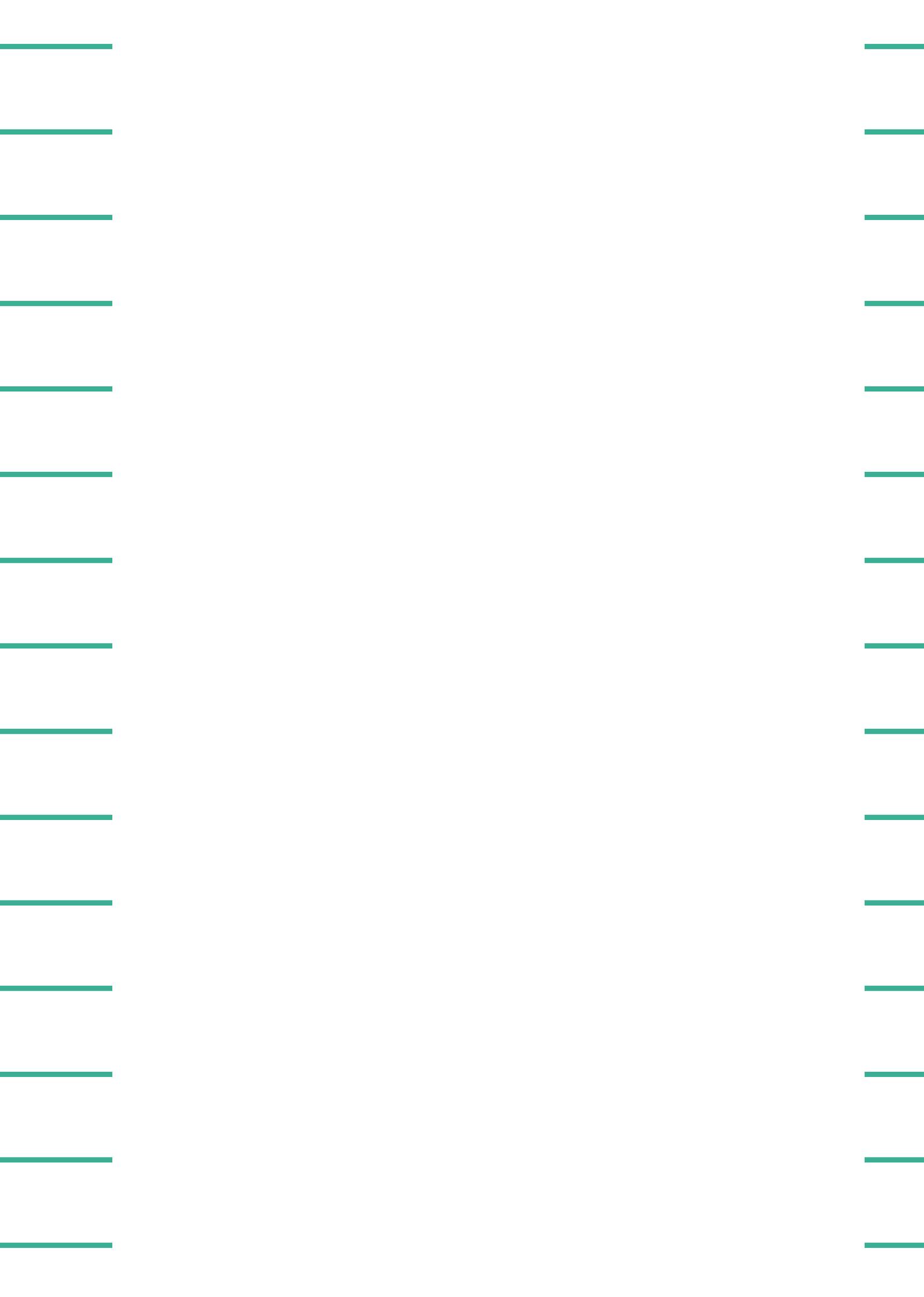


Interreg 
North-West Europe
ACE - Retrofitting
European Regional Development Fund



Feuille de route

Pour une rénovation
durable, ambitieuse
et efficace des
copropriétés



Feuille de route

Pour une rénovation
durable, ambitieuse
et efficace des
copropriétés

Feuille de route

Pour une rénovation
durable, ambitieuse
et efficace des
copropriétés

TABLE DES MATIÈRES

3	Lexique et abréviations
6	Livre 1 : Introduction contextuelle
6	Contexte & enjeux
7	Le parc résidentiel
7	Globalement
10	Les copropriétés à Liège
13	Typologies
21	Stratégie wallonne... et liégeoise
28	Le projet ACE-Retrofitting
28	ACE-Retrofitting
28	Outils : QuickScan, Certification PEB, Audit Logement (PAE)
31	Objectifs énergétiques
31	Objectif (long terme) : A+
31	Réduction des besoins énergétiques
37	Réduction de la consommation
38	Autres enjeux autour de la rénovation de votre copropriété
38	Aspects juridiques
44	Aspects sociaux
46	Aspects économiques
51	Maintenance et salubrité
57	Choix des matériaux
58	Gestion des déchets
61	Gestion de l'eau
62	Mobilité
65	Phasage : Fil Rouge
65	Diagnostic initial
68	Travaux à court-terme (2022)
69	Travaux à moyen-terme (2034)
71	Travaux à long-terme (2045)

LEXIQUE ET ABRÉVIATIONS

ACE – Retrofitting: Accelerating Condominium Energy Retrofitting
[Accélérer la Rénovation Énergétique des Copropriétés]

ACP: Association de Copropriétaires

AGG: Assemblée Générale

AGW: Arrêté du Gouvernement Wallon

AT: Surface de déperdition totale du bâtiment [m^2]

BAU: Business As Usual

C: Compacité = V_p/AT [m]

CPE: Contrat de Performance Énergétique

ECS: Eau Chaude Sanitaire

Espec: Consommation spécifique annuelle d'énergie primaire d'un bâtiment, telle qu'estimée par la méthode réglementaire standardisée PEB [$kWh/m^2.an$]

GES: Gaz à Effet de Serre

HVAC: Heating, Ventilation and Air Conditioning
(Chaleur, Ventilation et Air Conditionné)

K (niveau): Niveau d'isolation thermique globale du bâtiment [-]

kW: Kilowatt (unité de puissance)

kWh: Kilowattheure (unité de consommation) $10 kWh \approx 1$
litre de mazout ou $1m^3$ de gaz naturel

PAE: Procédure d'Avis (ou Audit) énergétique

PEB: Performance énergétique des Bâtiments

QZEN: (Bâtiments) Quasi Zéro Énergie

SER: Sources d'Énergie Renouvelable (éolien,
solaire, hydraulique, géothermique...)

