



THESIS / THÈSE

MASTER IN MANAGEMENT

L'impact de la Covid-19 sur les déterminants du prix de l'immobilier en Wallonie

Adnet, Jérôme

Award date:
2021

Awarding institution:
University of Namur

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



EFASM009 Mémoire de Fin d'Études

Master en Sciences Économiques et de Gestion

Année Académique 2020-2021

**L'IMPACT DE LA COVID-19 SUR LES DÉTERMINANTS
DU PRIX DE L'IMMOBILIER EN WALLONIE**

ADNET JÉRÔME

Titulaire : Professeur Jean-Yves Gnabo

Assistants : Doux Baraka Kusinza, Auguste Debroise, François-Xavier Ledru

Remerciements

Nous remercions Monsieur Ledru, Monsieur Debroye et Monsieur Baraka Kusunza, assistants à l'Université de Namur, pour leur réactivité, leur disponibilité et leurs précieux conseils. Nous tenons également à remercier Monsieur Gnabo, professeur d'économétrie à l'Université de Namur, pour la qualité de son enseignement et la pertinence de ses commentaires lors de nos différents entretiens.

Nos remerciements s'adressent aussi à Monsieur Paul Taillet, agent immobilier chez Latour et Petit, pour avoir accepté de nous rencontrer et de nous apporter un éclairage de qualité grâce à son expertise du marché immobilier namurois.

Table des matières

1. Introduction.....	4
2. Revue de la littérature	6
2.1. La loi de l'offre et de la demande.....	6
2.2. Des facteurs micro et macroéconomiques	6
2.3. La crise sanitaire de la Covid-19 dans la littérature	7
3. Présentation des données	9
3.1. Sources.....	9
3.2. Variables.....	9
3.2.1. Variable expliquée.....	9
3.2.2. Variables explicatives	10
3.3. Statistiques descriptives.....	11
3.4. Matrice de corrélation.....	13
4. Modèle économétrique.....	15
5. Analyse empirique	18
5.1. Régression linéaire	18
5.1.1. Régression linéaire sur dix ans.....	18
5.1.2. Régression linéaire sur deux ans : impact de la Covid-19	19
5.2. Résultats.....	21
5.2.1. Coefficients des variables explicatives	21
5.2.2. Test de significativité	22
5.2.3. Qualité globale du modèle.....	23
6. Test de robustesse	24
6.1. Test de stationnarité.....	24
6.2. Extrapolation linéaire	26
7. Conclusion	27
Bibliographie.....	29
Annexe A.....	32

1. Introduction

De nos jours, il est presque inévitable de ne pas être confronté, au cours de son existence, au prix des biens immobiliers, à leurs fluctuations ainsi qu'à leurs impacts sur les décisions de la vie quotidienne. Que ce soit en termes d'acquisition de propriétés, de location de biens ou encore de placements spéculatifs pour accroître un patrimoine, les prix immobiliers dictent bon nombre de choix et demeurent un facteur dominant de la vie économique. L'émergence de la crise sanitaire liée à la Covid-19 a bousculé le marché immobilier. Alors qu'une enquête de 2020 montrait que 34% des Belges s'attendaient à une forte baisse des prix de l'immobilier en raison de la crise du coronavirus, les prix des maisons ont encore connu une hausse de 5,7% au cours de l'année 2020 et ce, malgré la crise actuelle¹. Au niveau des institutions bancaires, les prévisions divergent entre une légère baisse des prix de l'immobilier résidentiel² et une croissance des prix continue mais ralentie pour se situer aux alentours des 3% en 2021 et 2% en 2022³, également confirmée par des experts immobiliers de L'Echo⁴. Face à la réalité du terrain, cette crise a été fort redoutée par les professionnels du métier. Au moment de tirer le bilan de l'année 2020, ceux-ci peuvent constater que cette dernière année a été forcément particulière. Une demande qui s'adapte à la crise en favorisant de nouveaux critères de sélection (télétravail, jardin, déplacements entre le domicile et le lieu de travail, ...) et une offre peu flexible, conduisent à une augmentation des prix de vente malgré une baisse des transactions due aux confinements.⁵

Dans ce travail, nous étudions les déterminants du prix de l'immobilier en Wallonie sur différentes périodes. Dans un premier temps, nous observons les données des dix dernières années pour voir comment les critères qui définissent le marché immobilier réagissent au sortir de la crise financière de 2008. Dans un second temps, nous analysons plus en détail, les deux dernières années qui correspondent à la période de la crise sanitaire liée à la Covid-19. Ce comparatif entre les deux périodes nous amène à nous poser la question suivante : quel est l'impact de la Covid-19 sur les déterminants du prix de l'immobilier en Wallonie ?

¹ Voir lesoir.be : <https://www.lesoir.be/347130/article/2021-01-05/barometre-immobilier-le-prix-moyen-des-maisons-en-belgique-augmente-de-57-en> (page consultée le 8 mai 2021).

² Voir lalibre.be : <https://www.lalibre.be/economie/immo/terrasse-jardin-residence-secondaire-ce-qui-a-fait-augmenter-les-prix-de-l-immobilier-belge-en-2020-601d0aa29978e227dffcc56a> (page consultée le 8 mai 2021).

³ Voir ing.be : <https://www.ing.be/en/retail/my-news/economy/corona-real-estate> (page consultée le 8 mai 2021).

⁴ Voir lecho.be : <https://www.lecho.be/monargent/news/immobilier/vers-une-hausse-modeste-des-prix-de-l-immobilier-en-2021/10285157.html> (page consultée le 8 mai 2021).

⁵ Paul Taillet, agent immobilier à l'agence Latour et Petit à Namur (N° IPI : 510617), entretien réalisé le 11 mai 2021 à Champion.

Dans le même parallèle que la presse, nous retrouvons plusieurs auteurs qui abordent le sujet du prix de l'immobilier. Ceux-ci, dans des économies ou des périodes différentes, essaient à leur manière de justifier l'augmentation des prix sur le marché de l'immobilier. En abordant des grands thèmes de l'économie comme la Loi de l'offre et de la demande (Artige et Reginster, 2017 et Le Bayon et Péléraux, 2006), des facteurs micro et macroéconomiques (Sutton, 2002 et Andrews, 2010), nous parcourons des études qui ont pu analyser des déterminants que nous ne manquerons pas d'approfondir. Cependant, dû à l'émergence de la crise de la Covid-19, même si quelques études ont déjà vu le jour (Hoesli et Malle, 2021), nous ne disposons pas encore d'une revue approfondie de l'impact de ces déterminants sur le prix de l'immobilier en Wallonie. Dès lors, il nous semble propice de creuser notre étude du marché de l'immobilier wallon en nous aidant des recherches déjà réalisées sur ce sujet.

Nous allons réaliser une étude empirique. A cette fin, nous avons collecté une base de données de 220 observations, réparties sur les cinq provinces wallonnes et pour chaque trimestre entre 2010 et 2020. Puis, nous appliquons la méthode des moindres carrés ordinaires pour étudier le prix médian de l'immobilier en Wallonie sur base de onze variables explicatives. Nous tentons d'analyser si celles-ci sont déterminantes dans notre modèle économétrique et si leur comportement se modifie à la suite de la crise sanitaire.

Pour structurer notre travail, dans un premier temps, nous faisons une revue de la littérature scientifique concernant les déterminants sur le prix de l'immobilier. La Loi de l'offre et de la demande, des facteurs micro et macroéconomiques ainsi que la crise de la Covid-19 nous permettent de dresser une liste de variables régulièrement étudiées sur le sujet. Ensuite, nous présentons nos données (courant de l'année 2010 à l'année 2020), composées de douze variables (une expliquée et onze explicatives), leurs principales statistiques descriptives et la matrice de corrélation les comprenant. Puis, nous développons notre modèle de régression linéaire pour le prix de l'immobilier en Wallonie, s'appliquant sur notre base de données en panel cylindré. Pour conclure, nous exposons les résultats de cette régression linéaire et les différents tests appliqués sur celle-ci. Nous comparons le comportement de ces déterminants sur les dix dernières années et sur les deux dernières années, avec un regard attentif sur l'impact de la crise sanitaire.

2. Revue de la littérature

Un survol de la littérature scientifique concernant les déterminants du prix de l'immobilier fait ressortir une première conclusion : depuis une vingtaine d'années, les prix de l'immobilier n'ont cessé d'évoluer. L'émergence de la crise sanitaire liée à la Covid-19 a également eu un impact sur le marché immobilier, quoique difficilement quantifiable car nous ne disposons pas encore d'assez de recul. Au travers de différentes études réalisées sur le sujet et présentées ci-dessous, de nombreux scientifiques tentent d'analyser et de justifier cette augmentation du prix par rapport à certains facteurs. Les recherches de ceux-ci nous permettent de nous orienter dans notre démarche.

2.1. La loi de l'offre et de la demande

Le phénomène d'augmentation du prix de l'immobilier est observé dans plusieurs économies occidentales, des Etats-Unis à la Wallonie. Néanmoins, celui-ci a connu une légère baisse de croissance lors de la crise financière de 2008. Premièrement, un des principaux points mis en évidence est la loi de l'offre et de la demande. La demande sur le marché de l'immobilier est très forte et augmente proportionnellement plus vite que l'offre. Il semblerait que les promoteurs immobiliers n'arrivent pas à suivre la cadence imposée par cette forte demande, ce qui provoque une saturation du marché immobilier (Artige et Reginster, 2017). Dès lors, on assiste à une augmentation du prix de l'offre, ce qui explique cette envolée des prix (Le Bayon et Péléraux, 2006).

Deuxièmement, afin de financer son investissement, il est devenu plus aisé d'accéder à un crédit immobilier (Le Bayon et Péléraux, 2006). Cet accès est poussé par la dynamique globale des marchés financiers, aussi bien aux Etats-Unis qu'en Europe (et plus particulièrement en Wallonie) (Artige et Reginster, 2017). L'impact de ces marchés sur l'ensemble des parties prenantes est dû, une nouvelle fois, à la loi de l'offre et de la demande. En effet, le marché de l'immobilier et les marchés financiers sont tous les deux interdépendants. Les faibles taux d'intérêt ainsi que la relative facilité d'emprunt durant les vingt dernières années ont conduit à cette flambée des prix, créant également une situation d'endettements élevés (Trannoy et Wasmer, 2013).

2.2. Des facteurs micro et macroéconomiques

Différents facteurs explicatifs influencent les prix de l'immobilier : en plus d'un secteur de la construction qui a du mal à répondre à la demande et un accès plus aisé au crédit immobilier, l'augmentation vise autant la population que les investissements dans un marché qui promet un

bon rendement (Fofack et Temkeng, 2019). D'un point de vue macroéconomique, différents critères ont un impact sur le marché de l'immobilier, comme la démographie : l'augmentation de la population entraîne une demande plus importante et donc, le prix de l'offre augmente (André, 2010). De plus, les politiques publiques d'aides dans ce secteur stimulent l'accès à la propriété, devenu plus aisé et contribuent ainsi à l'augmentation de la demande (Scourneau, 2017). D'autres facteurs comme l'inflation et le revenu des ménages vont dans le même sens (Sutton, 2002). A l'inverse, l'augmentation du taux de chômage dans la population fait baisser la demande sur le marché de l'immobilier et en conséquence, les prix diminuent également (Andrews, 2010). D'un point de vue microéconomique, les anticipations des acteurs sur l'évolution des prix auront un impact sur la demande (Lin et Meslin, 2020). A l'opposé, l'offre sera impactée par les promoteurs immobiliers qui sont contraints de transférer les coûts, toujours plus importants, aux acheteurs (Fofack et Temkeng, 2019). Le montant des loyers est également un déterminant du prix de l'immobilier. En effet, en comparant par exemple la différence entre un loyer et une mensualité d'emprunt, on se rend compte que plus la différence est petite, plus cela poussera un particulier à vouloir contracter un emprunt afin d'investir dans son patrimoine (Andrews, Sánchez et Johansson, 2011).

