

Louvain School of Management

L'impact de la stratégie de rénovation énergétique à long terme dans les projets immobiliers sur la performance énergétique et la valeur immobilière en Région wallonne.

Auteur : Noé Permentier
Promotrice : Mme. Gilson Nathalie
Année académique 2025-2026.
Travail de fin d'études (TFE) en vue d'obtenir le titre de master 60 en sciences de gestion.
Horaire de jour

DECLARATION

La déclaration ci-dessous est **obligatoire et doit apparaître à la première page (après la couverture) de votre TFE**

DECLARATION D'UTILISATION D'IA GÉNÉRATIVE

Confirmez soit les quatre premières déclarations, soit, le cas échéant, la dernière :

Déclarations relatives à l'usage responsable de l'IA générative	Réponse
Le contenu de mon TFE est ma production originale, même si j'ai utilisé l'IA générative pour m'aider à le préparer.	☒ oui ☐ non
Je maîtrise les théories, outils et méthodes que j'utilise pour le mémoire.	☒ oui ☐ non
J'ai vérifié que le contenu présenté dans le mémoire est exact et valide, et qu'il ne contient ni hallucination, ni fausse référence, etc.	☒ oui ☐ non
J'atteste maîtriser le résultat final et être capable de l'expliquer et de répondre aux questions à son sujet.	☒ oui ☐ non
J'ai pris toutes les mesures nécessaires afin de ne pas donner accès à des informations ou données confidentielles à des outils d'IA générative	☒ oui ☐ non

SIGNATURE

Signez votre déclaration

Auteur	Nom de famille, prénom(s)	Date	Signature
1	Permentier Noé	26-05-27	

NOTE

Pour rédiger ce document, Deepl et ChatGPT5 ont été utilisés afin de suggérer des formulations, mais le texte est original.

Résumé

Ce TFE concerne la stratégie de rénovation énergétique à long terme en Région wallonne ainsi que l'impact de ces stratégies dans un projet immobilier, sur la valeur immobilière et la performance énergétique. Ce travail utilise le cadre réglementaire européen et wallon qui concerne le secteur du bâtiment et de l'énergie. Il mobilise également des notions théoriques et conceptuelles concernant les typologies des rénovations, l'efficacité énergétique, la valeur verte, la valeur immobilière et des méthodes de calcul. Le développement de la théorie permet de faire des liens avec une étude de cas sur un logement en Wallonie et sa rentabilité. Grâce à la collecte de données sur la valeur immobilière et la performance énergétique de ce logement avant et après rénovations, on peut identifier l'évolution du label PEB après travaux et l'augmentation de la valeur immobilière. On y retrouve également des liens avec la SRLT et les limites d'analyse.

Remerciements

Pour la réalisation de ce travail de fin d'études, je tenais à remercier plusieurs personnes.

Tout d'abord, j'aimerais remercier ma promotrice, la professeur Nathalie Gilson pour son aide et son accompagnement dans la réalisation de ce travail.

J'aimerais également remercier les professionnels de l'immobilier qui ont permis la construction de la partie pratique de ce travail.

Et pour finir, j'aimerais surtout remercier ma famille pour l'accompagnement et leur soutien tout au long de mon parcours scolaire.

Table des matières

Introduction.....	1
Chapitre 1 : Cadre réglementaire et contexte des stratégies de rénovations énergétiques.....	2
1.1 Contexte environnemental et énergétique en Europe.	2
1.2 Contexte énergétique et environnemental du parc immobilier en Wallonie.	2
1.3 Cadre réglementaire européen.	4
1.3.1 Évolution de la directive EPBD	5
1.4 Cadre réglementaire et adaptation de la Région wallonne aux directives européennes.	7
1.4.1 Le guide stratégique de rénovations à long terme du bâtiment.	7
1.4.2 Les réglementations PEB	8
1.4.3 LE PACE 2030	9
Chapitre 2 : cadre conceptuel et théorique	10
2.1 Les stratégies de rénovations énergétiques	10
2.2 L'indicateur de Performance énergétique du bâtiment (PEB)	13
2.2.1 La PEB, en tant que mesure	13
2.2.2 Le certificat PEB	14
2.2.3 Le certificat PEB comme outil de comparaison dans les projets immobiliers	15
2.2.4 Les limites de l'utilisation de la mesure PEB.	15
2.3 La performance énergétique du bâtiment comme déterminant de la valeur immobilière.....	16
2.3.1 Les déterminants de la valeur immobilière.....	16
2.3.2 La valeur verte.....	17
2.3.3 Les limites de la valeur verte.....	20
2.3.4 Les risques liés au projet immobilier.....	21
Chapitre 3 : Méthodologie.....	22
3.1 Design de recherche	22
3.2 Variables opérationnelles et indicateurs financiers utilisés.	23
3.3 Traitement du coût de la vie et choix des taux d'actualisation.....	26
3.4 Conception des analyses de sensibilité	27
3.5 Conception des scénarios de prix de vente.....	28
3.6 Comparaison du projet à un actif financier alternatif	29
3.7 Limites méthodologiques	29
Chapitre 4 : Analyse et résultats	30
4.1 Analyse du bien et des postes de rénovation.....	30

4.2 Analyse de la performance énergétique du bien.....	31
4.3 Analyse de la plus-value et du gain réel du projet.	32
4.4 Analyse du taux de rendement interne du projet.....	33
4.5 Analyses de sensibilité	33
4.5.1 sensibilité au prix de vente.....	34
4.5.2 sensibilité de la VAN à la prime de risque.	34
4.6 Comparaison du projet à l'actif financier alternatif sélectionné.....	36
Chapitre 5 : Recul critique et discussion des résultats.	37
Bibliographie	40

Table des matières de l'Annexe 1

A1 : Factures concernant l'électricité.....	2
A2 : Factures concernant la toiture	6
A3 : Factures concernant les systèmes	9
A4 : Autres factures (concerne le carrelage, les finitions la rénovation d'une salle de bain et d'autres achats de matériaux)	11
A5 Facture concernant les menuiseries extérieures	15
B : PEB avant et après rénovations.....	16
B1 : Certificat PEB avant travaux	16
B2 : Certificat PEB après travaux.....	32

Introduction

L'Union européenne, visant la neutralité carbone à l'horizon 2050, a imposé aux États membres d'adopter une stratégie de rénovation énergétique à long terme du bâtiment, sous l'abréviation « SRLT ». La Région wallonne a donc adopté sa propre SRLT en 2020 et définit la trajectoire à suivre pour atteindre un parc immobilier efficace énergétiquement. L'objectif de ce travail est d'analyser l'impact de ces stratégies de rénovation énergétique à long terme sur la performance énergétique et la valeur immobilière d'un bien en Région wallonne.

Ce travail combine un cadre théorique et réglementaire appliqué à l'analyse d'un cas unique. Le cas étudié porte sur une maison unifamiliale située à Tournai, achetée en 2016 et revendue en 2025, dans laquelle plusieurs rénovations ont été réalisées sur la période.

L'analyse de ce cas s'articule autour de deux volets : un volet énergétique fondé sur la comparaison des certificats PEB avant et après travaux, et un volet financier reposant sur le calcul de différents indicateurs de rentabilité intégrant l'inflation et les risques de marché, complétés par une comparaison à un placement alternatif.

Le fil conducteur de ce travail suit donc une logique circulaire entre la PEB la SRLT et la valeur immobilière. Le premier chapitre reprend un contexte environnemental et énergétique du parc immobilier en Wallonie et le cadre réglementaire européen et wallon. Le deuxième chapitre comporte les différents concepts et indicateurs qui concernent les typologies de rénovation, le certificat et la mesure PEB, les déterminants de la valeur immobilière et la valeur verte. Le troisième chapitre aborde la méthodologie mobilisée pour l'analyse. Le quatrième chapitre, quant à lui, reprend les résultats obtenus concernant la performance énergétique et la rentabilité du projet immobilier étudié.

Le dernier chapitre reprend mon recul critique en comparant les résultats obtenus à la théorie mobilisée dans le cadre de ce travail. Il aborde également les limites rencontrées lors de la conception de mon analyse. Ce TFE se termine par une conclusion reprenant les résultats principaux obtenus et amène des pistes d'amélioration pour des études de cas futures et des recommandations.

Chapitre 1 : Cadre réglementaire et contexte des stratégies de rénovations énergétiques.

1.1 Contexte environnemental et énergétique en Europe.

Avant d'expliquer le contexte environnemental wallon, il faut savoir que tout part de la lutte contre le changement climatique en Europe. L'Union européenne a fait un pacte vert : le Green Deal. Il a été élaboré en 2019 et a pour but de rendre l'U.E. plus verte en fixant des objectifs clairs échelonnés dans le temps : réduire les émissions de CO₂ de l'U.E. d'au moins 55% pour 2030 et arriver à une neutralité carbone en 2050. (Commission européenne, s.d.)

Le secteur du bâtiment est un acteur principal dans les émissions de gaz à effet de serre et est donc concerné par le European Green Deal. En effet, en Europe, les bâtiments représentent 40% de la consommation d'énergie totale, mais le secteur du bâtiment émet aussi 36% des émissions de CO₂ par rapport aux émissions totales européennes. La Commission européenne avait également annoncé que 75% du parc immobilier européen était inefficace énergétiquement. L'Union européenne a donc établi différentes mesures dans le but de réduire ces émissions de gaz à effet de serre au sein de l'Europe. Notamment avec l'apparition de la stratégie européenne Rénovation Waves, qui a pour objectif clair de rénover et d'améliorer la performance énergétique de 35 millions de bâtiments entre 2020 et 2030. (Commission européenne, s.d.) À cela s'est ajoutée la directive EPBD (Energy Performance of Buildings Directives) qui pousse les pays membres de l'U.E. à mettre en place différentes stratégies de rénovations énergétiques à long terme pour leur parc immobilier et instaurer un système d'évaluation de la performance énergétique du bâtiment par le certificat PEB. Les États membres sont contraints de mettre en place des mesures afin d'atteindre l'objectif de zéro émission en 2050. La Région wallonne a dû réagir à ces différentes mesures, car son parc immobilier wallon actuel ne répond pas encore aux objectifs durables.

1.2 Contexte énergétique et environnemental du parc immobilier en Wallonie.

La Région wallonne possède un parc immobilier qui est ancien, peu performant énergétiquement et possède un faible taux de rénovation du logement. En effet, le guide

wallon de stratégie de rénovation énergétique à long terme du bâtiment (SRLT) nous révèle que le parc immobilier wallon est composé à un plus de 80% de logement construit avant 1991 et 55 % avant 1970 (Service public Wallonie, 2020, p.25). Ces chiffres sont confirmés par Statbel, qui nous révèle que plus de 19% des logements wallons ont été construits après 1991.

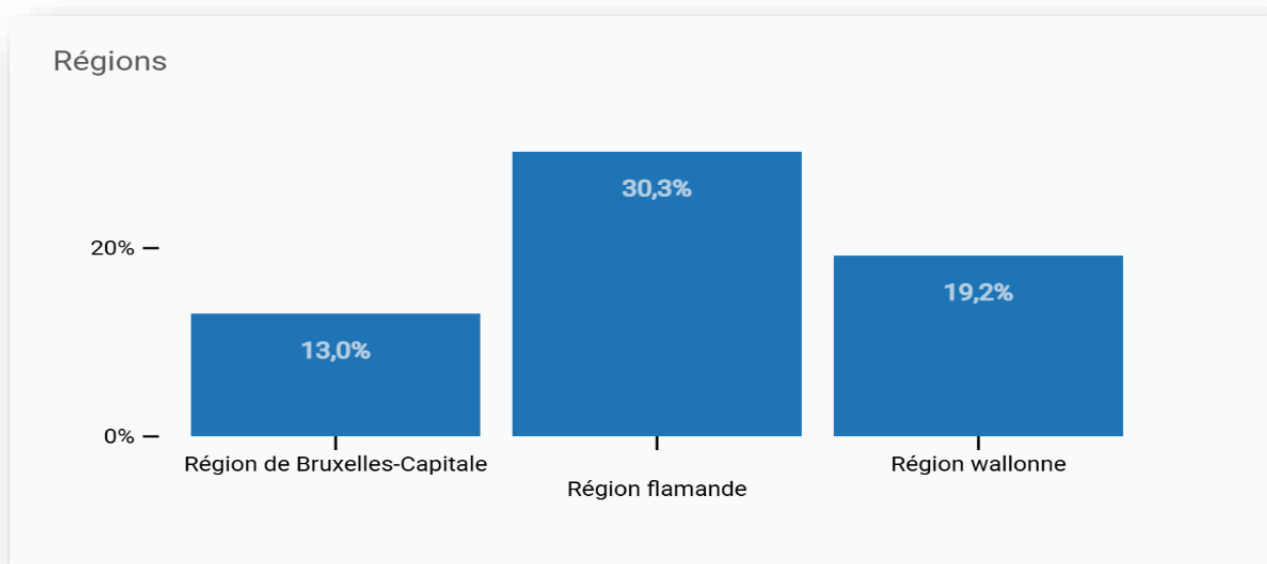


Figure 1 - Parts des logements construits avant 1991

Les maisons unifamiliales sont les plus concernées par la mauvaise performance énergétique avec un certificat PEB classé G ou F pour plus ou moins 54% de ces habitations (Service public Wallonie, 2020, p.25).