SNPC: Syndicat National des Propriétaires et des Copropriétaires

SWCS: Société Wallonne du Crédit Social

TWh: Térawattheure ($1 TWh = 1.109 kWh \approx 1.108$ litres
de mazout ou m^3 de gaz naturel)

U: Coefficient de transmission thermique d'une paroi,
décrivant son niveau de résistance au flux thermique
(son niveau d'isolation thermique) [$W/m^2.K$]

Umax: Niveau maximal du coefficient de transmission
thermique d'une paroi neuve ou modifiée,
imposé par la réglementation [$W/m^2.K$]

Vp: Volume protégé [m^3]

Le présent document se base sur les dispositions wallonnes actuelles (réglementation thermique, stratégie à long terme, options de financement et de subvention, cadre de la PAE et de la certification énergétique des bâtiments existants...), qui changent régulièrement et changeront encore à l'avenir.

Il a été rédigé par Stéphane MONFILS et Jean-Marie HAUGLUSTAINE (ULiège – EnergySuD) dans le cadre du projet INTERREG VB Europe du Nord-Ouest ACE-Retrofitting, et relu par Marc SCHLITZ, Frédérique BEGUIN, Véronique BIQUET et Fabienne COUMANNE (Ville de Liège), Michel HEUKMES (Cluster CAP-construction), David DELANGH (Cluster Eco-construction), et Olivier HAMAL et Marianne Palamide (SNPC).

Quel est l'objectif de ce document ?

L'objectif de ce document est d'aider au développement d'un guide de rénovation pas-à-pas pour l'amélioration des copropriétés du point de vue de la sécurité, de la salubrité, des performances énergétiques et de la vulnérabilité au changement climatique. Cette feuille de route, cohérente et progressive, permettra d'y créer un environnement de vie plus sain et plus confortable. Les avantages attendus d'une telle feuille de route sont multiples, parmi lesquels on peut citer le maintien ou l'augmentation de la valeur foncière du bien, la résistance aux épreuves du temps, le confort des habitants (hygrothermique, acoustique, olfactif, sanitaire, technologique, économique ou financier), la réduction de l'impact de l'habitat sur le climat et l'environnement, l'indépendance énergétique à tout niveau...

Comment l'utiliser ?

Le Livre 1 est rédigé à destination des (associations de) copropriétaires, des syndicats et de toute personne intéressée à améliorer l'efficacité énergétique d'un bâtiment en copropriété. Il recentre le contexte et décrit les enjeux multiples à prendre en considération dans un projet de rénovation d'un bâtiment en copropriété.

Le livre 2 est destiné à l'auditeur qui s'attellera à la tâche de réaliser la feuille de route pour un bâtiment en copropriété. Il reprend tous ces enjeux sous forme d'une check-list de paramètres à considérer, d'informations à obtenir et de questionnaires à destination des parties prenantes pour aider l'auditeur dans cette tâche.

Le livre 3 contient des « case studies », des cas d'études intéressants voire exemplaires, qu'il est important de mettre en lumière comme autant de projets réussis d'une rénovation d'un bien en copropriété. Présentés sous forme de fiches, ces exemples offrent plusieurs focus sur des points d'attention tels que l'isolation d'une façade arrière, l'utilisation de matériaux naturels ou la mise en place de systèmes particulièrement efficaces.

Potentiellement, ces Case Studies pourront étudier des modes d'intervention qui ne sont pas encore bien implémentés en copropriété mais qui offrent des perspectives intéressantes pour le secteur, comme les Contrats de Performance Énergétique,

la cogénération, le BIPV (intégration d'éléments photovoltaïques dans la structure de l'enveloppe, les vitrages, ...), voire, les « communautés énergétiques ».

Étapes suivantes ?

- Assurez-vous d'avoir bien pris connaissance des mesures proposées dans ce document, et des ambitieux objectifs de performance affichés.
- Engagez une discussion au sein de l'assemblée générale des copropriétaires, avec le syndic, pour définir les besoins de chacun, les objectifs particuliers et communs.
- Identifiez les bonnes volontés, les compétences qui pourraient être mobilisées.
- Conservez trace des questions soulevées. Listez les problèmes à résoudre, les solutions proposées, les obstacles majeurs...
- Prenez contact avec la Maison de l'Habitat de la Ville de Liège, qui vous aidera à prendre contact avec un auditeur agréé et à initier la procédure décrite dans ce document.
- Consultez le Répertoire des Professionnels sur le site internet développé par ACE-Retrofitting www.reno-copro.liege.be.

Livre 1: Introduction contextuelle

Vous vivez dans une copropriété et vous vous posez des questions sur les perspectives d'avenir de votre bâtiment, sur l'évolution de la valeur de votre bien, sur les nécessaires travaux de maintenance et de rénovation que vous allez devoir entreprendre ou sur l'impact réel de votre consommation énergétique ? Peut-être vous demandez-vous encore pour quelles raisons il faut réfléchir à ces questions... ? Pourquoi rénover ? Ou plutôt... comment rénover une copropriété quand vous êtes nombreux à devoir prendre une décision unique et commune pour votre bâtiment ?



1. Contexte & enjeux

- 1 – Le parc résidentiel
- 2 – Globalement
- 3 – Les copropriétés à Liège
- 4 – Typologies
- 5 – Stratégie wallonne... et liégeoise

Depuis la révolution industrielle que l'Europe a connue au 19^e siècle, la consommation d'énergie n'a cessé d'augmenter, progressivement d'abord, exponentiellement ensuite. Cette consommation a atteint aujourd'hui des sommets dont nous essayons de redescendre. L'impact de notre mode de vie sur l'environnement n'est plus à prouver et la nécessité d'agir devient impérieuse.

« **Fondamentalement, nous avons le choix entre trois possibilités : diminuer nos émissions, nous adapter au changement climatique ou en subir les conséquences. Nous serons confrontés à chacune de ces trois options, la question est de savoir dans quelles proportions respectives. Plus nous diminuons nos émissions, moins nous devons nous adapter et moins nous aurons à souffrir des effets du changement climatique.** »¹

Diminuer nos émissions permet de limiter notre vulnérabilité (et ainsi nous adapter) au changement climatique. Cette vulnérabilité, diagnostiquée sur le territoire de la province de Liège (voir Fig. 1²), tend à augmenter avec la densité de population : le long de la vallée de la Meuse, aussi appelée Sillon Sambre-Meuse ou Dorsale Wallonne, dont le passé industriel a fortement influencé le développement.