2.3. La crise sanitaire de la Covid-19 dans la littérature

Différents facteurs, énoncés ci-dessus, reviennent avec récurrence dans les divers articles scientifiques liés à l'impact de la Covid-19 sur le marché de l'immobilier. En nuanciant leurs propos, certains auteurs n'hésitent pas à comparer la crise sanitaire à la crise financière de 2008. En effet, la baisse des prix quasiment instantanée sur les marchés immobiliers américains et européens sont comparables à ce qu'il s'est produit en 2008 (Mazur, Dang et Vega, 2021).

À l'issue de la crise, plusieurs auteurs s'accordent sur un point : notre société va être amenée à repenser le logement de demain. L'émergence du télétravail redistribue les cartes du marché immobilier (Licheron, 2020). L'intérêt qui pouvait exister pour des logements en centre-ville, plus proches du lieu de travail, a tendance à se substituer pour les logements en banlieue, car moins de déplacements du domicile vers le lieu de travail sont à prévoir (Auger et Girard, 2021). Ceux-ci disposent également de plus d'espace, potentiellement d'un jardin plus ou moins grand et d'une pièce pouvant faire office de bureau par exemple.

Hoesli et Malle (2021) expliquent qu'il faut nuancer l'impact sur les prix immobiliers pendant les mois les plus durement touchés (mars à mai 2020). En effet, il convient d'analyser les données trois à six mois plus tard car c'est à ce moment que sont enregistrées les données liées aux ventes réalisées lors de ladite période. Néanmoins, ils tirent des similitudes avec les études précitées. Des phénomènes comme l'émergence du télétravail, de la baisse du tourisme, amènent les futurs acquéreurs à repenser les critères de sélection pour un logement, ceux-ci étant parfois plus que subjectifs. Contrairement à ce que Mazur, Dang et Vega (2021) présentaient dans leur étude en indiquant que le marché immobilier était un des secteurs qui avaient le plus souffert, Hoesli et Malle concluent que ce marché a montré une grande résilience face à cette crise. Les taux d'intérêts restant stables (et bas), la démographie qui continue d'évoluer, font en sorte que la demande sur le marché reste très forte.

Pour conclure, il existe de nombreuses études scientifiques qui nous permettent de mettre en avant différents critères qui influent sur le prix de l'immobilier. Toutefois, il semble difficile de confronter ces différentes variables aux données du marché de l'immobilier en Wallonie, notamment lors de la crise de la Covid-19, car peu d'analyses ont pu être menées vu les difficultés inhérentes à celle-ci. C'est pourquoi, dans cette étude, nous allons tenter de comparer l'impact qu'a pu avoir la crise sanitaire sur ces déterminants du prix de l'immobilier en Wallonie.

3. Présentation des données

3.1. Sources

La base de données utilisée pour ce travail a été constituée à partir de différentes sources à savoir : Statbel (l'Office belge de la statistique), la Banque Nationale de Belgique (BNB), l'Institut wallon de l'évaluation, de la prospective et de la statistique (IWEPS) et l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE). Ces données sont régulièrement utilisées pour des études scientifiques ; citons par exemple Scourneau (2017).

Les observations recensées couvrent les périodes allant du premier trimestre 2010 jusqu'au quatrième trimestre 2020 et concernent uniquement la Wallonie et plus précisément, ses cinq provinces à savoir le Brabant wallon, le Hainaut, Liège, Luxembourg et Namur. La majorité des données utilisées étaient de périodicité trimestrielle et propres aux provinces. Les autres données résiduelles étaient annuelles. Dès lors, nous avons converti celles-ci en données trimestrielles à l'aide d'une extrapolation linéaire.

L'échantillon comprend 220 observations, 44 par province concernant les différents trimestres. Les données sont en panel cylindré et sont composées de séries temporelles empilées. Aucune donnée aberrante ou manquante n'a été recensée.

3.2. Variables

La base de données compte une variable expliquée, onze variables explicatives et quatre variables dichotomiques (pas détaillées ci-dessous).

3.2.1. Variable expliquée

Prix médian (PMed): Le prix médian est exprimé en EUR ; il représente une mesure de tendance centrale : le point milieu coupe l'ensemble des valeurs observées, en deux parties égales. Il s'agit donc du prix par rapport auquel 50% des transactions sont moins chères et 50% plus chères. L'avantage du prix médian, à l'inverse du prix moyen, est qu'il n'est pas influencé par les valeurs extrêmes. De telles distorsions sont susceptibles de fausser l'interprétation des données. Ces données sont issues des actes de ventes enregistrés par le SPF Finances et l'Administration du cadastre.

3.2.2. Variables explicatives

Nombre de transactions (NT): Exprimé en unité, le nombre de transactions reprend le nombre d'actes de vente enregistrés par le SPF Finances, et plus particulièrement, par l'Administration du Cadastre sur la période de 2010 à 2020.

Loyers moyens en Wallonie (LMoy): Montants exprimés en EUR et l'unité d'analyse est le ménage et non l'individu. Ces montants reprennent la globalité des loyers payés par l'ensemble des locataires sur le marché privé et le logement social. Les données utilisées proviennent d'une enquête annuelle mise en panel, réalisée par Statbel et supervisée par Eurostat au niveau des pays de l'Union européenne. Notons que les charges ne sont pas comprises dans le montant du loyer.

Taux de chômage (Chom): Variable exprimée en pourcentage. Le taux de chômage correspond à la proportion de chômeurs dans la population active. Un chômeur est une personne âgée de 15 à 64 ans, sans travail durant la période de référence, et qui est demandeur d'emploi.

Taux d'intérêt (Int): Exprimé en pourcentage. Cette variable correspond au taux d'intérêt à long terme des obligations d'Etat à échéance de dix ans.

Revenu des ménages (Rev): Le revenu des ménages est le revenu net imposable moyen exprimé en EUR. Ces montants sont calculés à partir des déclarations à l'impôt des personnes physiques. Ils comprennent les revenus imposables au titre d'une profession, les revenus de remplacement, les pensions, les dividendes, le revenu cadastral et les rentes alimentaires. Les revenus non imposables (allocations familiales et le revenu d'intégration) sont exclus.

Démographie (Dem): Cette variable représente le nombre d'habitants par province par trimestre. Il s'agit de la population résidente (belge et non belge), observée à la fin de chaque trimestre de la période de référence.

Superficie résidentielle (SRha): Cette variable reprend le nombre d'hectares occupés pour la fonction résidentielle en Wallonie. Les terrains résidentiels correspondent aux parcelles accueillant des maisons, appartements, jardins, potagers, garages, cours, presbytères, châteaux... Il s'agit donc de parcelles qui accueillent les logements, mais aussi leurs annexes bâties et non bâties.

Inflation (Inf): Variable exprimée en pourcentage. Elle reflète la variation du niveau des prix : le rapport, multiplié par 100, entre les prix observés pour un éventail de biens et services à un moment donné et les prix de ces mêmes biens et services, relevés dans les mêmes conditions au cours d'une période de référence, choisie comme base de comparaison.

Croissance du PIB (CPIB): Exprimée en pourcentage. Le taux de croissance correspond au taux de variation du PIB. Le PIB est un indicateur économique qui mesure la production de la richesse d'un pays, la valeur de tous les biens et services produits sur une année.

Evolution des critères d'octroi bancaires (Crit): Variable exprimée en pourcentage. Les valeurs oscillent entre -100% et +100%.

Nombre de nouveaux crédits hypothécaires (NC): Cette variable est exprimée en unité et représente le nombre de nouveaux crédits hypothécaires conclus au cours de la période de référence.

3.3. Statistiques descriptives

PMed : La moyenne des prix médians observés entre le premier trimestre 2010 et le quatrième trimestre 2020 à travers les cinq provinces wallonnes s'élève à 180.820,00 EUR. On remarque les valeurs extrêmes des prix médians trimestriels. Ceux-ci sont constatés dans la province du Brabant wallon qui tirent cette moyenne vers le haut (Tableau A12), la médiane étant à 160.000,00 EUR. A titre d'information, le prix médian le plus bas observé dans le panel est de 120.000,00 EUR en 2010 et le plus haut de 352.500,00 EUR en 2020, soit une multiplication de 2,94 (Tableau A7). Le prix médian moyen en 2010 s'élevait à 165.300,00 EUR (Tableau A9) contre 208.330,00 EUR en 2020 (Tableau A8), soit une augmentation de 26,03% sur dix ans. Le prix médian moyen le plus bas (132.300,00 EUR) s'observe dans la province du Hainaut (Tableau A10) et le plus haut (290.740,00 EUR) dans la province du Brabant wallon (Tableau A11). On remarque que les données strictement relatives à l'année 2020, touchée par la crise Covid-19, ont une médiane supérieure aux données des dix dernières années pour 181.500,00 EUR contre 160.000,00 EUR, voir même de l'année 2019 qui avait une médiane de 173.880,00 EUR (Tableau A21).

NT : Sur les dix dernières années, on dénombre en moyenne 1.481,40 transactions immobilières en Wallonie par trimestre (Tableau A7). L'année 2010 en comptait en moyenne 1.448,00 (Tableau A9), alors que l'année 2020 affiche une moyenne un peu plus haute avec un nombre de 1.545,30 transactions (Tableau A8). Malgré la crise sanitaire liée à la Covid-19, ce constat indique que l'année 2020 fut en moyenne meilleure que les dix dernières années, bien qu'au regard de l'année 2019, on constate que le nombre de transactions moyen a diminué (Tableau A21). La province du Hainaut est loin devant en nombre de transactions (2.990,30, Tableau A10). A première vue, on pourrait penser que le nombre de transactions y est plus important grâce à des prix plus abordables mais quand on observe le ratio nombre de transactions moyen/démographie moyenne, on constate que la différence n'est pas grandement différente du Brabant wallon qui est la province la plus chère. Le ratio se situe entre 0,19% et 0,23% sur les dix années.

Chom : La statistique descriptive nous indique que la province du Hainaut et la province de Liège sont les provinces les plus précarisées (Tableau A13). Cela étant en partie lié à leur ancrage sidérurgique et leur parc industriel vieillissant. Le taux moyen du Hainaut (province la plus précarisée) pour les observations concernées est de 11,89% (Tableau A10) alors que celui du Brabant wallon (province la plus aisée) est de 7,36% (Tableau A11).

Int : Les taux d'intérêt n'ont cessé de diminuer depuis 2010 malgré quelques remontées trimestrielles peu significatives (Tableau A15). Le taux de départ de la série est de 3,70% (le maximum rencontré s'élève à 4,46%) et se termine par un taux négatif de 0,37% (qui est d'ailleurs le minimum). Le taux moyen est de 1,61% (Tableau A7).

Rev : Le revenu des ménages oscille entre 39.668,00 EUR et 72.023,00 EUR au cours des périodes observées. Le revenu moyen est de 52.150,00 EUR sur les dix années pour la Wallonie (Tableau A7). Le revenu moyen de 2010 s'élève à 45.612,00 EUR (Tableau A9) alors que 2020 atteint 58.350,00 EUR (Tableau A8) soit une augmentation de 27,93%. La province du Hainaut se distingue par les revenus les plus bas, presque 30% plus bas que ceux du Brabant wallon qui compte les revenus les plus hauts.

Dem : Sur base des observations, le territoire de la Région wallonne comptait à la fin du quatrième trimestre 2020, 3.656.414 habitants. La démographie évolue de manière linéaire croissante. Les provinces les plus et moins peuplées sont respectivement celle du Hainaut et celle du Luxembourg (Tableau A17).

Inf : L'inflation moyenne est de 1,72% au cours des trimestres observés. Les minimum et maximum sont respectivement -0,40% et 3,68% (Tableau A7).

CPIB : La croissance moyenne du PIB est de 0,86% au cours des trimestres observés. Les minimum et maximum sont respectivement -13,90% et 3,60% (Tableau A7). La croissance du PIB chute durant l'année 2020 suite aux périodes de confinement liées à la pandémie de la Covid-19 (Tableau A8).