En 2017, le secteur résidentiel avait une part de 38% dans la consommation totale d'énergie en Région wallonne, dont 28% étaient détenus par le logement résidentiel et les 10% restants concernaient le secteur tertiaire. De plus, 21% des GES émis en Région wallonne sont dus au secteur du bâtiment avec 4% pour le secteur tertiaire et 17% pour les logements résidentiels (Service public Wallonie, 2020, p.20). Cette consommation d'énergie est expliquée par la dépendance du parc immobilier wallon aux énergies fossiles (gaz naturel et mazout) et l'ancienneté des bâtiments qui ne sont pas encore équipés de technologies ou de matériaux qui améliorent la performance énergétique.

En 2019, la SRLT révèle même que le parc résidentiel wallon a une consommation d'énergie moyenne de 459 kWh/m²/an, ce qui correspond à un label PEB F (Service public Wallonie, 2020,

p.31). C'est une mesure théorique qui sera expliquée à la section 2.2 de ce travail, mais elle nous permet de mettre en avant la mauvaise performance énergétique du parc immobilier wallon.

Il est difficile pour la Région wallonne d'identifier la performance énergétique exacte de son parc immobilier parce qu'il n'existe pas un inventaire complet comprenant le label de performance énergétique pour chaque bâtiment et pour chaque logement. Les données disponibles concernant la PEB sont analysées dès qu'un audit énergétique est demandé, lors de la vente ou la location d'un bien. Selon le service public de Wallonie, en 2024, seuls 1,2% des logements ont un label PEB A, 13,6% ont un label PEB F et 24,9% ont encore un label PEB G (Direction de l'État Environnemental, 2025).

Selon le rapport publié par la Direction de l'État Environnemental, entre 2011 et 2024, on constate une légère amélioration de la performance énergétique du logement wallon. Sur base des données obtenues uniquement à la suite de la vente ou location de biens entre 2011 et 2024, on peut voir que la part de logement avec un label PEB G passe de 37,5% en 2011 à 14.3% en 2024, ce qui est un premier signe d'amélioration de la performance énergétique, mais cette amélioration n'est pas suffisante pour atteindre les ambitions européennes. D'autant plus que les autres classes ont connu une évolution moins favorable et que la part des bâtiments étiquetés « A » selon le label PEB est restée stable. Cela signifie que des travaux de rénovation ont été effectués, mais que la plupart d'entre eux n'ont pas permis d'atteindre la classe énergétique supérieure (PEB A).

Le parc immobilier wallon est donc ancien, peu performant et son rythme de rénovation semble être très lent, ce qui donne à la Région wallonne un défi important à relever en vue des ambitions européennes concernant la performance énergétique du bâtiment. Face à ce constat, la Région wallonne a dû s'adapter au cadre réglementaire européen développé à la section suivante.

1.3 Cadre réglementaire européen.

Le cadre réglementaire européen qui influence le secteur du bâtiment en ce qui concerne la performance énergétique est la directive EPBD (Energy Performance of Buildings Directives).

Cette directive est apparue en 2002 et qui a vu au fil des années différentes refontes dont la dernière en vigueur a été adoptée en 2024. Cette directive européenne (Directive de l'Union européenne, 2024) vise l'amélioration de la performance énergétique du bâtiment en Europe et la réalisation d'une neutralité carbone dans le secteur du bâtiment d'ici 2050 en fixant des règles et des obligations pour les États membres de l'Union européenne.

1.3.1 Évolution de la directive EPBD

En 2002 apparaît la première directive de l'U.E sur la performance énergétique des bâtiments. C'est dans cette directive qu'est introduit le certificat PEB. En effet, L'Union européenne demande à travers cette directive aux États membres de fixer des exigences minimales de performance énergétique grâce à des méthodes de calculs et des indicateurs clés. Cette directive vise déjà les grosses rénovations permettant l'amélioration de l'efficacité énergétique du bâtiment. On voit également apparaître le concept de contrôle des chaudières et climatisation, l'objectif est que la consommation de l'énergie de ces machines soit mesurée en temps réels.

En 2010, on voit apparaître une refonte de la directive avec de nouveaux concepts et obligations. Ici, la performance énergétique n'est plus seulement un terme technique, mais aussi économique. L'U.E. veut que chaque rénovation ayant pour but d'améliorer la performance énergétique soit « rentable ». Le coût de la rénovation doit être remboursé ou compensé dans le temps par les économies d'énergie. On voit également apparaître dans cette directive les concepts de NZEB (Nearly Zero Energy Buildings), ce concept est créé pour définir les bâtiments à haute performance énergétique, à émissions quasi nulles, mais aussi les bâtiments qui consomment quasi zéro énergie non renouvelable. À cette période, elle concerne la construction des bâtiments neufs qui doivent tendre vers des exigences NZEB. (Directive de l'U.E.,2010)

En 2018, une nouvelle refonte de la directive oblige les états membres à adopter une stratégie de rénovation à long terme (SRLT) de leur parc immobilier existant. Cette obligation force les pays à établir une stratégie encadrant les rénovations qui permettra de répondre aux objectifs de décarbonation des bâtiments d'ici 2050 d'un point de vue environnemental,

mais aussi d'encadrer les acteurs du secteur du bâtiment pour que ces rénovations soient rentables d'un point de vue économique. L'objectif est de s'attaquer au parc immobilier existant, en exigeant des États membres qu'ils produisent chaque année un état des lieux du parc de bâtiments, ainsi que des subventions et des incitations pour favoriser les rénovations majeures. Il est également question de créer un inventaire de travaux pour chaque type de bâtiment, permettant d'obtenir le meilleur rapport coût-efficacité énergétique. On voit apparaître aussi les horizons d'amélioration avec l'obligation de fixer des objectifs pour différentes années jusqu'en 2050. En plus de l'obligation de stratégie, cette directive fait apparaître les concepts de technologies du bâtiment avec différentes obligations d'intégration de systèmes de pilotage, de régulation, d'automatisation pour aider au contrôle de la performance énergétique. Grâce à cette directive, l'U.E. veut renforcer la qualité des données du parc immobilier en obligeant les états membres à renforcer les contrôles des certificats PEB, car c'est la référence en matière d'énergie (Directive de l'U.E, 2018).

La dernière refonte actuelle de cette directive est apparue le 24 avril 2024 et fixe une trajectoire obligatoire à suivre pour les États membres. Cette refonte est déjà adoptée par l'Union européenne, mais laisse un temps d'adaptation aux pays membres jusqu'au 29 mai 2026.

Cette directive (Directive de l'U.E, 2024) fixe différentes obligations. En 2030, tous les bâtiments neufs devront être des bâtiments à zéro émission de GES et, en plus de cela, tous les bâtiments du secteur public devront être également « zéro émission » pour 2028. Cette directive oblige les pays membres de L'U.E. à réduire la consommation d'énergie moyenne de leur parc immobilier en visant les bâtiments les moins performants (c.-à-d. les PEB F, G dans le cas de la Belgique). Elle fixe un objectif de réduction de l'énergie moyenne utilisée de 16%. Elle oblige également les états à fixer des standards minimums de rénovation pour le secteur non résidentiel tertiaire et vise à ce que 26% des passoires énergétiques soient rénovées d'ici 2033. Cette directive fixe aussi une trajectoire plus lointaine pour l'objectif zéro émission de 2050 et demande à chaque état membre de prévoir un plan long terme de rénovation de son parc immobilier en fixant des étapes pour atteindre l'objectif 2050 et en évaluant les besoins financiers pour y arriver. Il y a aussi des obligations pour les États membres de ne plus subventionner les chaudières qui utilisent des énergies fossiles, telles que le gaz naturel, mazouts ou charbons (dès le 01/01/2025).

L'explication de la directive EPBD et ses refontes nous montre l'évolution des exigences européennes en ce qui concerne la performance énergétique du bâtiment en fixant un cadre de plus en plus contraignant pour les États membres. L'adaptation de la Région wallonne à ce cadre réglementaire européen est expliquée à la section suivante de ce travail.

1.4 Cadre réglementaire et adaptation de la Région wallonne aux directives européennes.

Pour donner suite aux directives européennes, la Région wallonne a dû adapter son cadre réglementaire en ce qui concerne la performance énergétique du bâtiment et l'environnement. On se concentrera ici sur les règles et décrets qui concernent la PEB et les stratégies mises en place par la région pour améliorer l'efficacité énergétique de son parc immobilier. En effet, les rénovations ne sont plus que de l'amélioration de confort lorsqu'on achète ou vend un bien immobilier, ces travaux sont devenus un besoin pour optimiser la consommation des ressources et s'inscrivent dorénavant dans une logique de planification à long terme. Nous allons donc voir quels sont les instruments utilisés par la Wallonie pour suivre cette trajectoire à long terme.

1.4.1 Le guide stratégique de rénovations à long terme du bâtiment.

Ce guide est le premier cadre apparu dans le but d'aider la Région wallonne à améliorer la performance énergétique de son parc immobilier pour améliorer le confort financier et sanitaire des ménages, diminuer les impacts environnementaux et diminuer la dépendance aux énergies fossiles. C'est la trajectoire wallonne à suivre. À la demande de l'U.E., dans ce guide, on y retrouve des notions de temps, d'horizon avec des objectifs datés pour 2050. On peut très clairement identifier que ce guide est l'application des exigences de la directive EPBD de 2018. Il fixe donc la stratégie wallonne de rénovation énergétique à long terme du bâtiment (Service public Wallonie, 2020)

On y retrouve les objectifs de bâtiments résidentiels à zéro émission pour 2050. Ici, on vise à avoir un parc immobilier résidentiel wallon avec une PEB A grâce à des rénovations

profondes, guidées et soutenues par les communes. On y retrouve également des objectifs pour l'horizon 2040, des objectifs de neutralité carbone pour les bâtiments du secteur tertiaire. Des objectifs de taux de rénovation du parc immobilier wallon à atteindre. Ce guide donne une trajectoire à suivre pour les différents acteurs du secteur immobilier, il est construit en trois axes distincts :

Axe 1 : Avoir un cadre transparent qui concerne l'investissement énergétiquement efficace

Axe 2 : Renforcer et structurer le marché de l'offre de biens et services lié aux rénovations

Axe 3 : Renforcer la demande pour des bâtiments avec une bonne performance énergétique.

Ce guide a pour but de nous fixer les objectifs à long terme de décarbonation de la Région wallonne, de donner des outils utiles pour les différents acteurs et de fixer des indicateurs clés pour améliorer le pilotage des stratégies de rénovations à long terme.

1.4.2 Les réglementations PEB

En matière de PEB, c'est le décret du 28 novembre 2013 qui a été adopté en Région wallonne en transposition de la directive européenne EPBD de 2010. C'est le texte fondamental qui définit ce qu'est la PEB et ses méthodes de calcul, fixe les réglementations pour la Région wallonne, les procédures à suivre et les sanctions.

