol
Principale aire habitable en pieds carrés
Nombre de pièces au sous-sol
Âge de la propriété

Annexe B

Modélisation en fonction de caractéristiques de référence pour une maison unifamiliale à deux étages

Caractéristique de référence	Valeur de référence	Coefficient du modèle	Valeur de modélisation de référence (valeur de référence x coefficient du modèle)
Sous-sol fini? (oui = 1; non = 0)	1	0.09916109	0.09916109
Parement rigide? (oui = 1; non = 0)	1	0.01822980	0.01822980
Surface habitable (pi ²)	1 600	0.00012801	0.20481942
Nombre de salles de bains	2	0.03689373	0.07378746
Nombre de foyers	1	0.06672047	0.06672047
Nombre de places de stationnement dans un garage	1	0.01064111	0.01064111
Nombre de demi-salles de bains	1	0.07630139	0.07630139
Nombre de pièces	7	0.00766833	0.05367831
Autres facteurs non modélisés (valeur par défaut = 1)	1	12.99547005	12.99547005
Superficie du terrain (pi ²)	57.01	0.00720978	0.41102934

Tableau 1 – Exemple de caractéristiques de référence et de pondérations dans un modèle

Pour déterminer le prix de référence, on additionne toutes les valeurs de modélisation de référence. La formule $P = e^x$ est ensuite utilisée, où P correspond au prix de référence, e est une constante mathématique (nombre d'Euler) et x est la somme des valeurs de modélisation de référence (14,00983845).

Dans l'exemple, le prix de référence calculé est de 1 214 500 \$ (arrondi à la centaine de dollars près) pour une maison unifamiliale à deux étages dans le quartier en question, au cours d'un mois donné.

Note : les chiffres du tableau sont employés aux fins de la démonstration seulement; ils ne sont représentatifs d'aucun quartier ni d'aucune période en particulier. Il existe un ensemble de valeurs propre pour chaque combinaison de quartier et de type de propriété prévue dans l'IPP MLS®, et les

coefficients varient d'un mois à l'autre. De plus, seul un échantillon des caractéristiques de référence est présenté dans le tableau. Dans la réalité, l'ensemble de caractéristiques dépendra du type de propriété et de secteur.

Annexe C

Définition des propriétés de référence

Les propriétés de référence sont représentatives des types de logements existant dans des sous-secteurs particuliers. Leurs caractéristiques physiques restent toujours les mêmes. Les attributs des propriétés de référence sont formulés dans chaque sous-secteur et dans chaque catégorie de référence fortement représentée dans un sous-secteur.

Voici les caractéristiques générales de chaque catégorie de propriété de référence, de même que de catégories composées sélectionnées.

Maison unifamiliale à un étage :

Habitation possédant un étage au-dessus du sol, et caractérisée par l'existence de chambres à coucher, d'une cuisine et d'une salle à manger sur le même étage; tandis que la pièce de service et la buanderie sont généralement situées au-dessous du niveau du sol. Une attention particulière est accordée aux maisons de plain-pied surélevées, dont le sous-sol est partiellement au-dessus du niveau du sol et dont la répartition des pièces permet de déterminer la catégorie de référence appropriée. Ce type d'habitation englobe les styles de propriétés que les chambres immobilières participantes désignent comme étant des maisons à demi-niveaux avant et arrière, des maisons avec entrée à mi-étage, des maisons de plain-pied, des maisons de plain-pied à flanc de colline, des maisons à mi-étage à flanc de colline, et des maisons à deux étages à demi-niveaux et des maisons à trois demi-niveaux. Ce type d'habitation ne fait aucune distinction entre les maisons contiguës et isolées.

Maison unifamiliale à deux étages :

Habitation possédant deux ou plusieurs étages au-dessus du sol, et caractérisée par l'existence de chambres à coucher à l'étage supérieur, et d'une cuisine, d'un salon et d'autres pièces d'usage courant à l'étage principal. Cette catégorie englobe les styles de propriétés que les chambres immobilières participantes désignent comme étant des maisons à quatre demi-niveaux, à cinq demi-niveaux, à un étage et demi, à deux étages, à deux étages et demi ou à trois étages. Ce type d'habitation ne fait aucune distinction entre les maisons contiguës et isolées.

Maison unifamiliale :

Les « maisons unifamiliales » génèrent des prix de référence et des indices qui comprennent les maisons unifamiliales à un et à deux étages décrites ci-dessus.