Crit : Les conditions d'octroi se durcissent notamment en 2020. Ces critères d'octroi se traduisent par la nécessité d'une quotité minimale d'apport personnel pour pouvoir emprunter (Tableau A16).

NC : En moyenne, il y a 5.801 nouveaux crédits hypothécaires par trimestre au cours des dix dernières années (Tableau A7). Le nombre élevé de nouveaux crédits dans la province du Hainaut tire la moyenne vers la hausse (Tableau A10), la médiane étant à 4.732.

SRha : En 2010, en moyenne, la surface en hectares occupée pour le logement résidentiel était de 20.311 hectares (Tableau A9). En 2020, 21.919 hectares étaient utilisés (Tableau A8). L'augmentation de la surface occupée sur la période observée est de 7,33%.

Tout comme la démographie, la province du Hainaut a la plus grande surface résidentielle alors que la province du Luxembourg a la plus petite (Tableau A18).

LMoy : Les loyers payés par les ménages locataires s'élèvent en moyenne à 472,73 EUR par mois (Tableau A7). Sur les dix années observées, ce loyer moyen est passé de 410,00 EUR (Tableau A9) à 523,00 EUR (Tableau A8), soit une augmentation de 27,56%.

3.4. Matrice de corrélation

A l'aide du logiciel Gretl, nous avons pu établir la matrice de corrélation de notre modèle (Tableau A19). Celle-ci identifie le coefficient de corrélation entre chaque variable.

L'interprétation des coefficients de corrélation s'établit comme suit⁶ :

- De 0 à 0,1 = Absence de lien ou lien faible ;
- De 0,2 à 0,3 = Lien faible ;
- De 0,4 à 0,5 = Lien modéré ;
- De 0,6 à 0,7 = Lien fort ;
- De 0,8 à 1 = Lien très fort.

Si la corrélation est positive, les variables évoluent dans le même sens. Si le signe est négatif, les variables évoluent en sens inverse.

Parmi les corrélations observées dans la matrice, on notera celles qui apparaissent plus significatives :

- Lien très fort :
 - Un coefficient de +0,9 entre le Prix médian et le Revenu des ménages ;
 - Un coefficient de +1,0 entre la Démographie et le Nombre de transactions ;
 - Un coefficient de -1,0 entre les Loyers moyens en Wallonie et le Taux d'intérêt ;
 - Un coefficient de +0,8 entre la Démographie et le Taux de chômage.
- Lien fort :
 - Un coefficient de -0,6 entre le Prix médian et le Taux de chômage ;
 - Un coefficient de -0,7 entre le Revenu des ménages et le le Taux de chômage ;
 - Un coefficient de +0,7 entre le Nombre de nouveaux crédits hypothécaires et le Taux de chômage.

⁶ Bernier et Maldague, "Le pays d'origine des immigrés a-t-il un impact sur l'intégration de cette population au niveau de l'emploi? Analyse du taux de chômage des autochtones, des étrangers ressortissants européens et non européens", Travail réalisé dans le cadre du Séminaire d'analyse de données du Pr. Gnabo, Année académique 2014-2015, page 21.

4. Modèle économétrique

La variable que nous allons expliquer est le prix de l'immobilier dans les diverses provinces de Wallonie.

La littérature scientifique identifie plusieurs facteurs susceptibles d'influencer les prix des biens immobiliers. Ces variables explicatives ne pouvaient pas clairement toutes être mises en évidence, vu la difficulté d'obtenir certaines données ou que certains éléments étaient difficilement mesurables (préférences des consommateurs, par exemple).

Nous utilisons un modèle de régression linéaire multiple pour expliquer le prix des biens immobiliers (« RLM »). Le prix de l'immobilier est expliqué linéairement par plusieurs variables explicatives.

Le prix de l'immobilier ne peut être influencé par une seule variable, c'est pour cela que l'utilisation de la RLM semblait très intuitive.

Concernant le choix des différentes variables du modèle, nous nous sommes basés sur les différentes études réalisées sur les facteurs influençant le prix de l'immobilier. Ce qui permet de choisir des variables régulièrement utilisées par les chercheurs.

Notre équation économétrique s'est donc développée de la façon suivante :

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 x_{1,it} + \dots + \beta_{11} x_{11,it} + \sum_{i=1}^{N-1} \theta_i D_province_i + u_{it} \text{ (Equation n°1)}$$

Où

- y_{it} représente la variable expliquée : le prix de l'immobilier en Wallonie ;
- α représente la constante ;
- $x_{1,it}$ à $x_{11,it}$ représentent les variables explicatives : les déterminants du prix de l'immobilier en Wallonie ;
- β_1 à β_{11} représentent les coefficients associés aux variables explicatives ;
- $\sum_{i=1}^{N-1} \theta_i D_province_i$ représente la présence de variables binaires dans le modèle ;
- u_{it} représente le terme d'erreur du modèle ;
- L'indice « it » fait référence à un bien i au temps t , puisque le modèle s'applique à des données de panel.

Tableau A1 : Variables explicatives

Variables	Nom	Littérature
$x_{1,it}$	Le nombre de transactions immobilières pour une province donnée à un trimestre donné	Artige et Reginster (2017)
$x_{2,it}$	Le taux de chômage pour une province donnée à un trimestre donné	Andrews (2010)
$x_{3,it}$	Le taux d'intérêt national à un trimestre donné	Fofack et Temkeng (2019)
$x_{4,it}$	Le revenu des ménages pour une province donnée à un trimestre donné	Sutton (2002)
$x_{5,it}$	La démographie pour une province donnée à un trimestre donné	André (2010)
$x_{6,it}$	Le taux d'inflation national à un trimestre donné	Sutton (2002)
$x_{7,it}$	La croissance du PIB	Tsatsaronis et Zhu (2004)
$x_{8,it}$	L'évolution du critère d'octroi des prêts hypothécaires	Fofack et Temkeng (2019)
$x_{9,it}$	Le nombre de nouveaux crédits hypothécaires	Rémon (2021)
$x_{10,it}$	La superficie résidentielle en hectares	Licheron (2021)
$x_{11,it}$	Le loyer moyen payé par les locataires	Andrews, Sánchez et Johansson (2011)

Note : dans le tableau, sont reprises les variables issues de la littérature. La colonne 1 indique le label des variables dans le modèle, la colonne 2 leur nom, la colonne 3 les articles les utilisant dans des modèles expliquant le prix de l'immobilier.

Notre base de données se présente en panel, ce qui veut dire que les éléments observés au cours du temps restent les mêmes. Nous utiliserons donc un modèle de panel à effets fixes.

Le modèle contenant plus d'une variable explicative, il est possible que certaines de ces variables soient fortement corrélées entre elles, ce qu'on appelle la multicollinéarité. Cette forte corrélation risque de gonfler artificiellement la variance de nos coefficients estimés (β_1 , β_2 ,

etc.), ce qui pourrait réduire notre précision (ainsi, il sera plus difficile de déterminer correctement si un coefficient est ou non significativement différent de zéro).

De plus, pour éviter l'impact d'effets fixes dans notre modèle, nous avons inséré des variables binaires pour isoler ceux-ci. Le fait d'utiliser ces variables binaires va permettre de capturer les effets non-observables et propres à chaque individu (ici, les provinces), pour ne conserver dans les β_1, β_2, \dots que les effets communs à tous les individus. Dans notre équation 1, la formulation $\sum_{i=1}^{N-1} \theta_i D_{province_i}$ indique la présence des variables binaires.

5. Analyse empirique

5.1. Régression linéaire

5.1.1. Régression linéaire sur dix ans

Afin d'établir une relation entre notre variable expliquée et une ou plusieurs variables explicatives sur la période du premier trimestre 2010 au quatrième trimestre 2020, nous avons effectué une régression linéaire suivant la méthode des moindres carrés ordinaires à l'aide du logiciel Gretl. Le résultat de cette régression est le suivant :

Tableau A2 : Régression linéaire suivant la méthode des moindres carrés ordinaires

Variables explicatives	coefficient	erreur std.	t de Student	p.critique	Degré de significativité
const	-157.918,00	73.546,80	-2,15	0,03	**
NT	-2,17	2,46	-0,88	0,38	
Chom	-983,83	497,66	-1,98	0,05	**
Int	-3.437,79	1.153,20	-2,98	0,00	***
Rev	7,81	0,56	13,92	0,00	***
Dem	0,75	0,21	3,64	0,00	***
Inf	2.214,81	527,38	4,20	0,00	***
CPIB	-507,04	178,52	-2,84	0,01	***
Crit	-113,05	32,83	-3,44	0,00	***
NC	-0,10	0,24	-0,41	0,68	
SRha	-4,17	2,43	-1,72	0,09	*
LMoy	-732,22	80,71	-9,07	0,00	***
Lux	106.905,00	36.311,80	2,94	0,00	***
Hai	-549.363,00	155.615,00	-3,53	0,00	***
Lie	-406.121,00	113.527,00	-3,58	0,00	***
Bw	72.461,30	17.254,30	4,20	0,00	***

Note : ce tableau représente les résultats de la régression linéaire tirés du logiciel Gretl avec comme variable expliquée le prix de l'immobilier par province wallonne et par trimestre. Les données couvrent la période du premier trimestre 2010 au quatrième trimestre 2020. Dans la première colonne, on retrouve les variables explicatives ; dans la seconde colonne, on retrouve le coefficient associé aux variables explicatives ; dans la troisième colonne, on retrouve l'écart-type estimé de l'estimateur ; dans la quatrième colonne, on retrouve la t-statistique pour le test de Student ; dans la cinquième colonne, on retrouve la p-valeur associée à ce test ; dans la dernière colonne, on retrouve le degré de significativité, représenté par des étoiles.

La t-statistique générale du modèle étant 1.486,4690, on obtient une p-valeur quasiment nulle.

En comparant avec les valeurs critiques de la distribution de Student (Tableau A27) :

- À 10% : 1,282 ;
- À 5% : 1,645 ;
- À 1% : 2,326.

La conclusion de ce test est que la valeur de la t-statistique est supérieure aux trois valeurs critiques. Par conséquent, nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle de non-significativité statistique au seuil de 1% (et donc également aux seuils de 5% et 10%). Le fait que l'hypothèse nulle soit rejetée, implique un résultat probable du modèle observé et donc sa pertinence.

Tableau A3 : Résultats de la régression linéaire suivant la méthode des moindres carrés ordinaires

R2	0,9909	R2 ajusté	0,9903
t-statistique	1.486,4690	p-valeur	0,0000

Note : ce tableau représente les résultats de la régression linéaire tirés du logiciel Gretl avec comme variable expliquée le prix de l'immobilier par province wallonne et par trimestre. Les données couvrent la période du premier trimestre 2010 au quatrième trimestre 2020. On y retrouve les données essentiellement analysées dans notre étude, c'est-à-dire le R², le R² ajusté, la t-statistique et la p-valeur.

5.1.2. Régression linéaire sur deux ans : impact de la Covid-19

Afin d'étudier l'impact potentiel de la Covid-19 sur notre modèle, nous nous sommes concentrés sur la période du premier trimestre 2019 au quatrième trimestre 2020. En effet, pour mesurer l'impact de la crise sanitaire, nous avons voulu, dans un premier temps, mettre la loupe uniquement sur l'année 2020. Or, lors du test dans Gretl, la régression linéaire omettait les variables Crit, LMoy et Bw pour cause de multicollinéarité parfaite (Tableau A24). Dès lors, afin d'avoir une analyse similaire, nous avons étendu notre test à l'année 2019 pour ne plus rencontrer cette situation.

Nous avons effectué une régression linéaire suivant la méthode des moindres carrés ordinaires à l'aide du logiciel Gretl. Le résultat de cette régression se situe dans le Tableau A4 et A5 ci-dessous.

La t-statistique générale du modèle étant 551,8179, on obtient une p-valeur quasiment nulle.

En comparant avec les valeurs critiques de la distribution de Student (Tableau A27) :

- À 10% : 1,282 ;
- À 5% : 1,645 ;
- À 1% : 2,326.