Ce décret impose différentes obligations pour les acteurs du marché immobilier wallon. Par exemple, l'article 34 du décret du 28 novembre 2013 sur la performance énergétique des bâtiments oblige tout propriétaire de disposer d'un certificat PEB valide lors de la mise en vente ou location de son bien (Wallex, 2013). Cet article mentionne également l'obligation de faire apparaître le label PEB dans toute publicité immobilière.

Le 17 décembre 2020, le décret relatif à la performance énergétique des bâtiments a été modifié afin de transposer la directive EPBD de 2018 (Wallex, 2020). Cette modification a pour but d'instaurer l'obligation pour la Région wallonne de créer une stratégie de rénovation à long terme. Ce décret met l'accent sur l'approche coût-efficacité pour les rénovations, souhaitant que les stratégies de rénovation du parc immobilier wallon soient énergétiquement performantes et économiquement rentables.

On illustre ici l'influence des réglementations de la performance énergétique du bâtiment dans les projets immobiliers. La PEB devient un critère obligatoire pour le marché immobilier wallon.

Ces réglementations constituent les instruments principaux mis en place par la Région wallonne pour répondre aux exigences de l'EPBD. Toutefois, la performance énergétique du bâtiment dépend également d'autres réglementations dépassant le cadre imposé par l'EPBD. C'est le plan air climat énergie 2030 qui est expliqué à la section suivante.

1.4.3 LE PACE 2030

Le plan air climat-énergie est un plan régional adopté par la Région wallonne le 21 mars 2023. Il ne concerne pas uniquement le secteur du bâtiment, mais ce plan vise à atteindre différents objectifs climatiques et environnementaux pour répondre aux ambitions européennes. Les ambitions de ce plan concernent la décarbonation, les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique et la qualité de l'air.

Concernant la performance énergétique du bâtiment du parc immobilier wallon, ce plan reprend l'interdiction de l'installation de nouveau chauffage au mazout ou au charbon à partir du 1^{er} mars 2025. Cette interdiction renforce l'objectif de décarbonation du secteur immobilier. Ce plan présente également l'obligation pour la Région wallonne à rénover ses bâtiments publics à un taux de 3% par an. Cette obligation est donc complémentaire aux objectifs de la SRLT wallonne visant l'atteinte d'un parc tertiaire efficace énergétiquement et neutres en carbone pour 2040. Ce plan nous donne clairement l'orientation et les objectifs publics de la Wallonie en créant un cadre dédié à l'accélération et la massification de la rénovation des bâtiments. Concernant les rénovations, ce plan met en lumière quatre axes cruciaux :

- 1) Donner de la visibilité à la trajectoire à long terme de la SRLT par un cadre juridique efficace.
- 2) Aligner et mobiliser les différentes parties prenantes (propriétaires, entrepreneurs...) pour améliorer le rythme et la qualité des rénovations.

- 3) L'importance de l'accompagnement financier des services publics wallons .
- 4) Mettre en avant les techniques de rénovation pour réduire le flou lié à la technique et faciliter les prises de décisions.

Maintenant que le cadre réglementaire est posé, il semble important de définir les différentes notions liées à la stratégie de rénovations énergétique à travers un cadre conceptuel et théorique qui est abordé au chapitre suivant de ce travail.

Chapitre 2 : cadre conceptuel et théorique

Avant d'aborder les stratégies de rénovations énergétiques, il est important de définir quelques concepts clés. Une rénovation énergétique concerne les travaux effectués sur un bâtiment existant dans le but d'améliorer son efficacité énergétique, sa performance. La performance énergétique d'un bâtiment, c'est la manière d'utiliser l'énergie primaire d'un bâtiment. Un bâtiment qui consomme peu d'énergie primaire est dit performant. Au contraire, un bâtiment qui consomme beaucoup d'énergies primaires est peu performant énergétiquement, souvent appelé passoire énergétique. Pour parler de la performance énergétique, on parle de PEB. Comme nous l'avons vu au chapitre 1 de ce travail, le but des États membres de l'Union européenne est d'améliorer la PEB des bâtiments. Dans ce chapitre 2, nous nous concentrerons sur toutes les mesures, notions, indicateurs clés et instruments liés aux stratégies de rénovation à long terme dans la Région wallonne.

2.1 Les stratégies de rénovations énergétiques

La mise en place d'une stratégie de rénovation énergétique vise à réduire la consommation d'énergie primaire des bâtiments, de diminuer les émissions de gaz à effet de serre, mais aussi à contrôler les coûts liés à la consommation de cette énergie et à améliorer le confort sanitaire et financier de la population.

Il existe différents types de rénovations énergétiques classées en fonction de la réduction d'énergie primaire consommée obtenue après travaux ou selon les types de travaux réalisés pour obtenir cette réduction. On parle ici d'énergie primaire, c'est-à-dire l'énergie totale consommée depuis la source jusqu'à son utilisation finale. On compare donc les énergies

fossiles sur une base commune. Par exemple, l'Union européenne classe les rénovations par seuil calculé par le rapport de l'énergie primaire consommée avant et après travaux. Il y apparaît donc trois seuils de rénovations énergétiques :

- Les rénovations légères qui ont un pourcentage de réduction de la consommation d'énergie primaire compris entre 3% et 30%
- Les rénovations moyennes qui ont un pourcentage de réduction de la consommation d'énergie primaire compris entre 30% et 60%
- Les rénovations profondes qui ont un pourcentage de réduction de la consommation d'énergie primaire supérieure à 60%

Ces seuils permettent déjà d'avoir un indicateur pour les combinaisons de travaux qui améliorent faiblement ou fortement la réduction d'énergie primaire et donc l'amélioration de la performance énergétique d'un bâtiment. Mais utiliser uniquement ces indicateurs n'est pas suffisant pour classer les différentes rénovations énergétiques.

La notion de temps, de temporalité des rénovations est également importante, car les travaux peuvent survenir ensemble ou à des moments différents en fonction des individus. À titre d'exemple, lorsqu'un ménage achète un bien peu performant énergétiquement, il aura le choix de rénover le bien au fur et à mesure des années en entreprenant des travaux par séquence ou alors il aura le choix d'établir tous les travaux nécessaires à l'amélioration de la performance énergétique du bâtiment en une seule fois. On peut donc distinguer deux temporalités différentes et classer les rénovations de la manière suivante :

- Les rénovations par étapes, ce sont des travaux réalisés par phase, par séquence appelée bouquets dans la stratégie wallonne. On est ici dans une logique de réaction à la suite d'un déclencheur (on remplace une chaudière, car elle est cassée ou alors parce que la loi l'oblige), on se situe ici, en général dans des rénovations légères, voir intermédiaire pour ces types de rénovations. Par rapport à la rentabilité d'un projet de rénovation, le séquençage permet d'étaler les coûts des travaux dans le temps, de rester dans le bien pendant ceux-ci, mais on peut avoir une perte de synergie, une perte d'optimisation des travaux par rapport à de la rénovation globale. La SRLT met en avant aussi le risque que des travaux mal planifiés peuvent engendrer des coûts supplémentaires (exemple, payé deux fois des finitions, du démontage).

- Les rénovations globales concernent en général les rénovations profondes, c'est-à-dire un bouquet de travaux diversifiés qui permettent d'améliorer en une fois la performance énergétique d'un bâtiment. L'avantage de rénover complètement est techniquement plus simple grâce aux synergies des différents travaux effectués. Ces types de travaux nécessitent un besoin en financement important originellement, ce qui ajoute une contrainte de trésorerie.

Pour mieux comprendre les stratégies wallonnes, il est également important de comprendre les notions techniques, comprendre quels travaux concernent l'amélioration de la performance énergétique du parc immobilier wallon. C'est d'ailleurs entre ces différents types de travaux qu'il est important d'avoir des synergies pour optimiser l'efficacité énergétique. On peut classer les travaux en différentes catégories :

- Les travaux sur l'enveloppe du bâtiment.

Ces travaux sont tout type d'actes effectués sur une toiture, sur les murs, les sols, les châssis. Ces travaux visent l'isolation, les ponts thermiques et l'étanchéité à l'air, qui permettent de diminuer les pertes de chaleur d'un bâtiment. Il faut savoir que diminuer les pertes de chaleur, c'est pouvoir réduire le besoin de chaleur et, par conséquent, on baisse le besoin en énergie.

- Les travaux de ventilation.

Ces travaux concernent les systèmes de ventilation qui permettent une gestion de la qualité de l'air dans les constructions. On vise à éliminer l'humidité et améliorer la qualité de l'air, ce type de rénovation va souvent de pair avec les travaux sur l'enveloppe.

- Les travaux sur les systèmes.

Ces travaux concernent les systèmes techniques qui permettent la gestion et la transformation de l'énergie. C'est-à-dire les systèmes qui permettent de chauffer un bâtiment, chauffer l'eau, mais aussi de gérer ces systèmes. On vise donc les radiateurs, les thermostats, les boilers, les chaudières, les panneaux solaires...

La stratégie wallonne met en avant l'importance d'optimiser les synergies entre ces différents types de travaux parce qu'ils ont un impact court terme et long terme sur le coût/la rentabilité et la performance énergétique des rénovations.

Pour comprendre l'impact des stratégies de rénovations à long terme wallonnes, il était important de définir leurs typologies temporelles, techniques et opérationnelles. Il est également utile de comprendre comment on mesure l'efficacité énergétique d'un parc immobilier. C'est ce que nous allons voir au point suivant en expliquant ce qu'est l'indicateur de performance énergétique PEB.

2.2 L'indicateur de Performance énergétique du bâtiment (PEB)

Pour mettre en œuvre une stratégie de rénovation énergétique à long terme de son parc immobilier, la Région wallonne a besoin d'un indicateur de mesure afin d'évaluer l'efficacité énergétique de ses bâtiments. Nous porterons notre attention sur les certificats PEB qui nous donnent un aperçu sur la performance énergétique du bâtiment.

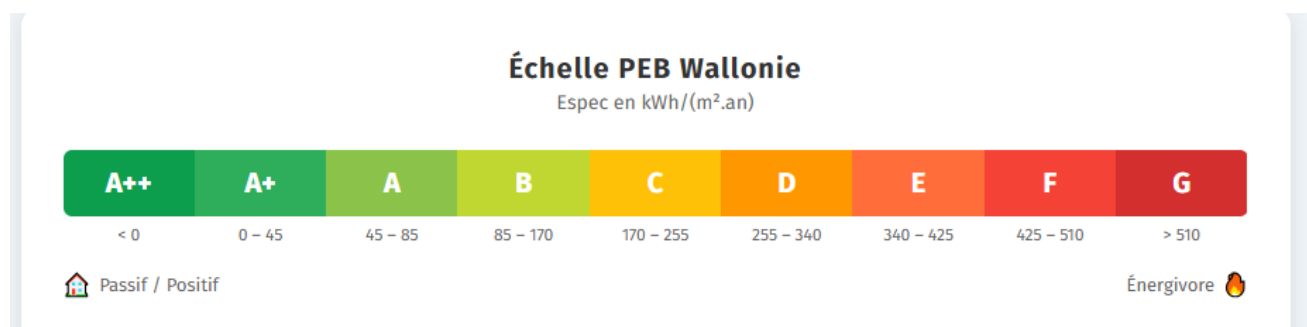
2.2.1 La PEB, en tant que mesure

Il est important de rappeler que la Performance énergétique d'un bâtiment (PEB) définit une mesure, une méthode de calcul qui évalue la quantité d'énergie primaire nécessaire pour répondre à l'utilisation d'un bâtiment, c'est-à-dire l'énergie consommée pour les systèmes de chauffage, d'eau, d'électricité, de ventilation, d'électricité ... Cette mesure est exprimée en Wallonie en kWh/m² annuelle. Dans ce cas, on se base sur de l'énergie primaire, c'est-à-dire qu'on calcule l'énergie consommée depuis la source de cette énergie, et on comprend donc tout son acheminement, et pas seulement celle liée à la consommation du logement.