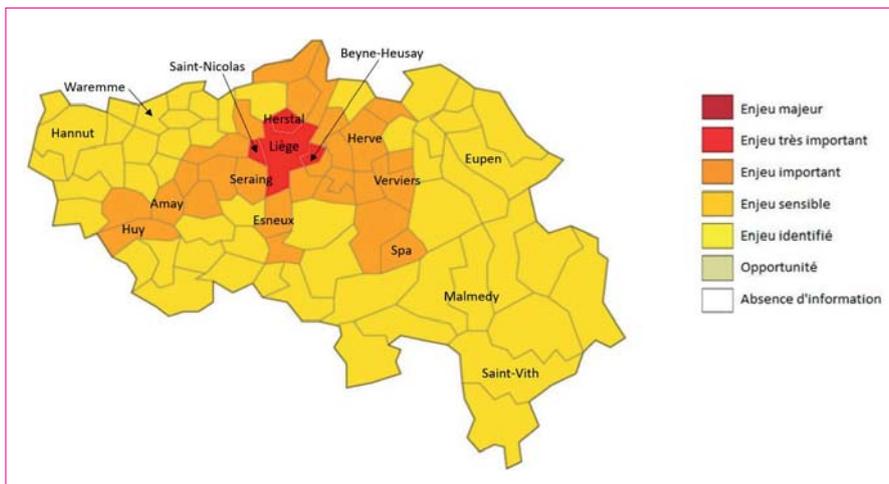


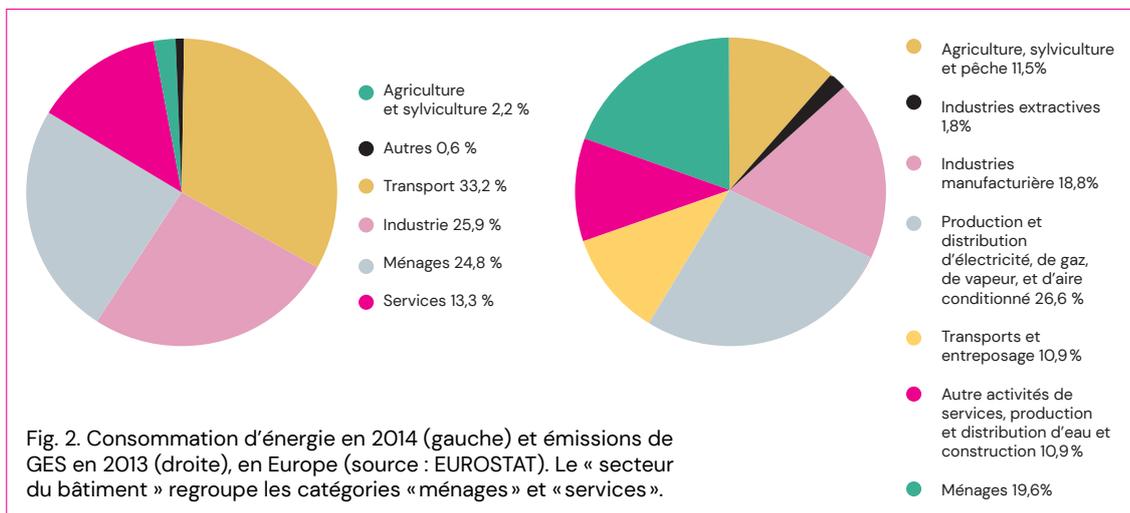
Fig. 1. Vulnérabilité au changement climatique de la province de Liège « infrastructures » à l'horizon 2050

1. John Holdren, président de l'American Association for the Advancement of Science.

2. Plan d'action territorial en faveur de l'énergie durable pour la province de Liège, rapport final modifié en date du 07/10/2015 du Département Infrastructures et Environnement – service technique provincial

3. EUROSTAT, *Chiffres clés de l'Europe*, Edition 2016

Dans le cadre des accords et des engagements internationaux sur le climat, l'Europe a décidé de limiter sa demande énergétique et ses émissions de gaz à effet de serre et d'augmenter la part des énergies renouvelables, notamment dans le secteur de la construction qui est globalement reconnu comme l'un des grands contributeurs à cette situation. Il est, en Europe, tenu pour responsable de 30 à 40% de la consommation d'énergie, 50% des consommations de ressources naturelles et 25 à 30% des émissions de gaz à effet de serre³. Il n'est certes pas le seul, au vu de ces chiffres, à représenter un enjeu des politiques énergétiques actuelles. Le secteur de l'industrie et celui du transport ont un poids relativement équivalent au bâtiment, et font l'objet, eux aussi, de nombreuses actions et politiques (très différentes, cependant) visant leur mitigation.



4. Plan d'action territorial en faveur de l'énergie durable pour la province de Liège, rapport final modifié en date du 07/10/2015 du Département Infrastructures et Environnement – service technique provincial

5. CLIMACT, 3E, BPIE pour le SPW – DGO4 – Direction des Bâtiments Durables, Stratégie wallonne de rénovation énergétique à long terme du bâtiment actée par le Gouvernement wallon le 20/04/2017.

Pour comparaison, en 2012, le diagnostic de la province de Liège⁴ révélait une consommation totale en énergie finale de 37 TWh (30% de la consommation wallonne), dont 25% ont été consommés par le secteur résidentiel, 11% par le tertiaire, 31% par le transport et 33% par l'industrie.

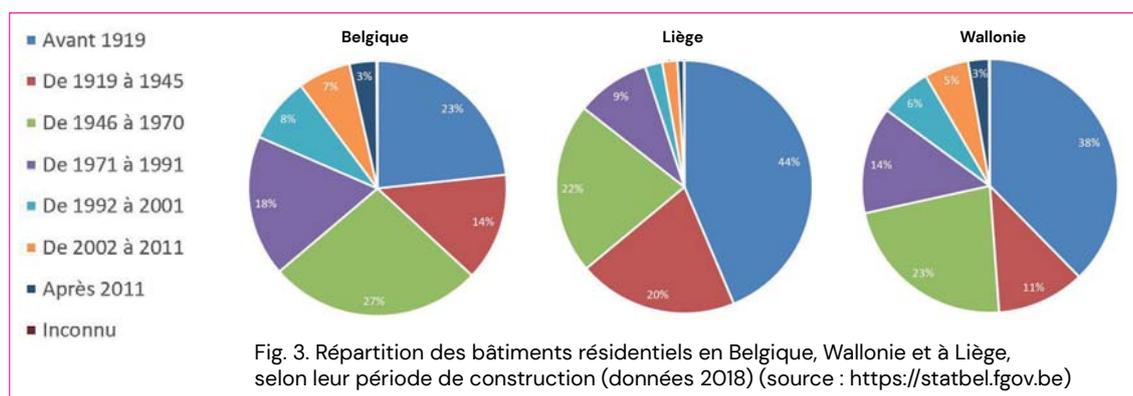
Pour plus d'informations sur le contexte européen ayant abouti à la définition de politiques ambitieuses sur la réduction des consommations énergétiques et la réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES), voir la Stratégie wallonne de rénovation énergétique à long terme des bâtiments⁵.