La conclusion de ce test est que la valeur de la t-statistique est supérieure aux trois valeurs critiques. Par conséquent, nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle de non-significativité statistique au seuil de 1% (et donc également aux seuils de 5% et 10%). Le fait que l'hypothèse nulle soit rejetée, implique un résultat probable du modèle observé et donc sa pertinence.

En faisant un focus plus détaillé sur la période de crise, les données relatives à ce modèle amènent au même constat : le modèle garde de la pertinence et le résultat reste probable.

Tableau A4 : Régression linéaire suivant la méthode des moindres carrés ordinaires (du premier trimestre 2019 au quatrième trimestre 2020)

Variables explicatives	coefficient	erreur std.	t de Student	p.critique	Degré de significativité
const	1.233.240,00	1.204.680,00	1,02	0,32	
NT	-5,78	5,99	-0,97	0,34	
Chom	-484,19	2.964,30	-0,16	0,87	
Int	22.657,60	21.344,50	1,06	0,30	
Rev	22,25	5,28	4,21	0,00	***
Dem	-3,64	2,90	-1,26	0,22	
Inf	-16.817,60	10.522,40	-1,60	0,12	
CPIB	768,25	410,41	1,87	0,07	*
Crit	-215,51	111,59	-1,93	0,07	*
NC	-2,60	2,84	-0,92	0,37	
SRha	10,27	12,12	0,85	0,41	
LMoy	-1.240,75	538,69	-2,30	0,03	**
Lux	-726.743,00	600.847,00	-1,21	0,24	
Hai	3.052.960,00	2.459.080,00	1,24	0,23	
Lie	2.194.250,00	1.769.670,00	1,24	0,23	
Bw	-458.319,00	304.505,00	-1,51	0,15	

Note : ce tableau représente les résultats de la régression linéaire tirés du logiciel Gretl avec comme variable expliquée le prix de l'immobilier par province wallonne et par trimestre. Les données couvrent la période du premier trimestre 2019 au quatrième trimestre 2020. Dans la première colonne, on retrouve les variables explicatives ; dans la seconde colonne, on retrouve le coefficient associé aux variables explicatives ; dans la troisième colonne, on retrouve l'écart-type estimé de l'estimateur ; dans la quatrième colonne, on retrouve la t-statistique pour le test de Student ; dans la cinquième colonne, on retrouve la p-valeur associé à ce test ; dans la dernière colonne, on retrouve le degré de significativité, représenté par des étoiles.

Tableau A5 : Résultats de la régression linéaire suivant la méthode des moindres carrés ordinaires (du premier trimestre 2019 au quatrième trimestre 2020)

R2	0,9971	R2 ajusté	0,9953
t-stat	551,8179	p-valeur	0,0000

Note : ce tableau représente les résultats de la régression linéaire tirés du logiciel Gretl avec comme variable expliquée le prix de l'immobilier par province wallonne et par trimestre. Les données couvrent la période du premier trimestre 2019 au quatrième trimestre 2020. On y retrouve les données essentiellement analysées dans notre étude, c'est-à-dire le R², le R² ajusté, la t-statistique et la p-valeur.

5.2. Résultats

5.2.1. Coefficients des variables explicatives

En analysant le Tableau A2 ci-dessus, on peut interpréter les différents coefficients de chacune des variables explicatives comme ceci :

- Lorsque que NT augmente d'une unité, le PMed diminue de 2,17 EUR ;
- Lorsque que Chom augmente d'un pourcent, le PMed diminue de 983,83 EUR ;
- Lorsque que Int augmente d'un pourcent, le PMed diminue de 3.437,79 EUR ;
- Lorsque que Rev augmente d'un euro, le PMed augmente de 7,81 EUR ;
- Lorsque que Dem augmente d'une unité, le PMed augmente de 0,75 EUR ;
- Lorsque que Inf augmente d'un pourcent, le PMed augmente de 2.214,81 EUR ;
- Lorsque que CPIB augmente d'un pourcent, le PMed diminue de 507,04 EUR ;
- Lorsque que Crit augmente d'une unité, le PMed diminue de 113,05 EUR ;
- Lorsque que NC augmente d'une unité, le PMed diminue de 0,10 EUR ;
- Lorsque que SRha augmente d'un hectare, le PMed diminue de 4,17 EUR ;
- Lorsque que LMoy augmente d'un euro, le PMed diminue de 732,22 EUR ;
- Lorsque toutes les variables ci-dessus sont égales à zéro, le PMed diminue de 157.918,00 EUR (la constante).

On retrouve parmi les variables qui ont un coefficient plus élevé, le taux d'intérêt et le taux d'inflation. Lorsqu'ils évoluent à la hausse, le prix médian de l'immobilier diminue et augmente respectivement, de manière plus importante.

En analysant la Tableau A4 ci-dessus, on peut interpréter certains coefficients de variables explicatives qui donnent un résultat contraire par rapport à l'analyse du Tableau A2 :

- Lorsque que Int augmente d'un pourcent, le PMed augmente de 22.657,60 EUR ;
- Lorsque que Dem augmente d'une unité, le PMed diminue de 3,64 EUR ;
- Lorsque que Inf augmente d'un pourcent, le PMed diminue de 16.817,60 EUR ;
- Lorsque que CPIB augmente d'un pourcent, le PMed augmente de 768,25 EUR ;
- Lorsque toutes les variables sont égales à zéro, le PMed augmente de 1.233.240,00 EUR (la constante).

Nous constatons dans ce modèle basé sur une période plus récente, que le taux d'intérêt et le taux d'inflation conservent un coefficient très élevé. Néanmoins, leurs coefficients ont un impact contraire au regard de la régression linéaire de la période de 2010 à 2020.

5.2.2. Test de significativité

Dans le Tableau A2, la t-statistique (représenté par la colonne « t de Student ») amène à ce constat :

- 9 variables significatives à 1% (cf. l'indication ***) ;
- 2 variables significatives à 5% (cf. l'indication **) ;
- 3 variables significatives à 10% (cf. l'indication *) ;
- 2 variables pour lesquelles l'hypothèse nulle ne peut être rejetée.⁷

Hormis pour les variables relatives au nombre de transactions et au nombre de nouveaux crédits, l'hypothèse nulle peut être rejetée pour toutes les autres variables explicatives. Celles-ci semblent donc avoir un impact significatif sur notre variable expliquée, à savoir le prix médian des maisons en Wallonie.

⁷ Le fait que l'hypothèse nulle ne soit pas rejetée, implique un résultat improbable du modèle observé.

En comparaison avec les résultats ci-dessus, le Tableau A4 détaille les résultats obtenus par la régression linéaire sur la période liée à la crise sanitaire :

- 1 variable significative à 1% (cf. l'indication ***) ;
- 1 variable significative à 5% (cf. l'indication **)
- 2 variables significatives à 10% (cf. l'indication *) ;
- 8 variables pour lesquelles l'hypothèse nulle ne peut être rejetée.

Seule la variable explicative du Revenu des ménages garde un degré de significativité élevé dans ce modèle. Les variables du Loyer moyen en Wallonie, de l'Evolution des critères d'octroi bancaires et de la Croissance du PIB (à moindre mesure pour ces deux dernières), ont également un impact significatif sur le modèle étudié. En comparaison avec le Tableau A2, des variables comme le taux d'intérêt, la démographie et l'inflation qui avaient un degré de significativité à 1%, ne permettent pas de rejeter l'hypothèse nulle dans ce modèle.

5.2.3. Qualité globale du modèle

Le pouvoir explicatif d'un modèle économétrique tend à être démontré par la hauteur de son R^2 . En effet, plus le R^2 est proche de 1, plus les variations des variables du modèle expliquent les variations de la variable expliquée. Dans le cas présent, le prix médian des maisons en Wallonie est la variable expliquée.

Le R^2 du modèle étudié s'élève à 99,09%. Plus cette valeur s'approche de 100%, plus le modèle a une qualité prédictive. Devant ce pourcentage très élevé, nous nous sommes interrogés sur une éventuelle problématique de stationnarité au sein de nos variables. Le résultat fut sans appel, six variables non-stationnaires.

Afin de résoudre ce problème, nous avons corrigé ces variables dans la base de données initiale en créant de nouvelles variables en transformant les valeurs des variables d'origine en différences premières. Cette manipulation a permis de résoudre ce problème de stationnarité mais, dans le même temps, a fait chuter littéralement la valeur du R^2 qui n'affiche plus qu'un très faible 12,62% (Tableau A22 et Tableau A23). La démarche effectuée est plus détaillée dans la partie « Test de robustesse ».

6. Test de robustesse

Comme mentionné dans la section précédente, le résultat du R^2 était très élevé. Dès lors, afin de s'assurer que celui-ci était pertinent, nous avons mis à jour notre base de données en effectuant des tests de robustesse sur nos données.

6.1. Test de stationnarité

Afin de tester nos variables contre tout problème de stationnarité, nous avons réalisé le test des racines unitaires de Levin-Lin-Chu (Levin, Lin et Chu, 2002). Ce test pose comme hypothèse nulle que nos données de panel contiennent des racines unitaires. S'il existe des racines unitaires, cela veut dire que nos données sont non-stationnaires et présentent donc un problème de stationnarité.

Tableau A6 : Résultats du test de Levin-Lin-Chu pour la variable du prix médian

Levin-Lin-Chu unit-root test for PMed		
H0 : Panels contain unit roots	Number of panels =	5
Ha : Panels are stationary	Number of periods =	43
AR parameter :	Common	Asymptotics : N/T -> 0
Panel means :	Included	
Time trend :	Not Included	
	Statistic	p-value
Unadjusted t	-0,6263	
Adjusted t*	1,5110	0,9346

Note : ce tableau présente les résultats du test de stationnarité de Levin-Lin-Chu pour la variable du prix médian de l'immobilier. Ce test permet de donner la p-valeur d'une variable dans un modèle, en analysant toutes les variables explicatives qui le composent.

Dans le Tableau A6 ci-dessus, nous avons, par exemple, effectué ce test sur la variable du prix médian. Au vu du résultat de la p-valeur, nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse nulle. C'est-à-dire que nous ne pouvons pas rejeter le fait que des racines unitaires se trouvent dans nos données. Nous ne pouvons, dès lors, pas exclure le fait que nous disposons de données non-stationnaires et donc, que nous avons bien un problème de stationnarité.

Après avoir effectué ce test, nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse nulle pour les variables suivantes :

- Prix médian ;
- Taux de chômage ;
- Taux d'intérêt ;
- Inflation ;
- Croissance du PIB ;
- Superficie résidentielle.

Comme indiqué dans la section 5.2.1 du présent travail, afin de gommer ce problème de stationnarité, nous avons corrigé nos données en remplaçant celles-ci par la différence avec la donnée précédente. Par exemple, pour le prix médian du premier trimestre et du deuxième trimestre 2010 dans le Brabant wallon, on avait 250.000,00 EUR et 260.000,00 EUR. On a gardé la différence entre les deux pour le deuxième trimestre 2010, soit +10.000,00 EUR, qui représente une nouvelle variable, soit l'évolution du prix médian. Cela veut également dire, que pour chaque province, nous avons perdu une observation (la première). Dans le Tableau A22, ces variables sont précédées d'un « V » pour « Variation ». Nous obtenons donc :

- Variation du Prix médian (VPMed) ;
- Variation du Taux de chômage (VChom) ;
- Variation du Taux d'intérêt (VInt) ;
- Variation de l'Inflation (VInf) ;
- Variation de la Croissance du PIB (VCPIB) ;
- Variation de la Superficie résidentielle (VSRha).

En effectuant cette modification dans nos données, il reste une variable qui a des problèmes de stationnarité, l'évolution de la croissance du PIB. La modification de ces données implique une chute du R^2 dans la régression linéaire de notre modèle, passant de 99,09 % à 12,62 % (Tableau A23).