Exemple : une maison est chauffée grâce à l'énergie mazout, l'énergie primaire nécessaire qui concerne le mazout est l'énergie utilisée pour sa production, sa transformation, sa livraison, et sa consommation finale dans le logement. Cela permet de comparer sur une même unité de mesure les différentes énergies nécessaires d'un bâtiment. C'est une mesure théorique qui ne représente pas la consommation d'énergie réelle du bâtiment que l'on paie à un fournisseur d'énergie, par exemple.

2.2.2 Le certificat PEB

Un certificat PEB est le document qui évalue la Performance énergétique des bâtiments réalisé par un professionnel agréé. Ce certificat nous donnera un classement énergétique selon un label allant de A (performant) à G (très énergivore).



Source: <https://www.certinergie.be/fr/certification-peb/peb-wallonie/>

Cette échelle nous montre comment est attribuée la lettre du score PEB associée à la tranche Espe, qui est la mesure du kWh/m² annuelle. On peut voir que, pour avoir un score A, un logement doit avoir une consommation d'énergie primaire théorique comprise entre 45 et 85 kWh/m² par an. Ce score « A » représente les bâtiments les plus performants énergétiquement.

En Région wallonne, il est obligatoire de disposer d'un certificat PEB pour la mise en location ou la vente d'un logement. Ce certificat est valable dix ans et doit être réévalué si une vente ou une location survient après la date de validité de celui-ci. Le certificat PEB met en évidence les performances énergétiques de l'enveloppe d'un bâtiment et permet de relever les points forts et faibles en matière d'énergie.

Ce certificat est le document de référence de la SRLT wallonne, car c'est le document qui permet d'analyser l'efficacité énergétique du parc immobilier wallon sur une même base comparable. Rappelons l'objectif des pays membres de l'Union européenne, atteindre un parc immobilier qui tend vers un label PEB A décarboné. C'est toute l'importance de pouvoir identifier dans quelle classe énergétique se situe un bien.

2.2.3 Le certificat PEB comme outil de comparaison dans les projets immobiliers

Ce certificat peut être un outil de comparaison pour tous les acteurs de l'immobilier, car, grâce au label sous forme de lettre (de A à G), on peut directement reconnaître si un bien est fortement, moyennement ou faiblement performant énergétiquement. Indirectement, ce document permet aux différents acteurs d'identifier quelles sont les mesures à prendre en ce qui concerne les rénovations (légères ou profondes) pour tendre vers une meilleure classe énergétique.

Dans le cadre de ce travail, ce certificat nous permettra de comparer les différentes classes énergétiques de bien avant et après travaux de rénovation, car sa méthode de calcul est standardisée et exprimée selon la même mesure, le kWh/m² par année. On pourra donc mesurer l'impact des travaux sur la performance énergétique d'un bien.

De plus, je classe les rénovations énergétiques en fonction de leurs réductions d'énergies primaires comme vues au chapitre 2.1, ce qui est la même mesure utilisée dans les certificats PEB pour classer un bien en fonction de sa performance énergétique. On retrouve dans le certificat les mêmes typologies concernant l'enveloppe, les systèmes de chauffages, d'eau et de ventilations figurant en annexe B1 et B2. Tous ces éléments permettront de créer une base commune pour évaluer l'impact des rénovations sur la performance énergétique, mais comportent quelques limites liées aux consommations réelles d'énergies d'un bâtiment.

2.2.4 Les limites de l'utilisation de la mesure PEB.

La performance énergétique est calculée selon des hypothèses standardisées qui se basent sur l'énergie primaire. Les certificateurs PEB utilisent des facteurs d'actualisations conventionnelles multipliés à la consommation d'énergie réelle finale d'un bâtiment pour obtenir l'énergie primaire. Ce système de conversion se base sur des données théoriques. La mesure de la PEB ne représente pas la consommation réelle d'énergie, qui, elle, dépend de la manière dont chaque individu utilise cette énergie. Dans notre cas, seules les données

théoriques seront utilisées pour évaluer l'impact sur la performance énergétique par comparaison.

Nous savons maintenant que les stratégies de rénovations énergétiques ont pour but de développer et encadrer la performance énergétique des bâtiments en Région wallonne. Nous savons que la stratégie wallonne veut pousser la rénovation du parc immobilier existant en mettant en place des réglementations et des exigences PEB qui poussent à entreprendre des travaux ou des installations dans le but d'améliorer cette efficacité énergétique. Dans le cadre de ce travail, il est important d'identifier comment l'efficacité énergétique peut se matérialiser dans la valeur immobilière. Les déterminants qui constituent la valeur immobilière sont expliqués à la section suivante de ce travail.

2.3 La performance énergétique du bâtiment comme déterminant de la valeur immobilière

La conception de cette section permet d'identifier les différents attributs qui constituent le prix d'un bien en y intégrant un cadre théorique autour de la valeur verte permettant d'identifier la place qu'occupe la performance énergétique parmi les déterminants de la valeur immobilière.

2.3.1 Les déterminants de la valeur immobilière

La valeur immobilière d'un bien résidentiel est composée par différents déterminants. En effet, la combinaison d'un ensemble d'attributs détermine un prix unique pour un bien immobilier.

Un des déterminants les plus importants dans le prix d'un bien concerne sa localisation (Chotard et al., 2011, p.19). Elle comprend la position géographique du bien et ses conditions climatiques, la proximité des services, l'accessibilité aux transports et aux axes routiers. La location englobe aussi le cadre de vie d'un quartier qui serait calme ou non. Tous ces éléments sont pris en compte lors de l'acquisition d'un bien et font donc partie du prix d'un bien.

Les caractéristiques physiques du bien lui-même font également partie des déterminants de la valeur immobilière. Cela concerne la nature du bien, un bâtiment peut être à destination résidentiel, commercial, public, ce qui influence différemment la valeur. La caractéristique et la configuration du bien comprennent sa surface habitable, la surface du terrain, le nombre de façades, le nombre de pièces (chambres, salles de bain, etc.), son agencement, son orientation, sa date de construction, son état général, les aménagements extérieurs (par exemple, un garage, une terrasse, une piscine dans le jardin), la qualité des matériaux utilisés et des systèmes. La littérature de la valeur verte met en avant la notion de confort comme déterminant influençant le prix d'un bien. Le terme confort reprend tous les paramètres cités précédemment, mais aussi ceux qui améliorent la qualité de l'air, l'isolation thermique et acoustique (Chotard et al., 2011, p.10).

Le prix d'un bien immobilier va également dépendre des conditions du marché et du contexte économique. Premièrement, le prix va dépendre de la tension du marché et donc de la relation qu'il existe entre l'offre et la demande. C'est d'ailleurs ce que confirme l'étude sur la valeur verte, en marché tendu, l'offre est inférieure à la demande et le bien sera mieux valorisé (Chotard et al., 2011, p.18). Cette étude met également en évidence que le marché immobilier résidentiel est influencé par les différentes réglementations auxquelles est contraint un bien. En effet, un bien peut être contraint à différentes réglementations fiscales, urbanistiques, environnementales. Enfin, la valeur dépend du contexte macroéconomique, l'inflation et le pouvoir d'achat, les taux d'intérêt sont tous des éléments qui peuvent venir impacter la valeur immobilière.

Un déterminant supplémentaire influence de plus en plus la valeur immobilière, soit la performance énergétique du bâtiment. La section suivante aborde la manière dont la performance énergétique peut être intégrée dans la valeur immobilière, notamment grâce à la théorie développée sur la valeur verte.

2.3.2 La valeur verte

Selon l'étude ADEME sur *l'analyse préliminaire de la valeur verte pour les logements*, la valeur verte est considérée comme la valeur nette additionnelle d'un bâtiment dégagée par sa meilleure performance environnementale (Chotard et al., 2011). Dans cette étude, on voit apparaître le lien entre PEB et performance économique, ce qui rappelle l'ambition de la

SRLT d'améliorer l'efficacité énergétique du parc immobilier wallon existant en garantissant la viabilité économique des projets immobiliers. La valeur verte représente donc les gains d'économies d'énergies, mais aussi les gains en durabilité du logement, l'augmentation du confort et de l'accessibilité d'un bâtiment. C'est d'ailleurs cette définition que la SRLT a décidé d'utiliser pour identifier la valeur verte comme cobénéfices économiques significatifs des rénovations énergétiques.

La valeur verte peut aussi être la plus-value d'un bien lié à sa bonne performance énergétique par rapport à un bien qui en a une moins bonne. C'est ce qu'à confirmer l'étude de Fizaine sur la valeur immobilière et le concept de « Green value » (valeur verte) en disant qu'investir dans les travaux d'amélioration de la PEB est pertinent économiquement. (Fizaine et al., 2018, p. 1014)

Cette étude nous intéresse dans le cadre de ce TFE, car elle regroupe différentes études internationales effectuées sur les marchés immobiliers et sert à évaluer l'impact de la PEB sur la valeur immobilière. La plupart des études reprises dans cette méta-analyse montrent un effet positif de la bonne performance énergétique sur la valeur immobilière, sur les prix de vente ou de location, mais cette valeur ne représente qu'un faible pourcentage de la valeur immobilière (+/-4% en moyenne), car il existe un tas d'autres facteurs qui influencent celle-ci.

Ces études nous permettent de relever que, pour deux biens similaires au niveau de leurs caractéristiques, celui qui a la meilleure PEB sera le plus valorisé économiquement. On cible ici le surplus de valeur d'un bien plus performant, mais, dans la réalité, aucun bien n'est parfaitement similaire. En effet, la valeur immobilière dépend de différents facteurs, comme le lieu du bien, le type et la nature du bien, sa taille, la période à laquelle il est évalué et la méthode d'évaluation.

L'utilisation du concept de valeur verte permet de relever les fonctionnements/mécanismes économiques liés à l'amélioration de la PEB d'un bâtiment qui influencent la valeur immobilière.

Premièrement, on peut identifier que l'impact des économies d'énergies réalisées à la suite des travaux de rénovations énergétiques est lié à l'évaluation de la valeur immobilière. En effet, si un bien a une meilleure efficacité énergétique, il consomme moins d'énergies et a

donc une baisse de dépenses liée à l'utilisation du logement, on dit alors que le coût d'usage du bien diminue. Ce coût d'usage de l'occupation du bâtiment diminuant est en fait un gain que l'on peut capitaliser sur les économies futures liées à l'énergie. Théoriquement, cela permet de dire qu'un bien immobilier sera plus attractif et donc mieux valorisé s'il a une bonne performance énergétique. La Région wallonne reprend cette valeur verte dans sa SRLT comme les gains liés à l'économie d'énergie, et en fait un de ses déterminants de ses cobénéfices économiques (Service public Wallonie, 2020, p. 213).

Deuxièmement, on peut lier le fonctionnement des certificats PEB et leur classement par score comme de la publicité pour la performance énergétique d'un bâtiment. Cette information est identifiée comme un signal qui réduit l'asymétrie de l'information, grâce au score PEB, qui est une référence officielle et encadrée. Tout le monde peut facilement savoir si un bien est performant. Théoriquement, les acheteurs sont plus attirés par un bien qui se situera dans une meilleure classe énergétique, car la PEB permet de faire des différenciations par rapport aux biens immobiliers présents sur le marché.

Troisièmement, les différents acteurs de l'immobilier pourraient vouloir entreprendre des améliorations de la performance énergétique poussées par les réglementations en vigueur, mais aussi par anticipation pour éviter une perte de valeur immobilière. On parle de gain vert dans l'étude de Chotard (Chotard et al., 2011), qui distingue deux composantes, d'une part la décote verte évitée, la moins-value théorique évitée grâce à des travaux et, d'autre part, la valeur verte qui, elle, est la plus-value théorique liée à une meilleure PEB par rapport au marché.