1.1 Le parc résidentiel

1.1.1. Globalement

Toutes les études qui ont été réalisées récemment sur le parc immobilier belge, wallon ou liégeois, s'accordent sur plusieurs points :

- Le parc est globalement vieillissant : environ 50% des bâtiments existants aujourd'hui en Wallonie ont été bâtis avant 1945, 70% avant la première crise pétrolière (≈1970), et plus de 80% ont été construits avant les premières réglementations thermiques de 1985, d'après les Figures ci-contre.



- Le stock wallon est en moyenne plus vieux et en moins bon état que le stock belge moyen. En Wallonie, c'est le long de la « dorsale » wallonne que l'on retrouve le moins de logements de bonne qualité. Le développement industriel de la Wallonie dans la première moitié du 20^e siècle y est pour beaucoup.

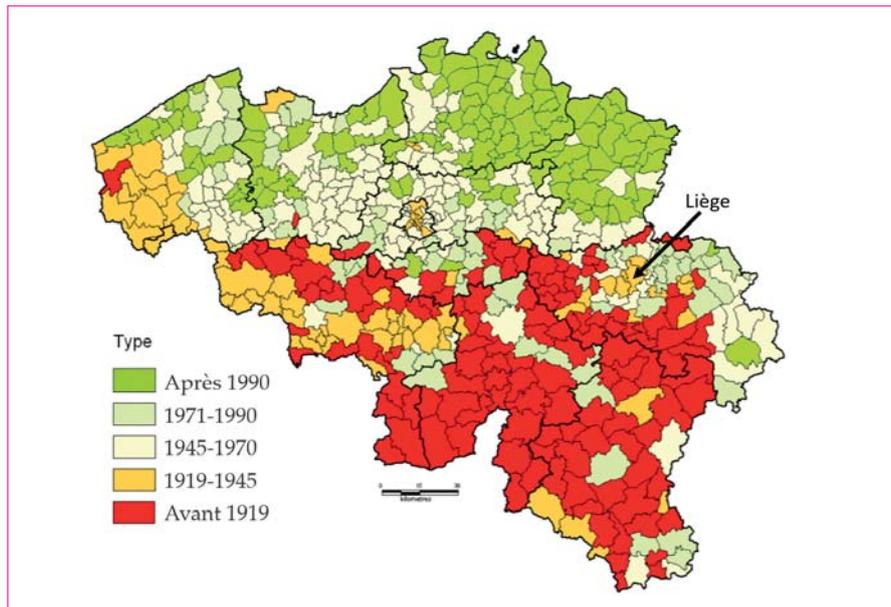


Fig. 4. Carte de synthèse des périodes de construction et transformations – surreprésentation par commune en Belgique (données 2001) (Source : ESE 2001⁶). Sur cette carte, la couleur attribuée à chaque commune correspond à la période la plus représentée en termes de construction (par exemple, Liège a plus de bâtiments construits entre 1919 et 1945 que n'importe quelle autre période)

- La Province de Liège comporte près de 50% de bâtiments datant d'avant la seconde guerre mondiale ; la Ville de Liège, qui a réalisé une cartographie de l'âge des bâtiments sur son territoire, en comporte près de 60%⁷ (voir Fig. 5).
- Environ 15% des logements wallons sont des appartements. À Liège, la proportion atteint 31,2% au 1er janvier 2017 (voir Fig. 6). Cette part tend à augmenter ces dernières années, de par la construction croissante d'immeubles à appartements (voir Fig. 7). Cela signifie également que l'offre en nouveaux appartements, offrant tout le confort moderne des constructions performantes, augmente. À terme, il est raisonnable de penser que cela risque de dévaluer les appartements situés dans des copropriétés aux mauvaises performances.

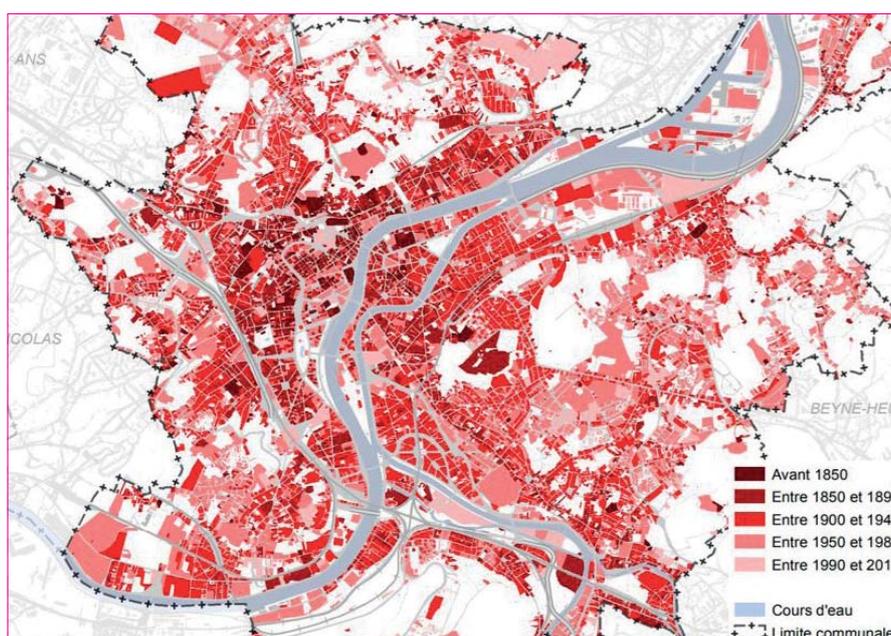


Fig. 5. Cartographie de l'âge du bâti à Liège (données 2015) (Source : Ville de Liège – SPF AGDP 2015)⁸

6. D. VANNESTE, I. THOMAS, L. GOOSSENS et al., 2007. Le Logement en Belgique, Enquête socio-économique 2001, Monographie, Ed N. DEMEESTER, Bruxelles

7. ICEDD, 2015. Bilan énergétique de la Wallonie 2014, bilan provisoire, ICEDD asbl pour le Service Public de Wallonie, Namur, no ed., 54p.