Maison unifamiliale à un étage (contiguë) :

Habitation possédant un étage au-dessus du sol, qui partage au moins un mur (ou une partie de mur) avec une autre habitation. Ce type de maison unifamiliale est également caractérisé par l'existence de chambres à coucher, d'une cuisine et d'une salle à manger sur le même étage; tandis que la pièce de service et la buanderie sont généralement situées au-dessous du niveau du sol. Une attention particulière est accordée aux maisons de plain-pied surélevées, dont le sous-sol est partiellement au-dessus du niveau du sol et dont la répartition des pièces permet de déterminer la catégorie de référence appropriée. Ce type d'habitation englobe les styles de propriétés que les chambres immobilières participantes désignent comme étant des maisons à demi-niveaux avant et arrière, des maisons avec entrée à mi-étage, des maisons de plain-pied, des maisons de plain-pied à flanc de colline, des maisons à mi-étage à flanc de colline, et des maisons à deux étages à demi-niveaux et des maisons à trois demi-niveaux. Ce type d'habitation contiguë se distingue des maisons en rangée, des appartements et des copropriétés, qui partagent habituellement plus d'un mur avec une autre habitation, étant donné qu'il s'agit de logements multifamiliaux dont la propriété et les coûts d'entretien des murs extérieurs, du terrain et des entrées peuvent être partagés.

Les prix de référence et les indices pour ce type d'habitation sont générés pour certaines chambres seulement en vertu d'un accord.

Maison unifamiliale à deux étages (contiguë) :

Cette catégorie englobe des habitations se composant de deux étages ou plus au-dessus du niveau du sol qui partagent au moins un mur (ou partie de mur) avec une autre habitation. Ce type d'habitation abrite une famille et est caractérisé par la répartition des pièces à l'étage supérieur et une cuisine, un salon et d'autres pièces d'usage courant à l'étage principal. Cette catégorie englobe les styles de propriétés que les chambres immobilières participantes désignent comme étant des maisons à quatre demi-niveaux, à cinq demi-niveaux, à un étage et demi, à deux étages, à deux étages et demi et à trois étages. Ce type d'habitation se distingue des maisons en rangée, des appartements ou des copropriétés, qui partagent habituellement plus d'un mur avec une autre habitation, étant donné qu'il s'agit de logements multifamiliaux dont la propriété et les coûts d'entretien des murs extérieurs, du terrain et des entrées peuvent être partagés.

Les prix de référence et les indices pour ce type d'habitation sont générés pour certaines chambres seulement en vertu d'un accord.

Maison unifamiliale (contiguë) :

Les prix de référence et les indices pour la catégorie **maisons unifamiliales contiguës** tiennent compte des maisons unifamiliales contiguës à un et à deux étages décrites ci-dessus. Le mot « contigu » fait référence à un logement qui fait partie intégrante d'un plus grand immeuble d'habitation.

Les prix de référence et les indices pour ce type d'habitation sont générés pour certaines chambres seulement en vertu d'un accord.

Maison unifamiliale à un étage (isolée) :

Une **maison unifamiliale isolée à un étage** se compose d'un étage situé au-dessus du niveau du sol et est construite sur un terrain plus grand que la place qu'occupe le bâtiment sur tous les côtés. La possession du terrain qui entoure la propriété (habituellement moins de 40 000 pieds carrés), l'entrée et les structures connexes secondaires font partie intégrante et indivisible de la maison.

Les prix de référence et les indices pour ce type d'habitation sont générés pour certaines chambres seulement en vertu d'un accord.

Les prix de référence et les indices pour ce type d'habitation sont générés pour certaines chambres seulement en vertu d'un accord.

Maison unifamiliale à deux étages (isolée) :

Une **maison unifamiliale isolée à deux étages** se compose de deux étages ou plus au-dessus du niveau du sol et est construite sur un terrain plus grand que la place qu'occupe le bâtiment sur tous les côtés. La possession du terrain qui entoure la propriété (habituellement moins de 40 000 pieds carrés), l'entrée et les structures connexes secondaires font partie intégrante et indivisible de la maison.

Les prix de référence et les indices pour ce type d'habitation sont générés pour certaines chambres seulement en vertu d'un accord.

Maison unifamiliale isolée :

Les prix de référence et indices des **maisons unifamiliales isolées** tiennent compte des maisons unifamiliales isolées à un et à deux étages. Ces habitations décrites ci-dessus, sont des structures indépendantes qui, dans la plupart des cas, sont construites sur un terrain plus grand que la place qu'occupe le bâtiment sur tous les côtés. La possession du terrain qui entoure la propriété (habituellement moins de 40 000 pieds carrés), l'entrée et les structures connexes secondaires font partie intégrante et indivisible de la maison.

Les prix de référence et les indices pour ce type d'habitation sont générés pour certaines chambres seulement en vertu d'un accord.

Maison en rangée :

Maison dont la configuration emprunte des caractéristiques à la fois des appartements et des maisons en tenure franche comme les maisons de plain-pied et les maisons à deux étages. En règle générale, le propriétaire paie des frais de copropriété pour l'entretien et il bénéficie d'un accès exclusif à une partie du terrain. Cette catégorie englobe divers styles de propriétés que les chambres immobilières participantes soumettent et accompagnent d'une note indiquant qu'il s'agit d'une maison en rangée.