Ce qui nous permet d'aborder la décote verte, qui est la perte de valeur d'un bien peu performant énergétiquement. Cette décote est la moins-value théorique due à une consommation d'énergie supérieure par rapport à d'autres biens immobiliers sur le marché (Chotard et al., 2011). En fait, on peut constater cette décote, étant donné que le bien ne répond pas aux attentes de PEB du marché immobilier, mais aussi parce que le bien a des coûts d'usage plus élevés que d'autres biens comparables. Ce mécanisme de perte de valeur est cohérent avec la SRLT, qui identifie les bâtiments peu performants, les passoires énergétiques comme des bâtiments à risque. La SRLT vise notamment les risques d'endettement liés à la précarité énergétique des ménages dans des situations plus précaires et les prix de l'énergie (Service public Wallonie, 2020, p. 15).

Pour résumer, il y a deux valeurs économiques à retenir par rapport à la valeur verte. Dans le cadre de projet de rénovation, on peut différencier la plus-value d'un bien étant donné sa bonne performance énergétique par rapport à une mauvaise performance énergétique, ce qui a un impact sur la valeur immobilière du bien. Mais cette valeur verte a aussi un impact sur la rentabilité des projets de rénovations liée aux coûts d'usage du bien, à son utilisation. Vu l'amélioration de la PEB, la diminution de la consommation génère une économie pouvant être capitalisée sur un horizon de temps long, ce qui améliore la rentabilité et l'attractivité d'un projet de rénovation.

2.3.3 Les limites de la valeur verte

La valeur verte est un des déterminants de la valeur immobilière, mais identifier sa part exacte est difficile. En effet, la plupart des rénovations effectuées lors d'un projet immobilier combinent deux objectifs simultanés : l'amélioration de la performance énergétique et l'amélioration du confort. La théorie de la valeur verte relève qu'il est difficile d'isoler l'impact énergétique sur la valeur immobilière, étant donné que l'amélioration du confort est également un déterminant du prix d'un bien.

D'autant plus que les labels PEB se basent sur des consommations théoriques et agissent comme signal pour le marché, mais ne représentent en aucun cas les gains économiques réels liés aux coûts d'usages d'occupation du logement.

En effet, la valeur verte ne comprend pas que des valeurs monétaires et intègre des données difficilement quantifiables, comme le confort, la santé, la valeur sociale, qui sont des valeurs positives pour la société en général. La valeur verte a donc différents bénéfices (sociaux, environnementaux.) pour la société et c'est aussi pour cela que la stratégie wallonne stimule les rénovations énergétiques. Ces externalités socio-économiques ne sont pas comptabilisées dans la valorisation du prix du marché immobilier et c'est pour cela qu'utiliser la valeur verte comme instrument unique ne peut être envisageable. C'est justement cette difficulté à évaluer l'impact positif d'entreprendre des rénovations énergétiques qui peut freiner les parties prenantes concernées (ménages, investisseurs.) à les effectuer.

Pour finir, nous savons que les déterminants de la valeur immobilière sont interdépendants entre eux, ce qui rend difficile l'isolation individuelle de l'impact de chaque attribut. D'autant

plus que, dans un projet de rénovation, ces déterminants sont exposés à différents risques qui peuvent perturber la rentabilité d'un projet immobilier. La section suivante contient les différents risques auxquels peut être exposé un projet de rénovation.

2.3.4 Les risques liés au projet immobilier

Lorsque l'on entreprend un projet immobilier comprenant des rénovations, l'acquéreur s'expose à différents risques qui peuvent influencer la rentabilité du projet et la valeur du bien. On distingue les risques liés au marché immobilier lui-même et les risques qui surviennent lors des rénovations.

Premièrement, la valeur immobilière et la rentabilité d'un projet immobilier dépendent de la conjoncture économique du marché, abordé à la section 2.3.1. C'est un risque pour un investisseur, car, si la conjoncture économique est défavorable au marché immobilier au moment de la vente, ce bien pourrait perdre en valeur. Ce risque est complémentaire au délai de revente. En effet, la vente d'un bien peut s'étaler dans le temps, ce qui peut immobiliser le capital investi dans le projet où seule la transaction de vente permet de récupérer ce capital investi. L'immobilisation tardive du capital a donc un impact sur la rentabilité.

Deuxièmement, on peut également identifier le risque réglementaire. Dans le cadre de ce travail, on a identifié toutes les réglementations en ce qui concerne la PEB qui ont un impact sur la valeur immobilière. Ce point a été d'autant plus renforcé par la théorie de la valeur verte, affirmant qu'un bien qui respecte les exigences PEB évite une décote par rapport aux autres biens qui ont une mauvaise performance énergétique.

Enfin, la rentabilité d'un projet immobilier est exposée au risque de dépassement du coût des travaux. Dans les projets immobiliers, on peut mal estimer le budget des rénovations, entreprendre le projet lorsque le prix des matériaux augmente ou encore découvrir des problèmes techniques en cours de chantier. Tous ces éléments peuvent venir augmenter le coût des travaux.

Tous ces risques justifient l'intégration de primes de risque lors de l'évaluation financière d'un projet immobilier permettant de tenir compte des différentes incertitudes pouvant survenir sur les flux futurs.

Ce cadre théorique aborde les différents déterminants de la valeur immobilière, le développement de la théorie de la valeur verte et le développement des risques auxquelles peut être confronté un projet de rénovation. Le chapitre suivant concerne la méthodologie utilisée pour analyser l'amélioration de la performance énergétique et la rentabilité d'un projet immobilier aligné à la stratégie de rénovation à long terme, en Région wallonne.

Chapitre 3 : Méthodologie

Ce chapitre permet d'exposer le cadre méthodologique utilisé pour répondre à mon analyse sur l'impact des stratégies de rénovation énergétique à long terme sur la performance énergétique et la rentabilité dans les projets immobiliers. Cette partie montre comment l'analyse d'un cas unique a été construite sur un bien résidentiel en Région wallonne, en y expliquant les différents indicateurs et les différentes variables collectés.

3.1 Design de recherche

Cette analyse est une étude de cas unique d'un bien immobilier résidentiel, plus précisément une maison unifamiliale située à Tournai, qui a été achetée en 2016 et revendue fin 2025, et dans laquelle des travaux de rénovation ont été effectués durant la période d'analyse du cas. Ce projet immobilier nous offre l'opportunité d'étudier une rénovation liée à la SRLT de 2016 à 2025, en analysant des données concrètes telles que les devis de rénovation, les certificats PEB avant et après les travaux et les prix de vente du bien.

De plus, l'analyse s'appuie sur un cadre théorique intégrant un contexte et un cadre réglementaire wallon et européen, quelques composantes importantes de la SRLT ainsi que des concepts utiles à la compréhension du lien entre la valeur immobilière et la performance du bâtiment ; la valeur verte et des indicateurs financiers.

L'utilisation double du cas réel et du cadre théorique permet de mettre en évidence certains déterminants de la valeur immobilière et de comprendre par quels mécanismes la PEB s'intègre à cette valeur immobilière. Pour évaluer la rentabilité de ce projet, nous utilisons différents indicateurs financiers, les données propres à ce bien et des hypothèses liées au contexte actuel. Le cadre analytique de ce travail vise à proposer une analyse économique et

financière du projet sans en faire une généralité pour le marché immobilier wallon. Il pourrait néanmoins être applicable à d'autres situations en ajustant les paramètres en fonction du contexte d'autres projets.

3.2 Variables opérationnelles et indicateurs financiers utilisés.

Pour la construction du cas, les données réelles suivantes ont été utilisées :

- Le prix d'achat de 135 000 euros payé par l'acquéreur en 2016, hors frais d'acquisition.
- Le prix de vente du bien immobilier de 300 000 euros, fin 2025.
- Les frais d'acquisition : Ces frais représentent les frais additionnels payés à l'achat du bien en 2016. Ils reprennent les droits d'enregistrement à un taux de 12,5 % du prix d'achat, applicable à la période de 2016 en Région wallonne. Ces droits représentent la part la plus significative des frais d'acquisition, équivalente à 4/5 des frais d'acquisition, le 1/5 restant correspondant aux frais de notaires. Les frais d'acquisition sont estimés à 21 093,75 euros, le détail du calcul figure dans le fichier Excel annexe 2, feuille 2.
- Les certificats PEB avant et après rénovation : Ces documents permettent d'identifier la classe de PEB du bien, la surface plancher chauffée, la consommation spécifique d'énergie primaire (Espec). En 2016, le bien avait une classe PEB E, une consommation théorique annuelle par mètre carré chauffé de 419 kWh/m² par an et une surface plancher chauffée de 177 m². En 2025, selon le certificat PEB après travaux, la classe PEB est devenue B, l'Espec est de 150 kWh/m²/an et la surface plancher chauffée est 197 m². Ces certificats figurent en annexe 1, b1 et b2.
- Le coût des travaux : La collecte des factures du projet (figurant à l'annexe 1, A) permet de calculer le montant total des rénovations TVAC, soit 61 450,44 euros. Une décomposition par poste de rénovation est disponible permettant l'identification plus précise des postes (toiture, systèmes, menuiseries, électricité et autres) à faible, moyen et fort impact sur la performance énergétique du cas étudié. À ce stade de la lecture, il me semble important de souligner que les rénovations sont effectuées à des moments différents de la période étudiée et que les montants utilisés pour le calcul du coût total sont exprimés en euros courants de

l'année de la facture. Ces postes de rénovations et leurs montants figurent dans le fichier Excel annexe 2, feuille 1.

- L'indice des prix à la consommation : Pour tenir compte du coût de la vie, l'IPC annuel est utilisé pour actualiser chaque flux en euros constants. Ces données réelles proviennent de Statbel et l'utilisation de celles-ci sera expliquée à la section 3.3 de ce travail.

Pour l'analyse économique, le choix d'affiner progressivement l'étude de la rentabilité du projet a été fait afin de comprendre comment les variables influencent la création de valeur du cas. Les indicateurs financiers mobilisés sont les suivants :

Premièrement, nous identifions la plus-value brute, qui est la différence entre le prix d'achat et le prix de vente du bien, en valeur nominale. L'utilisation de cet indicateur permet de mesurer l'augmentation de la valeur du bien entre les deux périodes de transactions (2016-2025). Cet indicateur ne prend pas en compte les coûts engagés pour atteindre cette augmentation de valeur, il sert de base de calcul pour la rentabilité de notre projet à laquelle différentes variables vont venir s'intégrer.

Deuxièmement, la marge brute du projet est utilisée en y intégrant les coûts des travaux et les frais d'acquisitions pour mesurer la rentabilité brute du projet. Elle est calculée de la manière suivante :

$$MB = PV - (PA + F_{acq} + C_{travaux})$$

Où :

MB = marge brute du projet

F_{acq} = frais d'acquisition totaux, soit droits d'enregistrement et frais de notaire.

$C_{travaux}$ = coût total TVAC des travaux engagés.

Cette marge est également exprimée en euros courants et ne prend pas en compte l'évolution du coût de la vie sur la période du projet, ce qui oriente l'étude vers le calcul du gain réel du projet avec l'intégration de l'indice des prix à la consommation (IPC).

Troisièmement, le gain réel du projet est calculé en actualisant chaque flux au coût de la vie grâce à l'IPC, ce qui permet d'obtenir la création de valeur du projet en euros constants pour l'année de référence, qui est 2025 dans ce cas-ci. Ce gain est calculé de la manière suivante :

$$GR = PV - (PA_{actualisé} + F_{acq,actualisé} + C_{travaux,actualisé})$$

Où:

GR = Gain réel en euros constants de l'année de référence

$PA_{actualisé}, F_{acq,actualisé}, C_{travaux,actualisé}$ = Flux actualisés à l'IPC de l'année de référence

Enfin, l'analyse prend en compte une valorisation du temps de gestion du projet (suivi des chantiers, gestion administrative, visites, négociations ...). Une estimation horaire de gestion du projet est retenue à un prix fixe de 50€ de l'heure, ce qui engendre un coût supplémentaire au projet, directement déduit du gain réel. Ce gain réel net est calculé de la manière suivante :

$$GR_{net} = GR - C_{gestion}$$

$$C_{gestion} = H_{gestion} \times th$$

Où :

GR_{net} = gain réel net en euros constants

$C_{gestion}$ = coût de gestion du projet en euros constants

$H_{gestion}$ = nombre d'heures de gestion estimées (h)

th = taux horaire de valorisation retenu

La valeur actuelle nette (VAN)

L'indicateur financier VAN me permet de comparer la création de valeur du cas étudié à un placement alternatif à un taux r . La VAN se calcule de la manière suivante :

$$VAN = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

Où :

CF_t = Cash-flow à l'année t (€)

r = taux d'actualisation (coût d'opportunité du capital)

T = horizon du projet (année)

Si la VAN > 0, alors le projet crée de la valeur.