8. <https://www.liege.be/fr/vie-communale/services-communaux/urbanisme/telechargements/carte-age-du-bati.pdf>

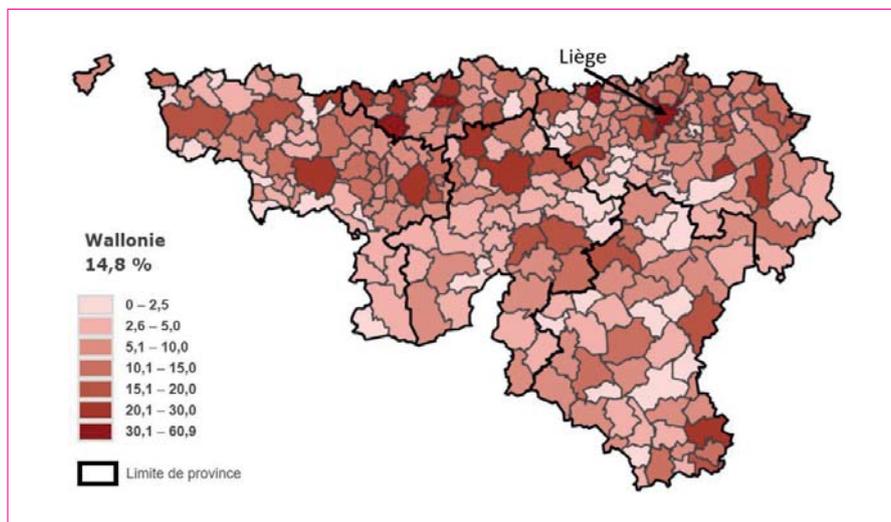


Fig. 6. Part des (immeubles à) appartements dans les communes wallonnes (données 2017) (Source : <https://walstat.iweeps.be>). À Liège, par exemple, cette proportion est maximale (entre 30,1 et 60,9%).

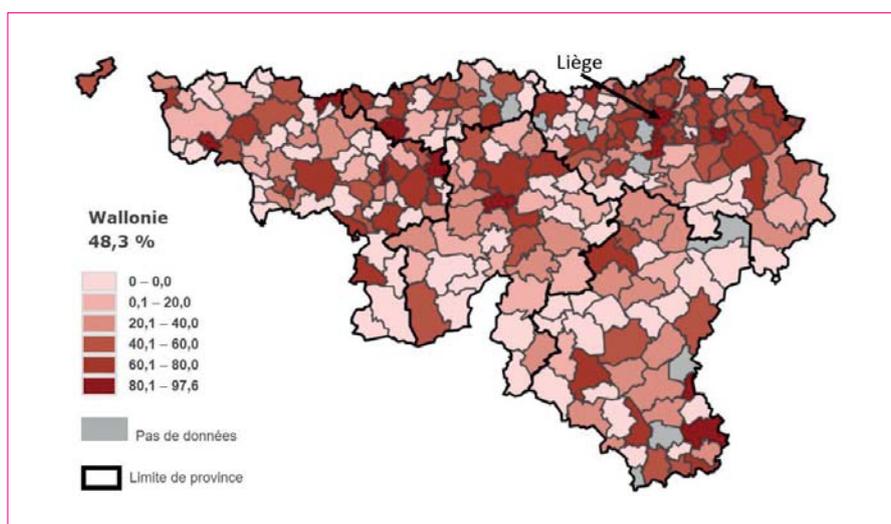


Fig. 7. Part des (immeubles à) appartements parmi les nouveaux logements autorisés dans les communes wallonnes (données 2016) (Source : <https://walstat.iweeps.be>). À Liège, cette proportion est maximale (entre 80,1 et 97,6%).

- Le nombre de « petits » ménages (principalement des jeunes célibataires, des personnes âgées et des ménages monoparentaux) tend à augmenter depuis quelques années, expliquant partiellement la demande croissante en petits logements.
- En 2011⁹, 2 logements wallons sur 3 étaient occupés par leur propriétaire, et 1 sur 3 par un locataire (très proche des données fédérales belges). À Liège, cette répartition était presque à 50/50, selon le même recensement, ce qui signifie qu'un logement sur deux y est mis en location. Le statut de l'occupant d'un bien est primordial, voire central dans les enjeux de réduction des consommations énergétiques. Les locataires, par exemple, sont directement concernés par les questions de consommation énergétique puisqu'ils paient les factures d'énergie, y compris celles des communs, en plus de leur loyer. Par contre, ils ne sont que rarement associés aux décisions d'investir dans la rénovation énergétique. Le propriétaire, quant à lui, n'aura pas d'intérêt direct à améliorer à ses frais l'efficacité énergétique de l'appartement qu'il donne en location puisqu'il n'aura pas ou très peu de retour sur investissement.

1.1.2. Les copropriétés à Liège

Liège est l'agglomération qui abrite le plus grand nombre d'habitants en Wallonie, avec environ 200.000 Liégeois dans la ville elle-même, et 500.000 dans la grande agglomération (13 communes)¹⁰. Selon l'Institut National des Statistiques¹¹, la Ville de Liège comprend un peu plus de 67.500 bâtiments résidentiels sur son territoire, soit un peu plus de 112.000 logements. En 2018, la catégorie « buildings et immeubles à appartements » regroupait, sur Liège, plus de 4.000 bâtiments, abritant près de 40.000 logements.

9. http://census2011.be/index_fr.html

10. IWEPS, 2017. *ibid.*

11. <https://statbel.fgov.be>, données 2018

Liège est, selon une étude récente¹², la ville wallonne qui abrite le plus de copropriétés : en janvier 2019, 1.724 Associations de Copropriétaires (ACP) liégeoises étaient ainsi reprises à la Banque Carrefour des Entreprises. La Province de Liège regroupait 4.653 ACP sur son territoire, soit environ 33% des ACP wallonnes. Dans ces copropriétés liégeoises, environ 15% des logements occupés sont situés dans des bâtiments ne contenant que 2 logements ; les 85% restants étant dans des bâtiments de 3 logements ou plus.

Cela reflète une particularité qu'il est important de mettre en lumière : tous les bâtiments en copropriété n'ont pas toujours été conçus de la sorte et tous les immeubles abritant plusieurs familles ne sont pas nécessairement en copropriété. Il existe, à Liège comme ailleurs, de nombreux bâtiments, qui ont été conçus au début du 20^e siècle pour accueillir une grande famille et qui ont été ensuite divisés pour accueillir deux ou trois appartements après transformation.



Rue Léopold

Rue des Vennes

Quai Orban

Fig. 8. Maisons liégeoises divisées en plusieurs logements (en mono- ou copropriété) (© S. Monfils)

Dans de nombreux cas, le bâtiment en question n'appartient toujours qu'à un seul propriétaire, parfois occupant l'un des appartements et bailleur de l'autre. S'il appartient toujours à une seule personne, le bâtiment n'est pas une copropriété. Ce document s'adresse, dans tous les cas, à toute situation où un bâtiment résidentiel appartient, dans des proportions variables, à plusieurs propriétaires.