Maison en rangée contiguë :

Maison en rangée dont la configuration emprunte des caractéristiques à la fois des appartements et des maisons en tenure franche comme les maisons de plain-pied et les maisons à deux étages. En règle générale, le propriétaire paie des frais de copropriété pour l'entretien et il bénéficie d'un accès exclusif à une partie du terrain. Cette catégorie englobe divers styles de propriétés que les chambres immobilières participantes soumettent et accompagnent d'une note indiquant qu'il s'agit d'une maison en rangée. De plus, la maison en rangée doit être soit une maison jumelée ou contiguë.

Les prix de référence et les indices pour ce type d'habitation sont générés pour certaines chambres seulement en vertu d'un accord.

Appartement :

Habitation faisant partie d'un immeuble à logements. Son occupant jouit parfois d'un accès direct au terrain de l'immeuble. De plus, aucune partie du terrain n'est réservée à l'usage exclusif d'un copropriétaire ou d'un occupant. Plusieurs types de maisons dans cette catégorie qui, à l'origine, étaient classées comme des duplex et des triplex, sont maintenant traitées comme des copropriétés ou des appartements, conformément à une déclaration officielle de copropriété.

Cette catégorie englobe les styles de propriétés que les chambres immobilières participantes désignent comme étant des appartements à un seul niveau ou à plusieurs niveaux, des lofts, des appartements terrasses, des duplex, des triplex ou des suites.

Maison unifamiliale contiguë :

Les prix de référence et indices des **maisons unifamiliales contiguës** tiennent compte des maisons unifamiliales contiguës à un et à deux étages décrites ci-dessus. Le mot « contigu » fait référence à un logement qui fait partie intégrante d'un plus grand immeuble d'habitation.

Les prix de référence et indices de ce type particulier de maison sont générés pour certaines chambres seulement en vertu d'un accord.

Catégorie maison contiguë :

Les prix de référence et indices des **maisons contiguës** tiennent compte des maisons unifamiliales contiguës à un et à deux étages et des maisons en rangée contiguës décrites ci-dessus. Le mot

« contigu » fait référence à un logement qui fait partie intégrante d'un plus grand immeuble d'habitation.

Les prix de référence et indices de cette catégorie particulière de maisons sont générés pour certaines chambres seulement en vertu d'un accord.

Catégorie maison isolée :

Les prix de référence et indices des **maisons isolées** tiennent compte des maisons unifamiliales isolées à un et à deux étages. Les maisons unifamiliales isolées décrites ci-dessus sont des structures indépendantes qui, dans la plupart des cas, sont construites sur un terrain plus grand que la place qu'occupe le bâtiment sur tous les côtés.

Les prix de référence et indices de ce type particulier de maisons sont générés pour certaines chambres seulement en vertu d'un accord.

Catégorie maison jumelée :

Les prix de référence et indices des **maisons jumelées** tiennent compte des maisons unifamiliales jumelées à un et à deux étages et des maisons en rangée isolées décrites ci-dessus. Le mot « jumelé » fait référence à un logement qui fait partie intégrante d'un immeuble d'habitation à deux logements.

Les prix de référence et indices de ce type particulier de maisons sont générés pour certaines chambres seulement en vertu d'un accord.

Catégorie maison en rangée :

Les prix de référence et indices des **maisons en rangée** tiennent compte des maisons unifamiliales en rangée à un et à deux étages et des maisons en rangée décrites ci-dessus. Les mots « en rangée » font référence à une partie d'un immeuble d'habitation composé de trois logements et plus rattachés physiquement.

Les prix de référence et indices de ce type particulier de maisons sont générés pour certaines chambres seulement en vertu d'un accord.

Indice composé :

Les prix de référence et indices pour la catégorie **composée** représentent toutes les maisons prises en compte dans les modèles : les maisons unifamiliales à un et à deux étages, les maisons en rangée et les appartements. Par conséquent, l'indice composé englobe à la fois les maisons contiguës et isolées dans le contexte des maisons unifamiliales à un et à deux étages.

NOTE : Les données de l'IPP MLS® sur les maisons unifamiliales à un ou à deux étages (et pour les maisons unifamiliales mixtes) publiées par l'ACI comprennent les maisons isolées et contiguës. En

comparaison, les données de l'IPP MLS® sur les maisons unifamiliales publiées par certaines chambres immobilières ne comprennent que les maisons isolées situées dans les secteurs de leurs marchés locaux. Ces façons différentes de présenter les propriétés pourraient entraîner des variations entre les données MLS® sur les maisons unifamiliales publiées par l'ACI et les données des chambres et associations immobilières.