Le taux de rentabilité interne (TRI)

Le TRI est le taux d'actualisation rendant la VAN d'un projet nulle ; cet indicateur permet de calculer la rentabilité du projet en tenant compte de chaque flux et de ses dates de perception. Il est calculé de la manière suivante :

$$VAN(TRI) = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1 + TRI)^t} = 0$$

Où :

TRI= taux de rentabilité interne du projet (en %)

Le TRI permet de comparer le projet à d'autres taux d'actualisation de la VAN, sachant qu'un projet est jugé rentable tant que son TRI reste supérieur à un taux d'actualisation retenu comme référence. Le choix des taux d'actualisation pour le calcul de la VAN est expliqué à la section 3.3.

3.3 Traitement du coût de la vie et choix des taux d'actualisation.

Premièrement, les flux de ce projet immobilier interviennent à des moments différents et il est important d'intégrer le coût de la vie, prendre en compte l'érosion monétaire. Pour ce faire, on intègre l'IPC moyen annuel publié par Statbel, en base 2013 = 100. L'année 2025 est la référence étant donné la revente du bien à cette période. Chaque flux est actualisé à l'IPC de la manière suivante :

$$Flux_{constant} = Flux_{nominal} \times \frac{IPC_{ref}}{IPC_t}$$

Où :

$Flux_{constant}$ = Flux exprimé en euros constants de l'année de référence (2025)

$Flux_{nominal}$ = Flux exprimé en euros courants à son année d'apparition

IPC_{ref} = Indice des prix à la consommation de l'année de référence (2025)

IPC_t = Indice des prix à la consommation de l'année t

Le prix d'achat et les frais d'acquisition sont actualisés à l'IPC₂₀₁₆ moyen annuel de 2016 (année de l'acquisition du bien), les différents travaux sont actualisés à l'IPC_t moyen annuel de l'année figurant sur les factures. Les flux survenus en 2025 ne sont pas actualisés, soit les flux qui concernent la vente du bien et le coût des rénovations effectuées en 2025.

Deuxièmement, pour évaluer si le projet est rentable au-delà de l'inflation, j'utilise les indicateurs financiers VAN et TRI. On retiendra pour la VAN un taux d'actualisation retenu, appelé COC (coût d'opportunité du capital), qui, dans ce cas-ci, représente les différentes rémunérations qu'un investisseur dans le projet pourrait exiger. Dans ce travail, on teste la sensibilité de la VAN en fonction des hypothèses de rendement exigé. Ce taux est modélisé de la manière suivante :

$$r = r_f + \text{PRIME de risque}$$

Où :

r = taux d'actualisation de la VAN

r_f = taux sans risque

Dans ce taux d'actualisation, on peut identifier un taux sans risque qui est perçu comme le rendement attendu d'un investissement dans un actif théoriquement dépourvu de risque. Dans ce cas-ci, le r_f utilisé est une moyenne annuelle du rendement des obligations de l'état belge sur la période analysée. Ce taux moyen est calculé dans le fichier Excel annexe 2, feuille 6. La prime de risque sert à intégrer les différents risques auxquels ce projet immobilier est exposé : le risque lié au marché immobilier, le risque d'augmentation du coût des rénovations et le risque du durcissement des règles en matière de PEB. Évaluer les risques associés à ce projet immobilier original s'avère compliqué en l'absence de données pertinentes sur le marché immobilier wallon. Ces données spécifiques ne sont pas directement applicables au cas en question. J'ai fait le choix de faire varier cette prime de risque pour analyser la sensibilité de la VAN par rapport à différentes variations de celle-ci, à la place de n'en retenir qu'une seule.

3.4 Conception des analyses de sensibilité

La construction de l'analyse de sensibilité permet de calculer la VAN du projet en variant son taux d'actualisation. Sa conception est la suivante : le taux sans risque est fixe, la variable qui évolue en fonction du scénario est la prime de risque. Dans ce cas, la prime de risque varie de 0 % à 6 % par paliers de 1 %. La borne basse de 0 % permet de calculer la VAN du projet aux taux sans risque, sous l'hypothèse d'absence de risque. Dans cette analyse, les COC

centraux de l'analyse correspondent aux taux d'actualisation les plus proches du TRI. Ce taux de rendement interne représente la zone maximale où le projet est créateur de valeur et sert de point central de comparaison.

Pour renforcer l'analyse, un test de sensibilité des primes de risque est également effectué sur la VAN des scénarios optimistes et pessimistes concernant le prix de vente. La conception de ces deux scénarios est expliquée à la section suivante de ce travail. Ce croisement des données, concernant les scénarios de prix de vente et les différents paliers de prime de risque, permet d'identifier des zones créatrices de valeurs et des zones non créatrices de valeurs pour chaque combinaison. Les calculs de cette analyse de sensibilité figurent dans le fichier Excel annexe 2, feuille 5.

3.5 Conception des scénarios de prix de vente

Pour évaluer l'impact du marché immobilier sur la rentabilité du projet, j'intègre à l'analyse deux scénarios supplémentaires où le prix de vente du bien varie par rapport au cas réel.

Cette étude comprend donc trois scénarios :

- Le scénario réel : prix de vente en 2025 = 300 000 euros
- Le scénario pessimiste : prix de vente de 255 000 soit le prix réel réduit de 15%
- Le scénario optimiste : prix de vente de 345 000 euros, soit le prix réel augmenté de 15%

Les intervalles de variation de 15 % représentent des scénarios de forte instabilité sur le marché de l'immobilier. Elles permettent de tester la rentabilité du projet dans les meilleures conditions et inversement. Pour chaque scénario, un TRI est calculé, le gain réel net est calculé et les différents flux sont reconceptualisés pour le calcul de la VAN. Ces calculs figurent dans le fichier Excel annexe 2, feuille 4.

3.6 Comparaison du projet à un actif financier alternatif

Enfin, un projet immobilier avec des rénovations profondes mobilise énormément de temps de gestion par rapport à d'autres projets d'investissement. J'intègre dans mon analyse une comparaison de mon projet à un autre projet d'investissement. Le projet alternatif choisi est un actif financier, plus précisément L'ETF iShares European Property Yield, cet ETF est un fond négocié en bourse visant à reproduire la performance d'entreprise investissant dans l'immobilier en Europe (Blackrock, s.d). Le choix de ce tracker est légitime pour un investisseur qui voudrait placer son argent dans le secteur immobilier sans subir une contrainte de gestion horaire.

Pour comparer les deux investissements, la méthode utilisée est la suivante : on place chaque flux de notre projet immobilier (prix d'achat, frais d'acquisition, paiements des travaux) de la période 2016-2025, dans l'ETF à leur année respective, en reprenant les rendements annuels du tracker. En appliquant ce rendement à chaque flux, on obtient la valeur future réelle de cet actif en 2025. Le TRI de cet investissement est également calculé pour le comparer à celui du projet immobilier. Le développement de cette comparaison figure dans le fichier Excel annexe 2, feuille 3.

Lors de la conception de ce travail, certaines contraintes sont venues complexifier la construction de mon analyse. Les limites rencontrées dans la conception de mon étude de cas figurent à la section suivante.

3.7 Limites méthodologiques

Les limites rencontrées lors de la construction de mon analyse sont les suivantes :

Premièrement, l'étude de cas se concentre sur un projet immobilier unique. Les données collectées concernent ce bien étudié en particulier, ne permettant pas d'en faire une généralisation pour le parc immobilier wallon.

Deuxièmement, dans cette analyse, on a fait l'hypothèse que le projet est entièrement financé par l'acquéreur sans recours au crédit hypothécaire. Cette hypothèse sert à simplifier le calcul des différents indicateurs financiers, comme la VAN et le TRI, mais elle masque l'effet potentiel du levier financier dans un projet d'investissement.

Troisièmement, un coût forfaitaire de gestion à 50 euros l'heure a été estimé. Cette estimation est une hypothèse simplifiée faite pour intégrer un coût horaire, mais elle ne reflète toutefois pas la valeur exacte d'un service réalisé par un professionnel.

Enfin, les économies d'énergies ne sont pas intégrées à l'analyse parce qu'aucune facture avant ou après les rénovations énergétiques n'a pu être collectée.

Ces limites de design et de données seront complétées au chapitre 5 par une discussion plus large des limites interprétatives et des pistes d'amélioration de la démarche.

Chapitre 4 : Analyse et résultats

Ce chapitre concerne l'analyse et les résultats obtenus à la suite de l'application de la méthodologie développée au chapitre 3 de mon travail. Mon analyse permet de mettre en évidence les changements réels du bien étudié concernant l'amélioration de sa performance énergétique et la création de valeur du projet sur la période 2016-2025.

4.1 Analyse du bien et des postes de rénovation

Le bien analysé est une maison de deux façades construite en 1951 à Tournai, en Région wallonne. Pour rappel, on analyse la période de détention du bien d'un même propriétaire qui l'a acquis en 2016 pour un prix d'achat de 135 000 euros et l'a revendu en 2025 à 300 000 euros. Durant cette période, différentes rénovations ont été effectuées à des années différentes, le bien a donc pu être habité sans interruption. À l'achat, le bien a été financé sans recours à un crédit hypothécaire.

J'ai identifié cinq postes de travaux qui ont été engagés à des années différentes durant le projet. En utilisant le développement de la SRLT, on peut qualifier la chronologie de ces flux comme des rénovations par phasage, par bouquets. Diviser les rénovations en phases permet à un propriétaire de répartir les dépenses sur une plus longue période. De plus, il peut continuer à habiter le bien pendant les travaux, au lieu de devoir quitter les lieux pour une rénovation complète. On peut identifier trois postes de rénovations énergétiques définis par la SRLT wallonne et deux postes qualifiés de rénovations non énergétiques. Les différents

postes de rénovations et leurs montants totaux figurent dans le fichier Excel annexe 2, feuille 1.

Tableau de répartitions des coûts par postes de travaux

poste de travaux	totaux des montants payés par poste (tvac)	travaux énergétiques?
électricité	5518,87	non
toiture	25787,62	oui
système	13025,6616	oui
autres	11558,59	non
menuiserie	5559,7	oui
total des travaux énergétiques	44372,9816	
total des travaux non-énergétiques	17077,46	
total	61450,4416	

Source: tableau personnel figurant dans le fichier Excel annexe 2, feuille 1

Les deux postes, toiture et menuiseries extérieures, sont dans ce cas-ci des rénovations qui concernent l'enveloppe du bâtiment et son isolation. Le poste système concerne l'installation d'un système de chaudière à gaz pour éliminer l'ancienne chaudière à mazout influençant la performance énergétique. Ces trois postes sont donc les travaux énergétiques qui ont influencé l'amélioration de la PEB de ce bien. Les travaux non énergétiques pour ce bien sont tous les travaux d'électricité et les travaux autres (finitions, amélioration du confort, etc.). Les travaux énergétiques représentent donc 72,2 % des coûts du projet de rénovations, soit 44 372,98 euros. Ce coût des rénovations est exprimé en valeur nominale, sachant que les travaux interviennent à des moments différents. L'amélioration de l'efficacité énergétique du bien est analysée à la section suivante.

4.2 Analyse de la performance énergétique du bien.

Grâce à la collecte des certificats PEB avant et après rénovation, j'ai identifié que le bien est passé d'un score énergétique de classe « E » à « B », soit une amélioration de trois classes énergétiques. La mesure Espec indique que le bâtiment est passé d'une consommation théorique de 419 kWh/m²/an à 150 kWh/m²/an, soit une réduction de 64 % de la consommation primaire spécifique.