Il faut aussi prendre en compte l'utilisation qui est faite des rez-de-chaussée de nombreuses copropriétés liégeoises. Les copropriétés qui se situent dans des quartiers principalement résidentiels possèdent souvent des logements à ce niveau. Mais, plus on s'approche du centre urbain et des grands axes de communication (et de commerce), plus la proportion de niveaux à rue utilisés pour des fonctions autres que le logement est importante. Dans certains cas, les niveaux inférieurs (partiellement ou totalement en sous-sol) sont occupés par des garages, dont les accès occupent une part plus ou moins importante des rez-de-chaussée. Au centre-ville, de nombreux commerces occupent les niveaux à rue, avec deux difficultés majeures :

- Souvent, ces commerces utilisent également un étage du bâtiment comme réserve. Il n'est pas rare que les niveaux supérieurs ne soient plus utilisés, pour diverses raisons, et que d'anciennes maisons de ville soient ainsi dépourvues de toute occupation résidentielle.
- La présence de ces commerces rend les actions de rénovation parfois compliquées car il est souvent souhaité que l'activité commerciale qui les fait vivre soit maintenue. Les travaux de façade, par exemple, entraînant la pose d'échafaudages, rend l'accès à ces commerces difficile, ce qui peut constituer un obstacle majeur pour ces locataires. Leur implication dans les scénarios de rénovation est d'autant plus importante.

La Ville de Liège a réalisé une cartographie des parcelles de son territoire, les différenciant selon la présence d'un ou plusieurs logements (voir Fig. 9). En croisant cette carte avec la précédente sur l'âge des constructions, on remarque que le centre de Liège est à la fois caractérisé par une plus grande concentration de bâtiments construits avant 1945 et par une plus grande présence de parcelles avec plusieurs logements, ce qui est relativement logique pour un centre urbain historique. Les parcelles « partagées » se retrouvent surtout le long des grands axes, routiers ou fluviaux, alors que les parcelles « unifamiliales » sont plus à l'écart du centre.

12. S. MEYER, Energ-Ethic, ou Comment mobiliser les propriétaires-bailleurs pour une rénovation « énérg-ethique », Open Data de la BCE et copropriétés – synthèse des principaux résultats, 2019.

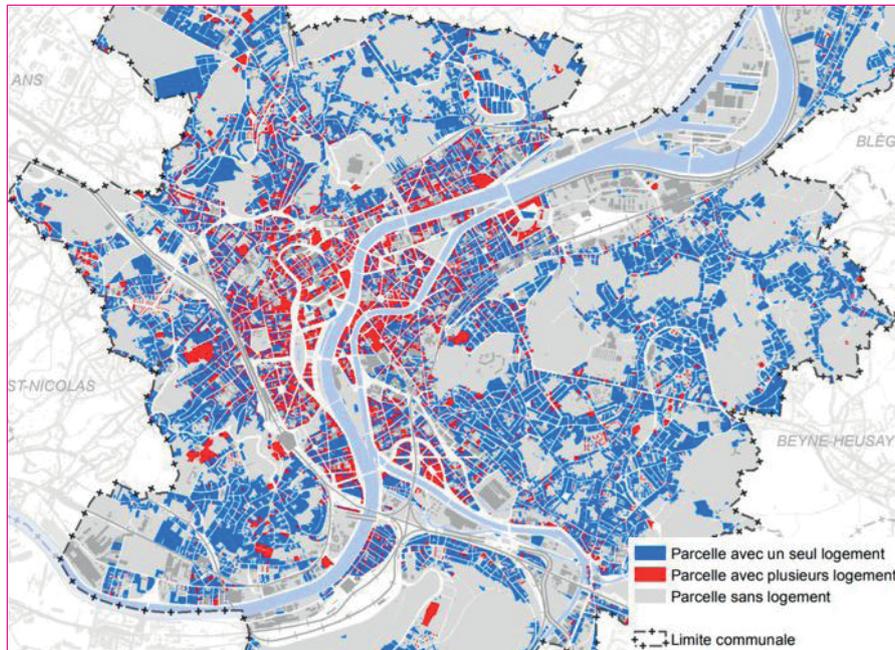


Fig. 9. Cartographie de la « typologie » du bâti résidentiel à Liège (données 2015) (Source : Ville de Liège – SPF AGDP 2015)¹³

La Fig. 10 ci-dessous illustre la répartition des logements qui appartiennent à des copropriétés, selon l'âge des immeubles qui les abritent. Comparée aux statistiques sur la Belgique ou la Wallonie, Liège présente une part très faible de bâtiments plus récents, et une part beaucoup plus importante de bâtiments construits avant les premières réglementations thermiques.

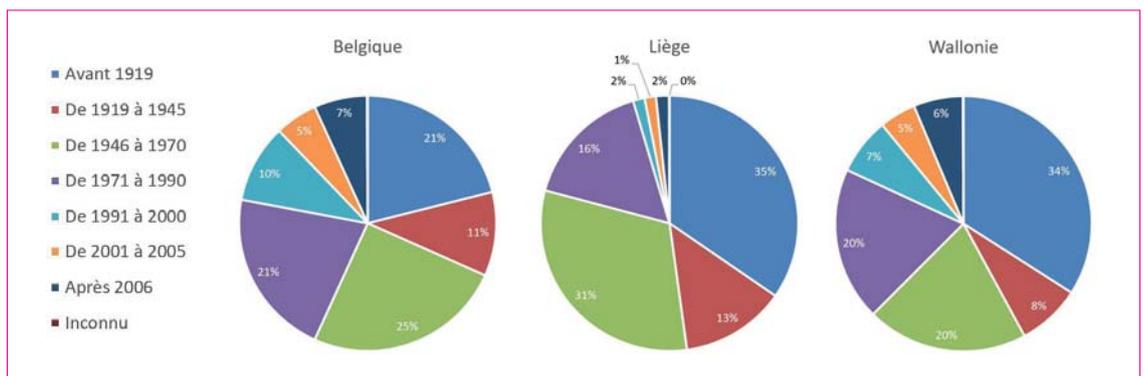


Fig. 10. Répartition des logements abrités dans des copropriétés en Belgique, Wallonie et à Liège, selon leur période de construction (données 2011) (source : Censu 2011)¹⁴

1.1.3. Typologies¹⁵

Les copropriétés, à Liège, sont abritées par différents types de bâtiments que l'on peut rassembler sous un certain nombre de typologies, regroupant certaines caractéristiques techniques et/ou architecturales et qu'il est important de considérer dans toute approche de rénovation. Au-delà des caractéristiques architecturales, l'utilisation de certains matériaux et de certaines techniques constructives permettent ainsi de considérer les catégories suivantes.