Au niveau du test de significativité avec la variable expliquée de la variation du prix médian de l'immobilier, on retrouve dans notre modèle (Tableau A22) :

- 1 variable significative à 1% (cf. l'indication *** dans le Tableau A22) ;
- 3 variables significatives à 5% (cf. l'indication ** dans le Tableau A22) ;
- 12 variables pour lesquelles l'hypothèse nulle ne peut être rejetée.⁸

Des variables comme la démographie, l'inflation, la croissance du PIB, ont un degré de significativité qui ne permet pas de rejeter l'hypothèse nulle, alors qu'elles avaient pourtant un degré de 1% dans notre modèle non adapté (voir Tableau A22).

Dans la présentation de ce travail, nous n'avons pas tenu compte des problèmes de stationnarité. Or, au vu des résultats du test de Levin-Lin-Chu, il convient de nuancer les résultats et la conclusion de cette étude.

6.2. Extrapolation linéaire

Certaines variables sont composées de données annuelles. Les variables concernées sont le taux de chômage et le revenu des ménages.

Dans la présente étude, nous avons réalisé une extrapolation linéaire de ces variables afin de les lisser dans le temps. Afin de s'assurer de la qualité de nos données, nous avons également effectué la régression linéaire sur base des données annuelles (sans extrapolation linéaire), en gardant la même donnée pour les quatre trimestres de l'année. Les résultats de cette analyse ont montré, qu'avec ou sans extrapolation linéaire pour ces variables, les résultats restaient quasiment inchangés dans notre modèle économétrique (Tableau A25 et Tableau A26). Il convient de noter que le taux de chômage n'est plus une variable significative lorsqu'on garde les mêmes données annuelles sur les trimestres. On n'observe pas de différence sur le revenu des ménages qui garde un degré de significativité élevé.

⁸ *Ibid.* référence 7.

7. Conclusion

Ce travail décrit les résultats de l'analyse d'une base de données regroupant les observations récoltées au cours d'une période de dix années (du premier trimestre 2010 au quatrième trimestre 2020) au sein des cinq provinces que compte la Wallonie. L'ensemble des données provenaient d'institutions de statistiques reconnues et fiables.

Ce travail a permis d'approfondir les principaux déterminants, déjà cités par la littérature à ce sujet, qui influencent le prix de l'immobilier résidentiel, en particulier le prix des maisons. Nous avons également pu détailler l'impact de ces déterminants sur les derniers mois, durant lesquels la crise sanitaire de la Covid-19 s'est déclarée.

Comme démontré par Sutton (2002), notre étude constate que le Revenu des ménages est le principal identificateur du Prix médian de l'immobilier en Wallonie et ce, même en période de crise sanitaire. Dans une moindre mesure, le Loyer moyen en Wallonie, l'Evolution des critères d'octroi bancaires et la Croissance du PIB ont également un impact sur le Prix médian de l'immobilier en Wallonie pour toutes périodes confondues.

Cependant, au vu du modèle de régression linéaire, contrairement à ce qu'affirment Fofack et Temkeng (2019), nous sommes étonnés que le taux d'intérêt apparait si peu explicatif sur les derniers mois de l'étude. Ceci pourrait être expliqué par le fait que les taux d'intérêt étaient déjà très bas à l'origine des observations. Cela est d'autant plus étonnant que si les taux d'intérêt venaient à être revus à la hausse, le prix de l'immobilier serait presque inévitablement impacté à la baisse.

Comme constaté dans la littérature scientifique, le prix de l'immobilier est sujet à la loi de l'offre et de la demande. Ce travail porte sur la Wallonie au sens large sans tenir compte notamment de la pression immobilière que certaines communes ou villes connaissent⁹. Une zone de pression immobilière désigne l'ensemble des communes où le prix moyen des maisons d'habitation ordinaires dépasse de plus de 35 % le prix moyen des mêmes maisons calculé sur le territoire régional.¹⁰

⁹ La zone de pression immobilière reprend les communes suivantes : Arlon, Attert, Beauvechain, Braine-l'Alleud, Braine-le-Château, Chastre, Chaumont-Gistoux, Court-Saint-Etienne, Enghien, Genappe, Grez-Doiceau, Incourt, Ittre, Jodoigne, La Bruyère, La Hulpe, Lasne, Messancy, Mont-Saint-Guibert, Neupré, Nivelles, Ottignies-Louvain-la-Neuve, Rixensart, Silly, Villers-la-Ville, Walhain, Waterloo et Wavre.

¹⁰ Voir notaire.be : <https://www.notaire.be/acheter-louer-emprunter/1-droits-d-enregistrement/en-region-wallonne-3/taux-reduit-en-cas-d-habitation-modeste> (page consultée le 9 mai 2021).

A titre d'exemple, en 2020, la commune la moins chère de Wallonie, en l'occurrence Hastière, affichait un prix médian de 72.500,00 EUR. A l'opposé, la commune de Lasne arrivait en tête des communes onéreuses avec un prix médian de 550.000,00 EUR.¹¹

Même son de cloche au niveau des professionnels du métier, la demande sur le marché wallon est également influencée par le marché bruxellois. Celui-ci étant également en évolution, certains acquéreurs se redirigent vers la Wallonie. Il en va de même pour des personnes qui voudraient investir dans le Brabant wallon mais qui n'en ont plus les moyens. Dès lors, ils se redirigent vers des provinces où les prix sont plus abordables. Depuis la crise de la Covid-19, l'offre a également été bousculée. En effet, des projets immobiliers qui devaient voir le jour courant 2020, ont vu leur permis d'urbanisme être postposés, annonçant une reprise imminente dans ce secteur.¹²

Cependant, en pleine crise sanitaire, il est difficile de se projeter sur le marché immobilier des prochains mois. Le déconfinement à la suite de la première et de la seconde vague, ont d'après la réalité du terrain, provoqué des périodes de pression immobilière pour arriver jusqu'à des augmentations de 10% sur le prix de l'immobilier, là où on était à 3% maximum avant la crise sanitaire. Des facteurs tel que le télétravail, l'envie d'avoir de l'espace (un jardin), sont encore difficilement quantifiables mais sont des critères qui deviennent déjà la norme dans la recherche d'un bien, ce que confirment des études scientifiques déjà réalisées en la matière (Licheron, 2020).¹³

De plus, il semble utile de préciser que les aides fiscales se manifestant par des réductions à l'impôt des personnes physiques jouent certainement un rôle significatif dans l'augmentation de la demande de biens immobiliers.

En conséquence, nous concluons qu'il est difficile de concevoir que le prix de l'immobilier en Wallonie baisse dans un marché où la demande croit plus vite que l'offre et ce, même en rencontrant des crises qui affectent bon nombre des déterminants de ce prix.

¹¹ Voir Statbel.be : <https://statbel.fgov.be/fr/nouvelles/prix-de-limmobilier-3e-trimestre-de-2020> (page consultée le 9 mai 2021).

¹² Paul Taillet, agent immobilier à l'agence Latour et Petit à Namur (n°IPI : 510617), entretien réalisé le 11 mai 2021 à Champion.

¹³ *Ibid.* référence 12.

Bibliographie

Données quantitatives :

Croissance du PIB (CPIB)

Voir nbb.be : <https://stat.nbb.be/index.aspx?queryid=40#> (page consultée le 9 mai 2021).

Démographie (Dem)

Voir statbel.be : <https://statbel.fgov.be/fr/themes/population/structure-de-la-population#figures> (page consultée le 9 mai 2021).

Evolution des critères d'octroi bancaires (Crit)

Voir nbb.be : <https://stat.nbb.be/Index.aspx?DataSetCode=BLS&lang=fr> (page consultée le 9 mai 2021).

Inflation (Inf)

Voir oecd.org : <https://data.oecd.org/price/inflation-cpi.htm> (page consultée le 9 mai 2021).

Loyers moyens en Wallonie (LMoy)

Voir iweps.be : <https://www.iweps.be/indicateur-statistique/loyers-en-wallonie/> (page consultée le 9 mai 2021).

Nombre de transactions (NT)

Voir statbel.be : <https://statbel.fgov.be/fr/themes/construction-logement/prix-de-limmobilier> (page consultée le 9 mai 2021).

Nombre de nouveaux crédits hypothécaires (NC)

Voir nbb.be : <https://www.nbb.be/fr/centrales-des-credits/credits-aux-particuliers/statistiques> (page consultée le 9 mai 2021).

Prix médian (PMed)

Voir statbel.be : <https://statbel.fgov.be/fr/themes/construction-logement/prix-de-limmobilier> (page consultée le 9 mai 2021).

Revenus des ménages (Rev)

Voir statbel.be : <https://statbel.fgov.be/fr/themes/menages/revenus-fiscaux#documents> (page consultée le 9 mai 2021).

Superficie résidentielle (SRha)

Voir iweps.be : <https://www.iweps.be/indicateur-statistique/consommation-residentielle-territoire/> (page consultée le 9 mai 2021).

Taux d'intérêt (Int)

Voir oecd.org : <https://data.oecd.org/fr/interest/taux-d-interet-a-long-terme.htm> (page consultée le 9 mai 2021).

Taux de chômage (Chom)

Voir nbb.be : <https://www.nbb.be/fr/publications-et-recherche/evolutions-statistiques-de-emploi/marche-du-travail/taux-de-chomage-dans> (page consultée le 9 mai 2021).

Articles scientifiques :

André (2010), "A Bird's Eye View of OECD Housing Markets", OECD Economics Department Working Papers, no. 746, OECD Publishing, Paris, document de 54 pages.

Andrews (2010), "Real House Prices in OECD Countries - The Role of Demand Shocks and Structural and Policy Factors", OECD Economics Department Working Papers, no. 831, OECD Publishing, Paris, document de 34 pages.

Andrews, Sánchez et Johansson (2011), "Housing Markets and Structural Policies in OECD Countries", OECD Economics Department Working Papers, no. 836, OECD Publishing, Paris, document de 84 pages.

Artige et Reginster (2017), « Deux décennies d'augmentation des prix immobiliers résidentiels en Wallonie (1995-2015) », Dynamiques régionales, vol. 5, no. 1, pages 9 à 22.

Artige et Reginster (2017), « Le marché immobilier résidentiel en Wallonie (1995-2015) », document de 63 pages.

Auger et Girard (2021), "Nathalie Palladitcheff : L'immobilier de demain », HEC Montréal, 2021/1 Vol. 46, pages 14 à 23, ISSN 0701-0028.

Fofack et Temkeng (2019), « Les déterminants des prix de l'immobilier aux Etats-Unis après la grande récession : une analyse des bornes extrêmes », document de 29 pages.

Hoesli et Malle (2021), "Commercial Real Estate Prices and Covid-19", Swiss Finance Institute Research Paper No. 21-08, document de 31 pages.

Le Bayon et Péléraux (2006), « L'exubérance rationnelle de l'immobilier », Revue de l'OFCE, vol.96, no. 1, pages 83 à 114.

Levin, Lin et Chu (2002), "Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties", Journal of Econometrics, vol. 108, Issue 1, pages 1 à 24.

Licheron (2020), « Covid-19 - Le marché de l'immobilier résidentiel dans l'incertitude », Recueil de Contributions – COVID-19, page 79.

Lin et Meslin (2020), « Hausse des prix immobiliers et mesure du niveau de vie », Institut national de la statistique et des études économiques, n°G2020-15, document de 69 pages.

Mazur, Dang et Vega (2021), "COVID-19 and the march 2020 stock market crash. Evidence from S&P1500", Finance Research Letters 38 : 101690.

Rémon (2021), "La spirale du surendettement", C.E.R.A.S, 2021/1 N° 380, pages 20 à 23.

Scourneau (2017), « Introduction. L'évolution du marché immobilier en Wallonie : entre facteurs d'offre et de demande », Dynamiques régionales, vol. 5, no. 1., pages 4 à 8.

Sutton (2002), « Prix du logement: déterminants », BRI, Revue trimestrielle, pages 48 à 57.

Trannoy et Wasmer (2013), « Comment modérer les prix de l'immobilier? », Notes du conseil d'analyse économique, vol. 2, no. 2, pages 1 à 12.