Cette réduction de 64 % permet de reconnaître que ce projet entre dans la catégorie des rénovations profondes, car il dépasse le seuil indicatif de 60 % de réduction de la consommation primaire développé dans le cadre réglementaire EPBD. Rappelons-le : ces seuils figurent à la section 2.1 de ce travail. L'amélioration de la performance énergétique de ce cas est significative et l'on peut en déduire que le projet est aligné avec l'ambition centrale

de la SRLT wallonne d'atteindre un parc décarboné à l'horizon 2050. Le projet est d'autant plus cohérent avec la stratégie de rénovations par phasage pour atteindre un bien efficient énergétiquement.

Les certificats PEB m'ont également permis d'identifier un autre point important qui est l'augmentation de la surface plancher chauffée de 20 m² après les rénovations de toitures. Ces travaux ont permis d'augmenter la surface habitable du bien, ce qui influence la valeur immobilière.

D'un point de vue énergétique, ce projet répond parfaitement aux ambitions européennes et wallonnes. La section suivante concerne l'analyse de la rentabilité du projet.

4.3 Analyse de la plus-value et du gain réel du projet.

Les résultats issus de mon analyse de la rentabilité du projet immobilier sont décomposés étape par étape en intégrant les différents coûts retenus.

J'ai identifié une plus-value brute du projet de 165 000 euros, cette valeur ignore tous les coûts survenus depuis l'achat du bien. En intégrant ces coûts, la marge brute du projet s'élève à 82 455,81 euros. Les coûts concernés sont les frais d'acquisition s'élevant à 21 093,75 euros, les coûts totaux des rénovations s'élevant à 61 450,44 euros et le prix d'achat de 135 000 euros. Les frais d'acquisitions comprennent les droits d'enregistrement de 16 875 euros et les frais de notaire égale à 4 218,75 euros. Cette marge brute met en évidence l'importance des coûts intégrés au projet, mais elle ne met pas en évidence la création de valeur réelle de celui-ci, car elle n'intègre pas l'effet de l'inflation.

Tous les flux ont été mis à jour en utilisant l'indice des prix à la consommation (IPC) en euros constants de l'année 2025 pour tenir compte de l'inflation dans l'évaluation économique du projet. Le gain réel en 2025, après actualisation, s'élève à 23 019,95 euros. Le détail des actualisations figure dans le fichier Excel annexe 2, feuille 2. Après l'actualisation, le prix d'achat est égal à 177 524,54 euros, les frais d'acquisition sont égaux à 27 738,21 euros et le coût total des travaux actualisés à l'indice des prix de consommation s'élève à 71 717,30 euros. En neutralisant l'effet de l'inflation, on constate que le projet crée

réellement un gain de 23 019,95 euros, soit plus de trois fois moins que la marge brute exprimée en euros courants. Ce gain réel est d'autant plus faible à la suite de l'intégration d'un coût de gestion du projet estimé à 5 250 euros, ce qui dégage un gain réel net à 17 769,95 euros.

Cette analyse met en évidence l'importance d'intégrer toutes ces variables afin de ne pas surestimer la création de valeur d'un projet immobilier.

4.4 Analyse du taux de rendement interne du projet

Le gain réel exprimé à la section précédente mesure l'enrichissement réel du projet en 2025. Toutefois, il ne permet pas d'identifier le rendement annuel du capital que ce projet d'investissement aurait pu générer et ne permet pas de le comparer à un autre. En mesurant le taux de rendement interne de ce projet, on obtient un taux d'actualisation qui permet de comparer l'allocation des ressources de ce projet à d'autres TRI disponibles sur le marché pour la même période.

Il est calculé sur l'ensemble des flux de trésoreries (prix d'achat et frais d'acquisition en 2016, paiements des rénovations à leur année respective et le prix de revente en 2025) et est égal à 3,96 %. Ce TRI est donc le taux d'actualisation qui rend la VAN nulle, il sert donc de seuil de rentabilité du projet pour un investisseur. En effet, il est le taux de rendement maximal exigé pour un investisseur, au-delà, il est préférable de placer son capital dans une autre alternative. La sensibilité de la création de valeur par le calcul de la VAN est analysée à différents taux d'actualisation, de rendement exigé par l'investisseur à la section 4.5 du travail.

4.5 Analyses de sensibilité

Les analyses de sensibilité de cette section permettent de tester la rentabilité financière du projet sous différentes hypothèses de changement des variables du prix de vente et de taux d'actualisation, conformément à la modélisation de la méthodologie développée au chapitre 3.

4.5.1 sensibilité au prix de vente

Cette analyse de sensibilité figure dans le fichier Excel annexe 2, feuille 4, reprenant les trois scénarios de prix de vente, leur TRI et le gain réel net.

Sous l'hypothèse d'un marché immobilier défavorable, le scénario pessimiste dégage une perte réelle nette de 27 230,05 euros, le projet n'est pas créateur de valeur en cas de baisse de 15 % du prix de vente. Cependant, son TRI est égal à 1,80 %, ce qui signifie que, dans ce cas-ci, le rendement annualisé du projet reste supérieur au taux sans risque de 1,30 %.

L'actualisation des flux par l'IPC absorbe la totalité du gain monétaire pour le rendre négatif en 2025.

Sous l'hypothèse d'un marché immobilier favorable, le scénario optimiste améliore significativement la rentabilité du projet. Le gain réel net est de 62 769,95 euros, soit une création supplémentaire de 45 000 euros par rapport au cas réel étudié. Le taux de rendement interne passe de 3,96 % à 5,82 %, ce qui augmente fortement le seuil de rentabilité du projet ou le taux de rendement annuel maximum qu'un investisseur pourrait exiger sur ce projet, soit une augmentation de 1,86 point de pourcentage.

Cette analyse montre la forte dépendance de la rentabilité du projet à la conjoncture du marché immobilier. Elle permet ainsi de souligner l'importance du risque de marché dans les investissements immobiliers.

4.5.2 sensibilité de la VAN à la prime de risque.

L'analyse de la sensibilité de la valeur actuelle nette à la prime de risque reprend les trois scénarios de prix de vente et leurs TRI afin d'identifier leurs Van sous différentes primes de risque. Rappelons-le, la prime de risque varie de 0 % à 6% par palier de 1 %, cette prime ajoutée au taux sans risque de 1,3% nous donne différentes hypothèses de coût d'opportunité du capital, de rendement exigé par un investisseur.

Le tableau ci-dessous et figurant dans le fichier Excel annexe 2, feuille 5, reprend les VAN obtenues pour chaque combinaison.

Tableau de la sensibilité de la VAN par rapport à la prime de risque

Hypothèses	Taux sans risque	Prime de risque	COC= rf+Prime de risque	VAN	VAN pessimiste	VAN optimiste
Projet sans risque	1,30%	0%	1,30%	48382,12	8320,60	88443,65
TRI scénario pessimiste			1,80%	38336,65	0,00	76673,30
Projet à risque faible	1,30%	1%	2,30%	28652,69	-8019,08	65324,45
Projet à risque proche du TRI	1,30%	2%	3,30%	10806,65	-22791,05	44404,36
TRI			3,96%	0,00	-31732,02	31732,02
Projet à risque proche du TRI	1,30%	3%	4,30%	-5348,66	-36155,97	25458,64
Projet à risque élevé	1,30%	4%	5,30%	-19984,72	-48256,77	8287,32
TRI scénario optimiste			5,82%	-27046,05	-54092,10	0,00
Projet à risque élevé	1,30%	5%	6,30%	-33254,30	-59220,78	-7287,81
Projet à risque élevé	1,30%	6%	7,30%	-45293,63	-69161,57	-21425,68

Source : calcul personnel à partir du fichier Excel annexe 2, feuille 5.

Premièrement, grâce aux croisements des différentes données de TRI et de VAN, on peut confirmer pour les trois scénarios que leurs TRI correspondent aux taux d'actualisation pour lesquels la VAN est nulle. En effet, le TRI du cas réel annule la valeur actuelle nette du cas réel, le TRI pessimiste de 1,80 % annule la valeur actuelle nette du scénario pessimiste et le TRI optimiste de 5,80 % annule la valeur actuelle nette du scénario optimiste. Cette confirmation permet d'identifier le seuil de rentabilité maximale pour chaque scénario sous forme de taux d'actualisation annuel.

Deuxièmement, ce TRI peut être identifié comme le coût d'opportunité maximal pour un investisseur afin que le projet reste créateur de valeur. Dans ce tableau, on voit que si le rendement exigé d'un investisseur dépasse le TRI du scénario respectif, alors la VAN devient négative, ce qui est destructeur de valeur. Si le taux de rendement exigé de l'investisseur est plus élevé que le TRI, alors il est préférable pour l'investisseur de choisir un placement alternatif. On peut donc constater, à titre d'exemple, que la VAN du projet réel et du scénario optimiste est positive à un taux de rendement exigé par l'investisseur de 3,30 %. Pour le scénario pessimiste, la VAN est négative à ce taux d'actualisation.

Troisièmement, La VAN est positive pour tous les scénarios uniquement sous l'hypothèse sans risque, c'est à dire où le taux d'actualisation est égal au taux sans risque de 1,30%, étant donné la prime de risque égale à zéro. Dès l'intégration d'une prime de risque de 1% au scénario de conjoncture du marché immobilier défavorable, la VAN devient négative. De plus, dans aucun des trois des scénarios, le projet ne crée de valeur à partir d'une prime de risque de 5%. Pour le cas réel, le projet crée de la valeur pour les primes de risque comprises

entre 0 et 2,66 %. Pour le scénario optimiste, le projet est créateur de valeur d'une prime de risque allant de 0 à 4,52 %.

Cette analyse permet donc d'identifier les zones de rentabilité ou non du projet en fonction du risque qu'un investisseur serait prêt à prendre dans différents scénarios de prix de vente. À la section suivante, le projet est comparé à un placement alternatif.

4.6 Comparaison du projet à l'actif financier alternatif sélectionné

L'analyse de sensibilité précédente a permis de tester la rentabilité du projet selon différentes hypothèses. La comparaison de ce projet à un placement alternatif permet de compléter l'analyse de rentabilité du cas étudié. Rappelons-le, on a supposé que les flux réels du projet immobilier sont placés dans l'actif financier à leurs dates respectives, sur la période 2016 - 2025. Les calculs du rendement de l'ETF figurent dans fichier Excel annexe 2, feuille 3 de ce travail.

On constate que la performance du projet immobilier a dépassé celle du tracker sur la période analysée. En effet, la valeur du portefeuille ETF en 2025 est égale à 242 425,17 euros, soit un écart de 57 574,83 euros par rapport à la valeur finale récupérée du projet immobilier de 300 000 euros. Cet écart peut être expliqué par la mauvaise performance du tracker sur les années 2018, 2020 et 2022. Effectivement, les taux de rendement annuels de l'actif étaient négatifs, affichant des chiffres de -6,70 %, -8,80 % et -37,80 %. Son TRI est également très faible, soit 1,12%. Le résultat de cette analyse prouve que l'allocation des ressources du propriétaire dans le projet immobilier a créé plus de valeur que s'il avait placé ses ressources dans ce tracker immobilier.

Cette comparaison termine le chapitre concernant les résultats de mon analyse. La section suivante reprend mon recul critique et la discussion des résultats par rapport à la question de recherche et les limites rencontrées dans le cadre de la conception de ce travail.

Chapitre 5 : Recul critique et discussion des résultats.

Pour répondre à la question principale de ce travail concernant l'impact de la stratégie de rénovations énergétiques à long terme sur la performance énergétique du bâtiment et la valeur immobilière dans les projets immobiliers, en Région wallonne, une étude de cas unique a été mobilisée. Il me semble important d'effectuer des liens entre ces trois notions.