Les murs pleins

Fig. 11. Typologies de parois – type A : paroi monolithique « auto-isolante » (mur plein)



13. <https://www.liege.be/fr/vie-communale/services-communaux/urbanisme/telechargements/carte-typologie-du-bati-residentiel.pdf>

14. http://census2011.be/index_fr.html

15. J.-M. Hauglustaine, F. Simon, *L'isolation thermique des murs, Guide Pratique pour Architectes*, 2^e édition, téléchargeable sur <https://energie.wallonie.be/fr/l-isolation-thermique-des-murs.html?IDC=9642&IDD=130586>

Les immeubles les plus anciens ont des façades principalement constituées d'un remplissage en briques de terre cuite et autres matériaux « locaux » (pierres, torchis...). Ils ne sont donc généralement composés que d'une seule couche de matériaux qui doit, à elle seule, remplir les fonctions essentielles de structure (voir Fig. 11, zone 3), de résistance thermique (zone 2, malgré l'absence d'isolation thermique), de protection contre les intempéries (étanchéité à l'eau) et parfois de finition, intérieure et/ou extérieure.

Dans ces bâtiments anciens, la présence d'une isolation thermique, intérieure ou extérieure, est forcément due à une intervention de rénovation ultérieure à la construction initiale. Le mur primitif n'opposait, aux pertes de chaleur, que la résistance thermique intrinsèque de son matériau : pierre naturelle et, plus tard, briques de terre cuite et « tout-venant ». L'épaisseur de ces murs « pleins » permet à la fois d'assurer l'étanchéité à l'eau, et une isolation vraiment minimale : un mur plein en briques de terre cuite de 40 cm présente une résistance thermique comparable à 1 centimètre de laine minérale ; les murs construits aujourd'hui (en 2019) sont dix fois moins déperditifs.

Ainsi que le montrent les exemples plus récents de ces murs « pleins », l'isolation rapportée sur de tels murs ne peut être qu'intérieure (type B2, Fig. 12) ou extérieure (type B1, Fig. 12). Les meilleures solutions sont généralement celles qui placent l'isolant à l'extérieur de la structure, permettant de conserver l'inertie thermique du mur et d'éviter les nœuds constructifs et les modifications intérieures... Ces solutions, modifiant l'allure du bâtiment, doivent faire l'objet d'une demande de permis et donc de l'intervention d'un architecte.

Les bâtiments construits avant 1919 peuvent se retrouver dans des environnements ruraux aussi bien que dans les centres historiques¹⁶, en rangées ou séparés d'autres constructions, fermes, églises, châteaux ou maisons... Cette catégorie inclut également tout le stock patrimonial de bâtiments historiques¹⁷. Ces bâtiments, aux murs pleins et parfois très épais (dans les églises ou les châteaux, par exemple), sont généralement construits avec des matériaux traditionnels et locaux : pierres, argile, chaux, terre cuite, bois pour les châssis, les toitures et les planchers intérieurs... Le plancher inférieur peut parfois encore être composé de terre battue, éventuellement recouverte d'un carrelage. Les fenêtres sont souvent de plus petites tailles, sauf pour quelques exceptions en milieu urbain. La chaleur était à l'origine fournie par des feux ouverts ou des poêles locaux, mais le chauffage central a souvent été introduit postérieurement à la construction initiale.



Fig. 12. Bâtiments liégeois construits avant 1919 – murs pleins (© S. Monfils)

16. Les centres urbains contiennent généralement beaucoup de bâtiments à sauver et protéger, mais assez peu ayant conservé une fonction résidentielle, et encore moins en copropriété.

17. L'héritage architectural représente l'ensemble des bâtiments présentant une valeur historique, dont il est nécessaire d'assurer la conservation : monuments remarquables (châteaux, églises, places, jardins...), architecture vernaculaire, "petit patrimoine populaire"... (Source: CPDT, 2012, ibid.)

Bvd Frère Orban

« Terrasses »

« Terrasses »

Rue Grande Tour

La période industrielle a amené des manufactures locales à se développer, exploitant les ressources locales pour amener de nouvelles techniques et de nouveaux matériaux dans le secteur de la construction. Les briques de terre cuite, par exemple, ont dominé la construction des maisons unifamiliales dans les décennies suivantes. Les nouveaux matériaux ainsi introduits ont permis d'augmenter les dimensions des bâtiments et des fenêtres, par exemple.

Dans cette typologie de bâtiments se retrouvent de nombreux bâtiments qui, comme indiqué plus haut, ont été construits à l'origine pour une seule famille (grande et aisée) et, depuis, ont été transformés et divisés en plusieurs logements. On y recense les maisons bourgeoises et de maître présentant de hautes pièces associées à de hautes baies vitrées. Elles sont construites tant avec des matériaux traditionnels (pierre, terre cuite, bois) qu'avec des éléments issus de la transformation industrielle (fonte, fer, acier, terre cuite hourdée et armée, béton armé, etc.).



Fig. 13. Exemples de bâtiments liégeois de la première moitié du 20^e siècle (© S. Monfils)

Pl. B. Vieillevoye

Rue E. Digneffe

Av. Albert Mahiels

«Terrasses»

FOCUS : FIL ROUGE



Voici l'exemple d'un bâtiment en copropriété situé à Liège qui se compose de 10 appartements répartis sur 5 étages avec une colonne centrale de distribution (escaliers, ascenseur, gaines techniques). L'ensemble du bâtiment est sur caves, et couvert par une toiture plate, où sont implantées des antennes GSM, dont le revenu locatif est précieux pour le fonctionnement de la copropriété et la constitution d'un fonds de réserve qui pourra partiellement financer les travaux.

Le bâtiment a été construit vers 1930, et a toujours abrité des appartements de 2 chambres, pour une surface variant entre 80 et 100 m² par lot (hors communs).

L'enveloppe de ce bâtiment est composée de :

- > Une toiture en béton, non isolée, recouverte d'une couche bitumineuse et entourée d'acrotères¹⁸, où ont été installées trois antennes GSM. Des dégâts des eaux ont été constatés récemment suite à des fuites de tuyauteries en toiture.
- > Des façades pleines en briques et tout-venant aux étages ; au rez-de-chaussée, la façade légèrement en retrait est parée de béton et d'un soubassement en pierres naturelles. Ces façades, d'une grosse trentaine de centimètres d'épaisseur, sont amincies sous les fenêtres du côté intérieur, les niches ainsi créées recevant les radiateurs.
- > La moitié des appartements ont changé leurs châssis récemment (il y a moins de dix ans) pour des modèles en PVC isolant et du double vitrage ; l'autre moitié comporte toujours des simples vitrages logés dans de vieux châssis à guillottes en bois, peu isolants et peu étanches à l'air.
- > Les planchers, en béton, sur caves, ne sont pas isolés.