Articles de presse :

ImmoVlan. (2021), « L'immobilier en 2021 ? « Les jeunes ne peuvent plus suivre ». Voir immo.vlan.be : <https://immo.vlan.be/fr/actualite/37964/limmobilier-en-2021-les-jeunes-ne-peuvent-plus-suivre> (page consultée le 9 mai 2021).

LaLibre.be (2021), « Les prix de l'immobilier résidentiel belge devraient légèrement baisser en 2021 ». Voir lalibre.be : <https://www.lalibre.be/economie/immo/terrasse-jardin-residence-secondaire-ce-qui-a-fait-augmenter-les-prix-de-l-immobilier-belge-en-2020-601d0aa29978e227dffcc56a> (page consultée le 9 mai 2021).

leSoir.be (2021), « Baromètre immobilier : le prix moyen des maisons en Belgique a augmenté de 5,7% en 2020 malgré la crise ». Voir leSoir.be : <https://www.lesoir.be/347130/article/2021-01-05/barometre-immobilier-le-prix-moyen-des-maisons-en-belgique-augmente-de-57-en> (page consultée le 9 mai 2021).

Luysterman, P., & De Rouck, P., (2021), « Vers une hausse modeste des prix de l'immobilier en 2021 ». Voir lecho.be : <https://www.lecho.be/monargent/news/immobilier/vers-une-hausse-moderate-des-prix-de-l-immobilier-en-2021/10285157.html> (page consultée le 9 mai 2021).

Notaire.be. « Taux réduit en cas d'habitation modeste ». Voir notaire.be : <https://www.notaire.be/acheter-louer-emprunter/1-droits-d-enregistrement/en-region-wallonne-3/taux-reduit-en-cas-d-habitation-moderate> (page consultée le 9 mai 2021).

Statbel. (2020), « Prix de l'immobilier – 3e trimestre de 2020 ». Voir statbel.be : <https://statbel.fgov.be/fr/themes/construction-logement/rix-de-limmobilier> (page consultée le 9 mai 2021).

Sylvain, A., (2021), « Pourquoi les prix de l'immobilier sont-ils aussi élevés ? ». Voir : <https://www.arnaudsylvain.fr/immobilier/pourquoi-les-prix-de-limmobilier-sont-ils-aussi-eleves/> (page consultée le 9 mai 2021).

Trypsteen, S., (2021), “Coronavirus and the consequences for the real estate market”. Voir ing.be : <https://www.ing.be/en/retail/my-news/economy/corona-real-estate> (page consultée le 9 mai 2021).

Annexe A

- **Tableau A1 : Variables explicatives**

Dans le tableau sont reprises les variables issues de la littérature. La colonne 1 indique le label des variables dans le modèle, la colonne 2 leur nom, la colonne 3 les articles les utilisant dans des modèles expliquant le prix de l'immobilier.

Variables	Nom	Littérature
$x_{1,it}$	Le nombre de transactions immobilières pour une province donnée à un trimestre donné	Artige et Reginster (2017)
$x_{2,it}$	Le taux de chômage pour une province donnée à un trimestre donné	Andrews (2010)
$x_{3,it}$	Le taux d'intérêt national à un trimestre donné	Fofack et Temkeng (2019)
$x_{4,it}$	Le revenu des ménages pour une province donnée à un trimestre donné	Sutton (2002)
$x_{5,it}$	La démographie pour une province donnée à un trimestre donné	André (2010)
$x_{6,it}$	Le taux d'inflation national à un trimestre donné	Sutton (2002)
$x_{7,it}$	La croissance du PIB	Tsatsaronis et Zhu (2004)
$x_{8,it}$	L'évolution du critère d'octroi des prêts hypothécaires	Fofack et Temkeng (2019)
$x_{9,it}$	Le nombre de nouveaux crédits hypothécaires	Rémon (2021)
$x_{10,it}$	La superficie résidentielle en hectares	Licheron (2021)
$x_{11,it}$	Le loyer moyen payé par les locataires	Andrews, Sánchez et Johansson (2011)

- **Tableau A2 : Régression linéaire suivant la méthode des moindres carrés ordinaires**

Ce tableau représente les résultats de la régression linéaire tirés du logiciel Gretl avec comme variable expliquée le prix de l'immobilier par province wallonne et par trimestre. Les données couvrent la période du premier trimestre 2010 au quatrième trimestre 2020. Dans la première colonne, on retrouve les variables explicatives ; dans la seconde colonne, on retrouve le coefficient associé aux variables explicatives ; dans la troisième colonne, on retrouve l'écart-type estimé de l'estimateur ; dans la quatrième colonne, on retrouve la t-statistique pour le test de Student ; dans la cinquième colonne, on retrouve la p-valeur associé à ce test ; dans la dernière colonne, on retrouve le degré de significativité, représenté par des étoiles.

Variables explicatives	coefficient	erreur std.	t de Student	p.critique	Degré de significativité
const	-157.918,00	73.546,80	-2,15	0,03	**
NT	-2,17	2,46	-0,88	0,38	
Chom	-983,83	497,66	-1,98	0,05	**
Int	-3.437,79	1.153,20	-2,98	0,00	***
Rev	7,81	0,56	13,92	0,00	***
Dem	0,75	0,21	3,64	0,00	***
Inf	2.214,81	527,38	4,20	0,00	***
CPIB	-507,04	178,52	-2,84	0,01	***
Crit	-113,05	32,83	-3,44	0,00	***
NC	-0,10	0,24	-0,41	0,68	
SRha	-4,17	2,43	-1,72	0,09	*
LMoy	-732,22	80,71	-9,07	0,00	***
Lux	106.905,00	36.311,80	2,94	0,00	***
Hai	-549.363,00	155.615,00	-3,53	0,00	***
Lie	-406.121,00	113.527,00	-3,58	0,00	***
Bw	72.461,30	17.254,30	4,20	0,00	***

- **Tableau A3 : Résultats de la régression linéaire suivant la méthode des moindres carrés ordinaires**

Ce tableau représente les résultats de la régression linéaire tirés du logiciel Gretl avec comme variable expliquée le prix de l'immobilier par province wallonne et par trimestre. Les données couvrent la période du premier trimestre 2010 au quatrième trimestre 2020. On y retrouve les données essentiellement analysées dans notre étude, c'est-à-dire le R², le R² ajusté, la t-statistique et la p-valeur.

R2	0,9909	R2 ajusté	0,9903
t-statistique	1.486,4690	p-valeur	0,0000

- **Tableau A4 : Régression linéaire suivant la méthode des moindres carrés ordinaires (du premier trimestre 2019 au quatrième trimestre 2020)**

Ce tableau représente les résultats de la régression linéaire tirés du logiciel Gretl avec comme variable expliquée le prix de l'immobilier par province wallonne et par trimestre. Les données couvrent la période du premier trimestre 2019 au quatrième trimestre 2020. Dans la première colonne, on retrouve les variables explicatives ; dans la seconde colonne, on retrouve le coefficient associé aux variables explicatives ; dans la troisième colonne, on retrouve l'écart-type estimé de l'estimateur ; dans la quatrième colonne, on retrouve la t-statistique pour le test de Student ; dans la cinquième colonne, on retrouve la p-valeur associée à ce test ; dans la dernière colonne, on retrouve le degré de significativité, représenté par des étoiles.

Variables explicatives	coefficient	erreur std.	t de Student	p.critique	Degré de significativité
const	1.233.240,00	1.204.680,00	1,02	0,32	
NT	-5,78	5,99	-0,97	0,34	
Chom	-484,19	2.964,30	-0,16	0,87	
Int	22.657,60	21.344,50	1,06	0,30	
Rev	22,25	5,28	4,21	0,00	***
Dem	-3,64	2,90	-1,26	0,22	
Inf	-16.817,60	10.522,40	-1,60	0,12	
CPIB	768,25	410,41	1,87	0,07	*
Crit	-215,51	111,59	-1,93	0,07	*
NC	-2,60	2,84	-0,92	0,37	
SRha	10,27	12,12	0,85	0,41	
LMoy	-1.240,75	538,69	-2,30	0,03	**
Lux	-726.743,00	600.847,00	-1,21	0,24	
Hai	3.052.960,00	2.459.080,00	1,24	0,23	
Lie	2.194.250,00	1.769.670,00	1,24	0,23	
Bw	-458.319,00	304.505,00	-1,51	0,15	

- **Tableau A5 : Résultats de la régression linéaire suivant la méthode des moindres carrés ordinaires (du premier trimestre 2019 au quatrième trimestre 2020)**

Ce tableau représente les résultats de la régression linéaire tirés du logiciel Gretl avec comme variable expliquée le prix de l'immobilier par province wallonne et par trimestre. Les données couvrent la période du premier trimestre 2019 au quatrième trimestre 2020. On y retrouve les données essentiellement analysées dans notre étude, c'est-à-dire le R², le R² ajusté, la t-statistique et la p-valeur.

R2	0,9971	R2 ajusté	0,9953
t-statistique	551,8179	p-valeur	0,0000

- **Tableau A6 : Résultats du test de Levin-Lin-Chu pour la variable du prix médian**

Ce tableau présente les résultats du test de stationnarité de Levin-Lin-Chu pour la variable du prix médian de l'immobilier. Ce test permet de donner la p-valeur d'une variable dans un modèle, en analysant toutes les variables explicatives qui le composent.

Levin-Lin-Chu unit-root test for PMed		
H0 : Panels contain unit roots	Number of panels =	5
Ha : Panels are stationary	Number of periods =	43
AR parameter :	Common	Asymptotics : N/T -> 0
Panel means :	Included	
Time trend :	Not Included	
	Statistic	p-value
Unadjusted t	-0,6263	
Adjusted t*	1,5110	0,9346

- **Tableau A7 : Observations du premier trimestre 2010 au quatrième trimestre 2020**

Ce tableau représente les statistiques descriptives de chaque variable du modèle économétrique pour toutes les provinces wallonnes. Celles-ci se situent dans la première colonne. Pour chacune de ces variables, on retrouvera la valeur moyenne, la valeur médiane, la valeur minimum et maximum. Ces statistiques ont été calculées sur base de la période du premier trimestre 2010 jusqu'au quatrième trimestre 2020.

Variables	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum
PMed	180.620,00	160.000,00	120.000,00	352.500,00
NT	1.481,40	993,50	425,00	3.784,00
Chom	9,09	8,53	5,20	14,40
Int	1,61	0,86	-0,37	4,46
Rev	52.150,00	51.045,00	39.668,00	72.023,00
Dem	718.560,00	488.430,00	269.870,00	1.349.600,00
Inf	1,72	1,80	-0,40	3,68
CPIB	0,86	1,60	-13,90	3,60
Crit	7,67	0,00	-25,00	50,00
NC	5.801,00	4.732,50	1.256,00	17.481,00
SRha	21.145,00	18.330,00	10.211,00	35.461,00
LMoy	472,73	480,00	410,00	523,00

- **Tableau A8 : Observations du premier au quatrième trimestre 2020**

Ce tableau représente les statistiques descriptives de chaque variable du modèle économétrique. Celles-ci se situent dans la première colonne. Pour chacune de ces variables, on retrouvera la valeur moyenne, la valeur médiane, la valeur minimum et maximum ainsi que l'écart type. Ces statistiques ont été calculées sur base de la période du premier trimestre 2020 jusqu'au quatrième trimestre 2020.

Variables	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum
PMed	208.330,00	181.500,00	150.000,00	352.500,00
NT	1.545,30	1.019,50	570,00	3.784,00
Chom	6,77	6,50	5,20	8,60
Int	-0,15	-0,14	-0,37	0,05
Rev	58.350,00	56.932,00	50.413,00	72.023,00
Dem	730.430,00	496.770,00	287.280,00	1.349.600,00
Inf	0,63	0,61	0,41	0,90
CPIB	-6,28	-4,60	-13,90	-2,00
Crit	18,75	18,75	0,00	37,50
NC	6.246,40	4.870,50	2.618,00	11.003,00
SRha	21.919,00	18.742,00	11.594,00	35.461,00
LMoy	523,00	523,00	523,00	523,00

- **Tableau A9 : Observations du premier au quatrième trimestre 2010**

Ce tableau représente les statistiques descriptives de chaque variable du modèle économétrique. Celles-ci se situent dans la première colonne. Pour chacune de ces variables, on retrouvera la valeur moyenne, la valeur médiane, la valeur minimum et maximum. Ces statistiques ont été calculées sur base de la période du premier trimestre 2010 jusqu'au quatrième trimestre 2010.