En ce qui concerne le lien entre la SRLT et la PEB, nous savons que l'objectif de la stratégie wallonne est d'atteindre un parc immobilier décarboné à l'horizon 2050 en visant les biens les moins efficaces énergétiquement. La SRLT s'appuie sur l'indicateur PEB pour identifier les bâtiments moins performants. Dans le cas étudié, le bien est passé, après les rénovations, d'une PEB « E » à une PEB « B », ce qui représente une réduction de l'Espec de 64%. On a donc pu qualifier cette rénovation de « profonde ». De plus, la SRLT met l'accent sur les rénovations portant sur l'isolation de l'enveloppe d'un bâtiment et les installations de systèmes performants, ce qui prouve que le cas étudié est aligné à la stratégie, étant donné que des travaux sur l'isolation de la toiture et des menuiseries extérieures et l'installation d'un système de chaudière à gaz naturel ont été effectués. Le projet de rénovation a de manière générale respecté le conseil de la SRLT de rénovation par bouquets mis à part les travaux de toitures intervenus à deux années différentes, ce qui est identifié comme une perte de synergie au niveau des coûts par la SRLT. Le projet a également anticipé l'interdiction des installations mazout et évite le risque réglementaire tout en améliorant sa PEB.

En ce qui concerne le lien entre la PEB et la valeur immobilière, la bonne performance énergétique du bien immobilier présenté comme un déterminant du prix du bien n'a pas pu être isolée et évaluée économiquement, étant donné que la valeur immobilière dépend de la combinaison d'un ensemble de paramètres. La théorie de la valeur verte m'a tout de même permis de constater que le cas étudié a bénéficié des effets positifs de différents mécanismes, comme l'effet de signal positif du certificat PEB et une réduction théorique des coûts d'usage. Elle lui a aussi évité une décote grâce à l'amélioration de sa performance énergétique. Ce projet de rénovation a engendré une augmentation de la surface habitable de 20 m², ce qui peut être perçu comme un effet positif sur la valeur immobilière, étant donné que la surface d'un bien est un des déterminants de celle-ci. Il y a également des travaux de confort qui ont été effectués, ce qui a renforcé l'impossibilité d'isoler l'impact

économique de la PEB sur le prix du bien. Ce constat rejoint d'ailleurs les conclusions de la méta-analyse de Fizaine (2018) selon laquelle la valeur verte ne représente que 4% de la valeur, le reste appartenant aux autres déterminants du prix d'un bien. Le projet immobilier, dans son ensemble, reste tout de même créateur de valeur avec un gain réel pour le vendeur en 2025, de 23 019,95 euros.

En ce qui concerne le lien entre la SRLT et la valeur immobilière, mon analyse lie cette relation via les risques réglementaires et de marché auxquelles est exposé un projet immobilier intégrant des rénovations. Grâce à mes analyses de sensibilité, j'ai pu tester la valeur immobilière et la rentabilité du projet à différents scénarios de marché favorable ou défavorable. Les résultats principaux par rapport à la création de la valeur du projet révèlent qu'il est fortement dépendant aux risques du marché immobilier. D'autant plus que dans le cas réel, la VAN est positive uniquement pour une prime de risque comprise entre 0 et 2,66%, ce qui est en réalité une zone étroite de rentabilité attendue pour un investisseur.

En parallèle, l'analyse comporte une comparaison du projet à un actif financier alternatif servant à comparer deux actifs financiers différents qui ont comme point commun le secteur de l'immobilier. Mon choix de comparer le projet au tracker comporte quelques limites. En effet, le tracker est analysé sur la même période du projet et est considéré comme vendu la même année que la vente de la maison. Durant cette période, l'ETF a connu trois années de rendement négatif important. Un investisseur aurait pu choisir de garder cet actif financier plus longtemps ou de le revendre plus tôt, par rapport à un bien immobilier qui est exposé au risque de délai de revente en raison de l'immobilisation du capital.

Enfin, lors de la conception de ce travail, j'ai rencontré quelques difficultés qui constituent les limites méthodologiques générales de mon analyse. Premièrement, le cas étudié suppose un financement par fonds propres du propriétaire en 2016. Cette supposition peut masquer l'effet de levier du crédit hypothécaire sur la rentabilité d'un projet immobilier.

Deuxièmement, la prime de risque a été évaluée par une analyse de sensibilité, étant donné l'absence de sources pertinentes sur les primes de risques pour le marché immobilier wallon. Enfin, l'analyse repose intégralement sur des données PEB théoriques, et l'absence de factures énergétiques avant et après rénovations ne permet pas de vérifier que les gains théoriques se sont traduits par des économies réelles, ce qui constitue une limite importante pour la validation économique du lien entre la PEB et valeur immobilière.

Conclusion

Pour conclure, face à l'urgence climatique, l'Union européenne a dû mettre en place un cadre réglementaire pour ses États membres, les directives EPBD. Ces réglementations obligent les pays membres à adopter une stratégie de rénovation énergétique à long terme pour le secteur du bâtiment afin d'atteindre l'objectif de neutralité carbone de ce secteur à l'horizon 2050. Le développement de ce travail avait pour but d'identifier comment la Région wallonne s'est adaptée à ces exigences européennes à travers la mise en place de sa SRLT et quel était l'impact de ces stratégies sur la performance énergétique et la valeur immobilière dans un projet immobilier. La démarche a combiné un cadre théorique et réglementaire à une étude de cas unique portant sur une maison rénovée à Tournai entre 2016 et 2025, analysée sous un angle énergétique et financier.

Les résultats montrent que le projet est aligné avec la SRLT, le bien étant passé d'un PEB E à la classe B, notamment grâce à une rénovation par phasage. Sur le plan financier, le projet a généré une plus-value réelle de 23 019,95 euros après avoir neutralisé l'effet de l'inflation. L'étude de cas unique ne permet pas d'identifier la part économique de l'amélioration de la PEB dans la valeur immobilière. Mais la théorie de la valeur verte m'a tout de même permis de constater que le cas étudié a bénéficié des effets positifs de l'amélioration de l'efficacité énergétique sur la valeur immobilière notamment l'effet de signal du certificat PEB et la réduction théorique des coûts d'usage mesuré par l'Espec, soit une réduction de consommation théorique de plus de 60 %. Il a par ailleurs évité une décote potentielle de sa valeur immobilière grâce aux rénovations énergétiques.

Certaines de mes conclusions sont limitées par le fait que mon analyse se porte sur un cas unique, mais elles ouvrent plusieurs pistes intéressantes à exploiter pour des analyses futures, comme l'élargissement de l'échantillon, l'intégration des économies d'énergies réelles, l'intégration de financement des projets par crédit ou encore étendre l'analyse sur un horizon plus lointain, étant donné le durcissement réglementaire attendu en ce qui concerne la performance énergétique du bâtiment. Mon conseil pour un ménage qui souhaiterait entreprendre des rénovations énergétiques serait de respecter le phasage et de mobiliser les outils mis à disposition par la Région wallonne, car cette démarche permet à la fois de diminuer la consommation d'énergie du logement et d'augmenter sa valeur immobilière.

Bibliographie :

Banque centrale européenne (2025). Taux d'intérêt à long terme, Belgique, OLO 10 ans. En ligne <https://data.ecb.europa.eu/data/datasets/IRS/IRS.M.BE.L.L40.CI.0000.EUR.N.Z>

BlackRock. (s. d.). *IShares European Property Yield UCITS ETF | IPRP*. En ligne <https://www.blackrock.com/be/individual/fr/products/251808/ishares-european-property-yield-ucits-etf>

Certinerie (2025). *Comprendre son certificat PEB*. En ligne <https://www.certinerie.be/fr/certification-peb/comprendre-son-certificat-peb/>

Chotard, D., Midori, M., Berthon, C., Laurenceau, S., & Giraudet, L.-G. (2011). *Analyse préliminaire de la valeur verte pour les logements*. https://enpc.hal.science/hal-00799764/file/ADEME_11_ValeurVerte.pdf

Commission européenne. (s. d.). *Le pacte vert pour l'Europe*. En ligne https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fr

Commission européenne. (s.d.). *Renovation wave*. En ligne https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-performance-buildings/renovation-wave_fr

Directive 2002/91/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2002 sur la performance énergétique des bâtiments. (2002). En ligne <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32002L0091>

Directive 2010/31/UE du Parlement européen et du Conseil du 19 mai 2010 sur la performance énergétique des bâtiments. (2010). En ligne <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32010L0031>

Directive (UE) 2018/844 du Parlement européen et du Conseil du 30 mai 2018 sur la performance énergétique des bâtiments (refonte). (2018). En ligne <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32018L0844>

Directive (UE) 2024/1275 du Parlement européen et du Conseil du 24 avril 2024 sur la performance énergétique des bâtiments (refonte). (2024). En ligne <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32024L1275>

Direction de l'Etat Environnemental. (2025). *Performances énergétiques du parc immobilier résidentiel*. En ligne

<https://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/MEN%2010.html>

Fizaine, F., Voye, P., & Baumont, C. (2018). Does the Literature Support a High Willingness to Pay for Green Label Buildings? An Answer with Treatment of Publication Bias. *Revue d'économie Politique*, 128(5), 1013-1046. <https://doi.org/10.3917/redp.285.1013>

Gouvernement wallon. (2023). *PLAN AIR CLIMAT ENERGIE 2030 DE LA WALLONIE (PACE 2030)*. En ligne

https://energie.wallonie.be/files/strat%c3%a9gies%20et%20politiques/PACE/PACE-2030_adopte-GW-21-mars-2023.pdf

Service public Wallonie. (2020). *STRATÉGIE WALLONNE DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE À LONG TERME DU BÂTIMENT*. En ligne

<https://energie.wallonie.be/files/strat%c3%a9gies%20et%20politiques/Strat%c3%a9gie%20wallonne%20de%20r%c3%a9novation/gw-201112-strategie-renovation-2020-rapport-complet-final.pdf>

Statbel. (s. d.). *Epoque de construction*. En ligne

<https://statbel.fgov.be/fr/themes/census/logement/epoque-de-construction>

Statbel. (s. d.). *Indice des prix à la consommation – historique 1920-2025. (fichier Excel)*. En ligne <https://statbel.fgov.be/fr/themes/prix-la-consommation/indice-des-prix-la-consommation#figures>

Décret du 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments. (2013).

(Wallex). En ligne <https://wallex.wallonie.be/eli/loi-decret/2013/11/28/2013207272/2015/01/01>

Décret du 17 décembre 2020 modifiant le décret du 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments. (2020). (Wallex). En ligne

<https://wallex.wallonie.be/eli/loi-decret/2020/12/17/2021200344/2021/02/13>

Résumé:

Ce TFE concerne la stratégie de rénovation énergétique à long terme en région wallonne ainsi que l'impact de ces stratégies dans un projet immobilier, sur la valeur immobilière et la performance énergétique. Ce travail utilise le cadre réglementaire européen et wallon qui concerne le secteur du bâtiment et de l'énergie. Il mobilise également des notions théoriques et conceptuelles concernant les typologies des rénovations, l'efficacité énergétique, la valeur verte, la valeur immobilière et des méthodes de calcul. Le développement de la théorie permet de faire des liens avec une étude de cas sur un logement en Wallonie et sa rentabilité. Grâce à la collecte de données sur la valeur immobilière et la performance énergétique de ce logement avant et après rénovations, on peut identifier l'évolution du label PEB après travaux et l'augmentation de la valeur immobilière. On y retrouve également des liens avec la SRLT et les limites d'analyse.

This final-year project examines long-term energy-efficient renovation strategies in the Walloon Region, as well as the impact of these strategies on property value and energy performance within a property development project. This thesis draws on the European and Walloon regulatory frameworks governing the building and energy sectors. It also draws upon theoretical and conceptual concepts relating to types of renovation, energy efficiency, green value, property value and calculation methods. The development of the theory allows for links to be made with a case study of a property in Wallonia and its profitability. By collecting data on the property value and energy performance of this property before and after renovation, we can identify the change in the PEB rating following the works and the increase in property value. The study also explores links with the SRLT and the limitations of the analysis.

UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN
Louvain School of Management

Place des Doyens, 1 bte L2.01.01, 1348 Louvain-la-Neuve
Boulevard Emile Devreux 6, 6000 Charleroi, Belgique
Chaussée de Binche 151, 7000 Mons, Belgique

www.uclouvain.be/lsm