Variables	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum
PMed	165.300,00	150.000,00	120.000,00	275.000,00
NT	1.448,00	1.027,00	501,00	3.134,00
Chom	10,05	9,53	7,28	13,90
Int	3,46	3,50	3,15	3,70
Rev	45.612,00	44.622,00	39.668,00	55.930,00
Dem	703.600,00	475.800,00	269.900,00	1.317.000,00
Inf	2,53	2,69	1,65	3,11
CPIB	2,85	2,70	2,40	3,60
Crit	0,00	0,00	0,00	0,00
NC	4.902,00	3.877,00	1.353,00	10.963,00
SRha	20.311,00	17.597,00	10.211,00	33.689,00
LMoy	410,00	410,00	410,00	410,00

- **Tableau A10 : Observations du premier trimestre 2010 au quatrième trimestre 2020 pour le Hainaut**

Ce tableau représente les statistiques descriptives de chaque variable du modèle économétrique pour la province du Hainaut. Celles-ci se situent dans la première colonne. Pour chacune de ces variables, on retrouvera la valeur moyenne, la valeur médiane, la valeur minimum et maximum. Ces statistiques ont été calculées sur base de la période du premier trimestre 2010 jusqu'au quatrième trimestre 2020.

Variabes	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum
PMed	132.300,00	130.000,00	120.000,00	155.000,00
NT	2.990,30	2.991,00	2.382,00	3.784,00
Chom	11,89	12,14	8,40	14,40
Int	1,61	0,86	-0,37	4,46
Rev	45.504,00	45.919,00	39.668,00	51.272,00
Dem	1.334.700,00	1.336.500,00	1.312.700,00	1.349.600,00
Inf	1,72	1,80	-0,40	3,68
CPIB	0,86	1,60	-13,90	3,60
Crit	7,67	0,00	-25,00	50,00
NC	9.561,60	8.777,50	5.346,00	17.481,00
SRha	34.552,00	34.450,00	33.689,00	35.461,00
LMoy	472,73	480,00	410,00	523,00

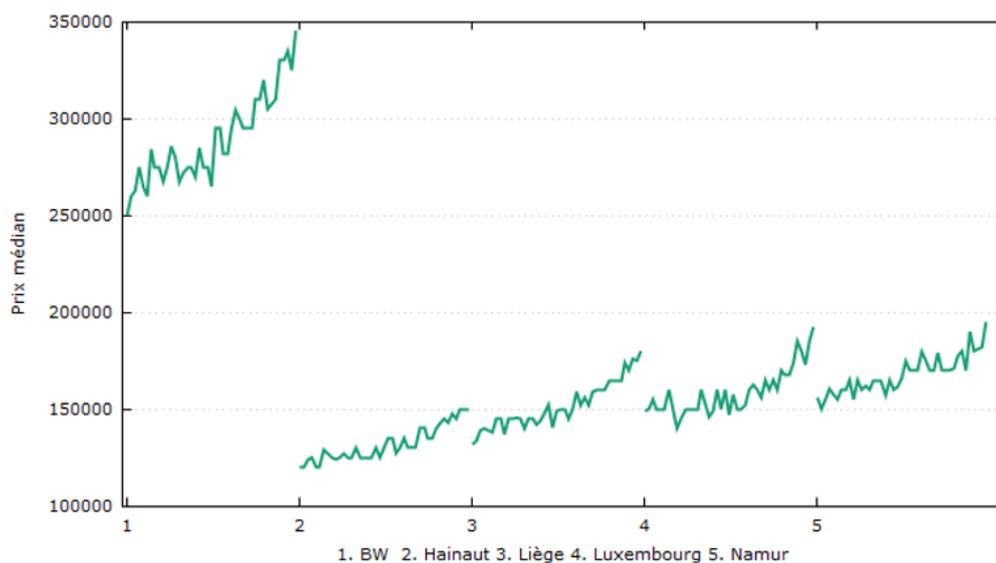
- **Tableau A11 : Observations du premier trimestre 2010 au quatrième trimestre 2020 pour le Brabant wallon**

Ce tableau représente les statistiques descriptives de chaque variable du modèle économétrique pour la province du Brabant wallon. Celles-ci se situent dans la première colonne. Pour chacune de ces variables, on retrouvera la valeur moyenne, la valeur médiane, la valeur minimum et maximum. Ces statistiques ont été calculées sur base de la période du premier trimestre 2010 jusqu'au quatrième trimestre 2020.

Variabes	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum
PMed	290.740,00	284.620,00	250.000,00	352.500,00
NT	768,02	758,00	595,00	1.032,00
Chom	7,36	7,60	5,60	8,90
Int	1,61	0,86	-0,37	4,46
Rev	63.750,00	64.163,00	55.725,00	72.023,00
Dem	395.130,00	395.670,00	380.680,00	408.460,00
Inf	1,72	1,80	-0,40	3,68
CPIB	0,86	1,60	-13,90	3,60
Crit	7,67	0,00	-25,00	50,00
NC	3.707,50	3.426,00	1.875,00	7.361,00
SRha	13.982,00	14.068,00	13.409,00	14.483,00
LMoy	472,73	480,00	410,00	523,00

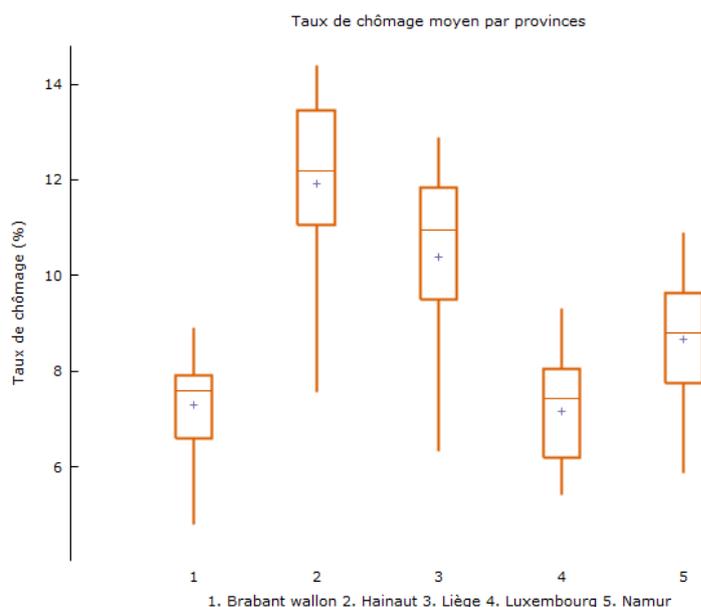
- **Tableau A12 : Evolution des prix médians par province du premier trimestre 2010 au quatrième trimestre 2020**

Ce graphique représente l'évolution des prix médians par province pour la période du premier trimestre 2010 jusqu'au quatrième trimestre 2020. L'axe des ordonnées représente le montant du prix médian en EUR. L'axe des abscisses est réparti en cinq sections pour les provinces du Brabant wallon (BW), du Hainaut, de Liège, du Luxembourg et de Namur.



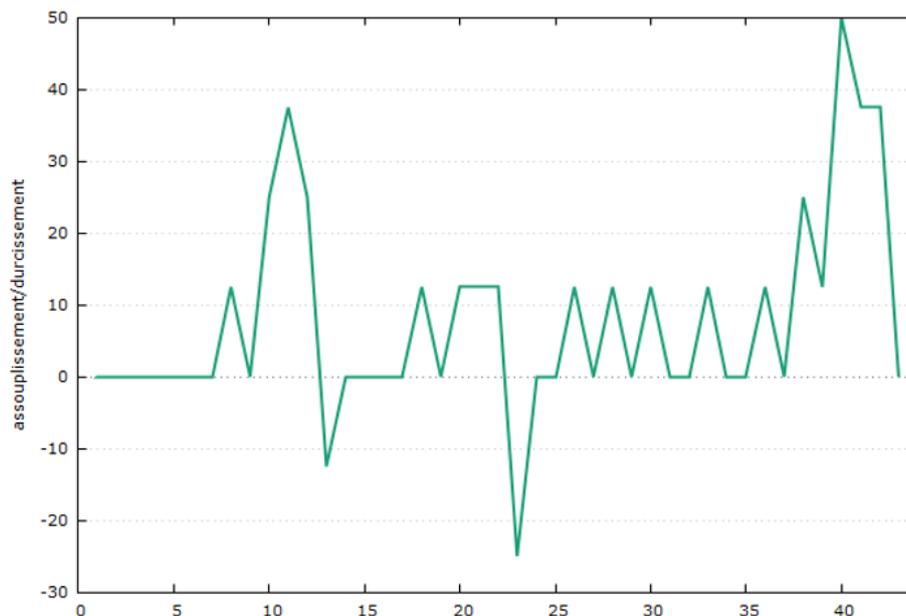
- **Tableau A13 : Evolution du taux de chômage moyen par province du premier trimestre 2010 au quatrième trimestre 2020**

Ce graphique représente l'évolution du taux de chômage moyen par province pour la période du premier trimestre 2010 jusqu'au quatrième trimestre 2020. L'axe des ordonnées représente le taux de chômage en pourcentage. L'axe des abscisses est réparti en cinq sections pour les provinces du Brabant wallon (BW), du Hainaut, de Liège, du Luxembourg et de Namur.



- **Tableau A16 : Evolution des critères d’octroi d’un emprunt du premier trimestre 2010 au quatrième trimestre 2020**

Ce graphique représente l’évolution des critères d’octroi pour la période du premier trimestre 2010 jusqu’au quatrième trimestre 2020. L’axe des ordonnées représente l’indicateur d’assouplissement ou de durcissement de l’octroi d’un emprunt. L’axe des abscisses représente les périodes, soit 44 trimestres (4 trimestres par année).



- **Tableau A17 : Démographie wallonne au quatrième trimestre 2020**

Ce tableau représente le nombre d’habitants par province au quatrième trimestre 2020.

Province	Année	Trimestre	Démographie
PROVINCE DE BRABANT WALLON	2020	4	408.460
PROVINCE DE HAINAUT	2020	4	1.349.626
PROVINCE DE LIEGE	2020	4	1.112.091
PROVINCE DE LUXEMBOURG	2020	4	288.765
PROVINCE DE NAMUR	2020	4	497.471

- **Tableau A18 : Surface résidentielle wallonne au quatrième trimestre 2020**

Ce tableau représente la superficie résidentielle de chaque province au quatrième trimestre 2020. La superficie est calculée en nombre d'hectares (ha).

Province	Année	Trimestre	Superficie résidentielle (ha)
PROVINCE DE BRABANT WALLON	2020	4	14.482,78
PROVINCE DE HAINAUT	2020	4	35.461,18
PROVINCE DE LIEGE	2020	4	29.313,81
PROVINCE DE LUXEMBOURG	2020	4	11.594,15
PROVINCE DE NAMUR	2020	4	18.741,53

- **Tableau A19 : Matrice des corrélations**

Ce tableau représente la superficie résidentielle de chaque province au quatrième trimestre 2020.

	PMed	NT	Chom	Int	Rev	Dem	Inf	CPIB	Crit	NC	SRha	LMoy
PMed	1											
NT	-0,5102	1										
Chom	-0,5598	0,7140	1									
Int	-0,1816	-0,0589	0,1920	1								
Rev	0,9168	-0,5383	-0,6671	-0,4975	1							
Dem	-0,5209	0,9666	0,7719	-0,0185	-0,5646	1						
Inf	-0,0777	0,0028	-0,0271	0,5946	-0,2751	-0,0094	1					
CPIB	-0,1215	-0,0081	0,2765	0,3209	-0,2311	-0,0080	0,2934	1				
Crit	0,0616	0,0434	-0,2666	-0,2340	0,1552	0,0054	-0,1610	-0,3145	1			
NC	-0,3800	0,7981	0,6688	-0,2312	-0,3726	0,8176	-0,1677	0,0149	0,0483	1		
SRha	-0,5256	0,9696	0,7653	-0,0555	-0,5580	0,9913	-0,0284	-0,0240	0,0150	0,8142	1	
LMoy	0,1937	0,0555	-0,2743	-0,9514	0,5249	0,0196	-0,5122	-0,3803	0,2454	0,1574	0,0592	1

- **Tableau A20 : Observations du premier au quatrième trimestre 2019**

Ce tableau représente les statistiques descriptives de chaque variable du modèle économétrique. Celles-ci se situent dans la première colonne. Pour chacune de ces variables, on retrouvera la valeur moyenne, la valeur médiane, la valeur minimum et maximum. Ces statistiques ont été calculées sur base de la période du premier trimestre 2019 jusqu'au quatrième trimestre 2019.

Variables	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum
PMed	197.910,00	173.880,00	143.000,00	330.000,00
NT	1.637,30	1.082,50	541,00	3.658,00
Chom	7,09	7,04	5,40	9,65
Int	0,20	0,14	-0,17	0,67
Rev	57.010,00	55.691,00	49.243,00	70.344,00
Dem	728.190,00	495.270,00	285.170,00	1.346.800,00
Inf	1,41	1,27	0,76	2,33
CPIB	1,73	1,75	1,60	1,80
Crit	21,88	18,75	0,00	50,00
NC	6.129,10	4.863,50	2.427,00	11.053,00
SRha	21.820,00	18.742,00	11.594,00	35.461,00
LMoy	513,00	513,00	513,00	513,00

- **Tableau A21 : Comparaison des données du premier trimestre 2010 au quatrième trimestre 2020, du premier trimestre 2019 au quatrième trimestre 2019 et du premier trimestre 2020 au quatrième trimestre 2020**

Ce tableau représente la comparaison des statistiques descriptives de chaque variable du modèle économétrique pour la période du premier trimestre 2010 jusqu'au quatrième trimestre 2020, du premier trimestre 2019 jusqu'au quatrième trimestre 2019 et du premier trimestre 2020 jusqu'au quatrième trimestre 2020. Les variables se situent dans la première colonne. Pour chacune de ces variables, on retrouvera la valeur moyenne, la valeur médiane, la valeur minimum et maximum de chaque période.

Variables	Moyenne			Médiane			Minimum			Maximum			
	Périodes	2010-2020	2019	2020	2010-2020	2019	2020	2010-2020	2019	2020	2010-2020	2019	2020
PMed		180.620,00	197.910,00	208.330,00	160.000,00	173.880,00	181.500,00	120.000,00	143.000,00	150.000,00	352.500,00	330.000,00	352.500,00
NT		1.481,40	1.637,30	1.545,30	993,50	1.082,50	1.019,50	425,00	541,00	570,00	3.784,00	3.658,00	3.784,00
Chom		9,09	7,09	6,77	8,53	7,04	6,50	5,20	5,40	5,20	14,40	9,65	8,60
Int		1,61	0,20	-0,15	0,86	0,14	-0,14	-0,37	-0,17	-0,37	4,46	0,67	0,05
Rev		52.150,00	57.010,00	58.350,00	51.045,00	55.691,00	56.932,00	39.668,00	49.243,00	50.413,00	72.023,00	70.344,00	72.023,00
Dem		718.560,00	728.190,00	730.430,00	488.430,00	495.270,00	496.770,00	269.870,00	285.170,00	287.280,00	1.349.600,00	1.346.800,00	1.349.600,00
Inf		1,72	1,41	0,63	1,80	1,27	0,61	-0,40	0,76	0,41	3,68	2,33	0,90
CPIB		0,86	1,73	-6,28	1,60	1,75	-4,60	-13,90	1,60	-13,90	3,60	1,80	-2,00
Crit		7,67	21,88	18,75	0,00	18,75	18,75	-25,00	0,00	0,00	50,00	50,00	37,50
NC		5.801,00	6.129,10	6.246,40	4.732,50	4.863,50	4.870,50	1.256,00	2.427,00	2.618,00	17.481,00	11.053,00	11.003,00
SRha		21.145,00	21.820,00	21.919,00	18.330,00	18.742,00	18.742,00	10.211,00	11.594,00	11.594,00	35.461,00	35.461,00	35.461,00
LMoy		472,73	513,00	523,00	480,00	513,00	523,00	410,00	513,00	523,00	523,00	513,00	523,00

- **Tableau A22 : Régression linéaire suivant la méthode des moindres carrés ordinaires (sur les variations des variables non-stationnaires)**

Ce tableau représente les résultats de la régression linéaire tirés du logiciel Gretl avec comme variable expliquée la variation des prix de l'immobilier (VPMed) par province wallonne et par trimestre. Les données couvrent la période du deuxième trimestre 2010 au quatrième trimestre 2020. Dans la première colonne, on retrouve les variables explicatives ; dans la seconde colonne, on retrouve le coefficient associé aux variables explicatives ; dans la troisième colonne, on retrouve l'écart-type estimé de l'estimateur ; dans la quatrième colonne, on retrouve la t-statistique pour le test de Student ; dans la cinquième colonne, on retrouve la p-valeur associée à ce test ; dans la dernière colonne, on retrouve le degré de significativité, représenté par des étoiles.

Variables explicatives	coefficient	erreur std.	t de Student	p.critique	Degré de significativité
const	-45.399,30	78.236,10	-0,58	0,56	
NT	2,76	3,04	0,91	0,36	
VChom	-276,87	1.624,01	-0,17	0,86	
VInt	-3.721,58	1.687,23	-2,21	0,03	**
Rev	1,46	0,62	2,36	0,02	**
Dem	0,08	0,20	0,41	0,68	
VInf	-1.595,64	999,06	-1,60	0,11	
VCPIB	-28,71	212,67	-0,14	0,89	
Crit	-153,14	41,09	-3,73	0,00	***
NC	0,36	0,25	1,40	0,16	
VSRha	-3,63	4,52	-0,80	0,42	
LMoy	-152,70	75,01	-2,04	0,04	**
Lux	18.010,40	42.118,90	0,43	0,67	
Hai	-70.231,80	171.302,00	-0,41	0,68	
Lie	-51.314,30	123.101,00	-0,42	0,68	
Bw	-8.547,00	20.859,30	-0,41	0,68	

- **Tableau A23 : Résultats de la régression linéaire suivant la méthode des moindres carrés ordinaires (sur les variations des variables non-stationnaires)**

Ce tableau représente les résultats de la régression linéaire tirés du logiciel Gretl avec comme variable expliquée la variation du prix de l'immobilier par province wallonne et par trimestre. Les données couvrent la période du deuxième trimestre 2010 au quatrième trimestre 2020. On y retrouve les données essentiellement analysées dans notre étude, c'est-à-dire le R², le R² ajusté, la t-statistique et la p-valeur.

R2	0,1262	R2 ajusté	0,0586
t-statistique	1,8671	p-valeur	0,0286

- **Tableau A24 : Régression linéaire suivant la méthode des moindres carrés ordinaires (du premier trimestre 2020 au quatrième trimestre 2020)**

Ce tableau représente les résultats de la régression linéaire tirés du logiciel Gretl avec comme variable expliquée le prix de l'immobilier par province wallonne et par trimestre. Les données couvrent la période du premier trimestre 2020 au quatrième trimestre 2020. Dans la première colonne, on retrouve les variables explicatives ; dans la seconde colonne, on retrouve le coefficient associé aux variables explicatives ; dans la troisième colonne, on retrouve l'écart-type estimé de l'estimateur ; dans la quatrième colonne, on retrouve la t-statistique pour le test de Student ; dans la cinquième colonne, on retrouve la p-valeur associé à ce test ; dans la dernière colonne, on retrouve le degré de significativité, représenté par des étoiles.

Variabes explicatives	coefficient	erreur std.	t de Student	p.critique	Degré de significativité
const	-5.953.470,00	3.309.290,00	-1,80	0,12	
NT	14,52	14,03	1,04	0,33	
Chom	-7.520,62	6.550,82	-1,15	0,29	
Int	118.479,00	87.829,90	1,35	0,22	
Rev	63,43	29,50	2,15	0,07	*
Dem	-7,43	9,84	-0,76	0,47	
Inf	-3.009,73	13.642,40	-0,22	0,83	
CPIB	2.735,52	1.665,38	1,64	0,14	
NC	-3,05	4,18	-0,73	0,49	
SRha	336,56	258,37	1,30	0,23	
Lux	761.539,00	725.308,00	1,05	0,33	
Hai	1.052.300,00	4.631.470,00	0,23	0,83	
Lie	1.165.640,00	3.645.660,00	0,32	0,76	

- **Tableau A25 : Régression linéaire suivant la méthode des moindres carrés ordinaires (sans extrapolation linéaire)**

Ce tableau représente les résultats de la régression linéaire tirés du logiciel Gretl avec comme variable expliquée le prix de l'immobilier par province wallonne et par trimestre. Les données couvrent la période du premier trimestre 2019 au quatrième trimestre 2020. Dans la première colonne, on retrouve les variables explicatives ; dans la seconde colonne, on retrouve le coefficient associé aux variables explicatives ; dans la troisième colonne, on retrouve l'écart-type estimé de l'estimateur ; dans la quatrième colonne, on retrouve la t-statistique pour le test de Student ; dans la cinquième colonne, on retrouve la p-valeur associé à ce test ; dans la dernière colonne, on retrouve le degré de significativité, représenté par des étoiles.

Variabes explicatives	coefficient	erreur std.	t de Student	p.critique	Degré de significativité
const	-178.512,00	70.646,50	-2,53	0,01	**
NT	2,82	2,31	1,22	0,22	
Chom	-350,07	438,84	-0,80	0,43	
Int	-8.520,62	1.178,29	-7,23	0,00	***
Rev	9,04	0,60	15,04	0,00	***
Dem	1,00	0,20	5,05	0,00	***
Inf	2.610,07	554,22	4,71	0,00	***
CPIB	-606,17	169,14	-3,58	0,00	***
Crit	-124,74	31,44	-3,97	0,00	***
NC	0,10	0,23	0,44	0,66	
SRha	-3,92	2,29	-1,71	0,09	*
LMoy	-1.104,05	94,36	-11,70	0,00	***
Lux	162.562,00	34.824,10	4,67	0,00	***
Hai	-770.333,00	149.315,00	-5,16	0,00	***
Lie	-564.073,00	109.031,00	-5,17	0,00	***
Bw	82.206,90	16.333,70	5,03	0,00	***

- **Tableau A26 : Résultats de la régression linéaire suivant la méthode des moindres carrés ordinaires (sans extrapolation linéaire)**

Ce tableau représente les résultats de la régression linéaire tirés du logiciel Gretl avec comme variable expliquée le prix de l'immobilier par province wallonne et par trimestre. Les données couvrent la période du premier trimestre 2010 au quatrième trimestre 2020. On y retrouve les données essentiellement analysées dans notre étude, c'est-à-dire le R², le R² ajusté, la t-statistique et la p-valeur.

R2	0,9915	R2 ajusté	0,9908
t-statistique	1.578,6890	p-valeur	0,0000

• **Tableau A27 : Tableau de la Loi de Student**

Tableau de la Loi de Student avec k degrés de liberté - Quantiles d'ordre $1 - \gamma$

k	γ										
	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05	0.025	0.010	0.005	0.0025	0.0010	0.0005
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	127.3	318.3	636.6
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.09	22.33	31.60
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.21	12.92
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.104	3.485	3.767
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646
40	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
50	0.679	0.849	1.047	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	2.937	3.261	3.496
60	0.679	0.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
80	0.678	0.846	1.043	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	2.887	3.195	3.416
100	0.677	0.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	2.871	3.174	3.390
120	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	2.860	3.160	3.373
∞	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	2.807	3.090	3.291