Les murs « multicouches »

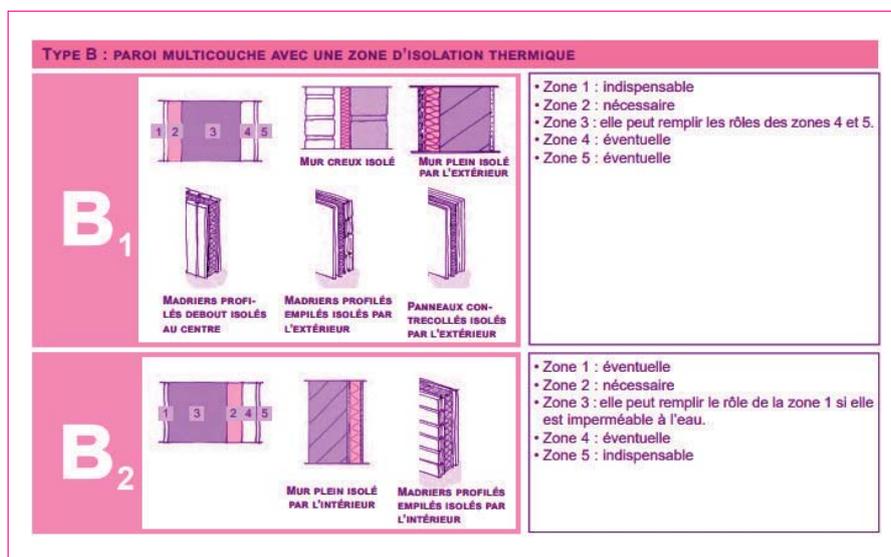


Fig. 14. Typologies de parois – type B : paroi multicouche avec une zone d'isolation thermique

18. Surélévation de maçonnerie sur le périmètre d'une toiture plate, d'une hauteur de 30 à 80 cm, permettant le relevé d'étanchéité

L'arrivée de nouveaux matériaux a modifié les techniques constructives par l'apparition de nouvelles couches de fonction plus spécialisée dans la composition des murs, qui deviennent « multicouches ». On retrouve, dans cette typologie de parois, les murs « pleins » mais constitués de plusieurs couches de matériaux différents. La présence de couches de protection et de finition permet par exemple de laisser la fonction esthétique (intérieure et/ou extérieure) à d'autres matériaux. D'autres exemples de murs multi-couches peuvent être isolés, par l'intérieur (B2) ou par l'extérieur (B1) : le matériau structural, dans ce cas, ne doit plus remplir de fonction isolante principale. Les bâtiments plus récents (et isolés dès le départ), dans lesquels se retrouvent ces parois isolées, ne sont pas concernés par ce projet.



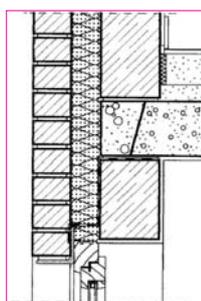
Fig. 15. Exemples de bâtiments liégeois avec murs pleins mais composés de plusieurs couches de matériaux différents (© S. Monfils)

Quai des Ardennes

Quai de Rome

Esplanade Albert 1^{er}

Durant l'entre-deux-guerres, une nouvelle génération de technologie de façade est apparue sous la forme d'un parement séparé du mur porteur, mais solidarisé à celui-ci par des ouvrages en maçonnerie ou en béton (linteaux, piédroits ou seuils par exemple). Cette technologie s'est répandue sous le nom de « mur creux ». Les briques sont toujours utilisées comme revêtement, mais sous forme d'un « voile » séparé de la structure par une « coulisse » (ventilée, pour permettre aux briques de parement de sécher régulièrement). Les premiers exemples de ces murs creux sont caractérisés par de nombreux ponts thermiques alors que les générations suivantes ont fait l'objet de plus d'attention à ces détails : dans la deuxième partie du 20^e siècle, ce mode de construction s'affine et se répand, en évoluant d'abord vers des ancrages mécaniques en acier. La phase suivante, déjà initiée avant la crise de l'énergie et renforcée par celle-ci, verra la coulisse d'air remplie en tout ou en partie par un matériau thermiquement isolant.



« Mur creux »



Rue A. de Witte

Pl. B. Vieillevoye

Av. du Luxembourg

Fig. 16. Exemples de bâtiments liégeois avec murs creux (source illustration : J.-M. Hauglustaine, F. Simon, L'isolation thermique des murs, Guide Pratique pour Architectes, 2^e édition) (Photos : S. Monfils).

Nouvelles techniques et matériaux : murs à ossature et murs rideaux

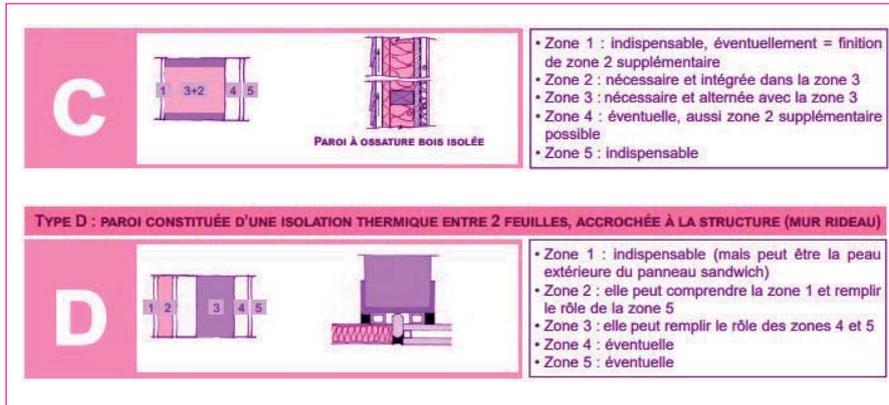


Fig. 17. Typologies de parois – type C : paroi multicouche avec une zone d'isolation thermique intégrée à la structure traversante ; type D : paroi constituée d'une isolation thermique entre deux feuilles, accrochée à la structure (mur rideau)

La seconde guerre mondiale a laissé de nombreuses traces dans le parc immobilier belge, et wallon en particulier. Les villes ont dû se reconstruire rapidement dans les décennies qui ont suivi, notamment en fournissant à la population des logements décents, pas chers et promptement disponibles.

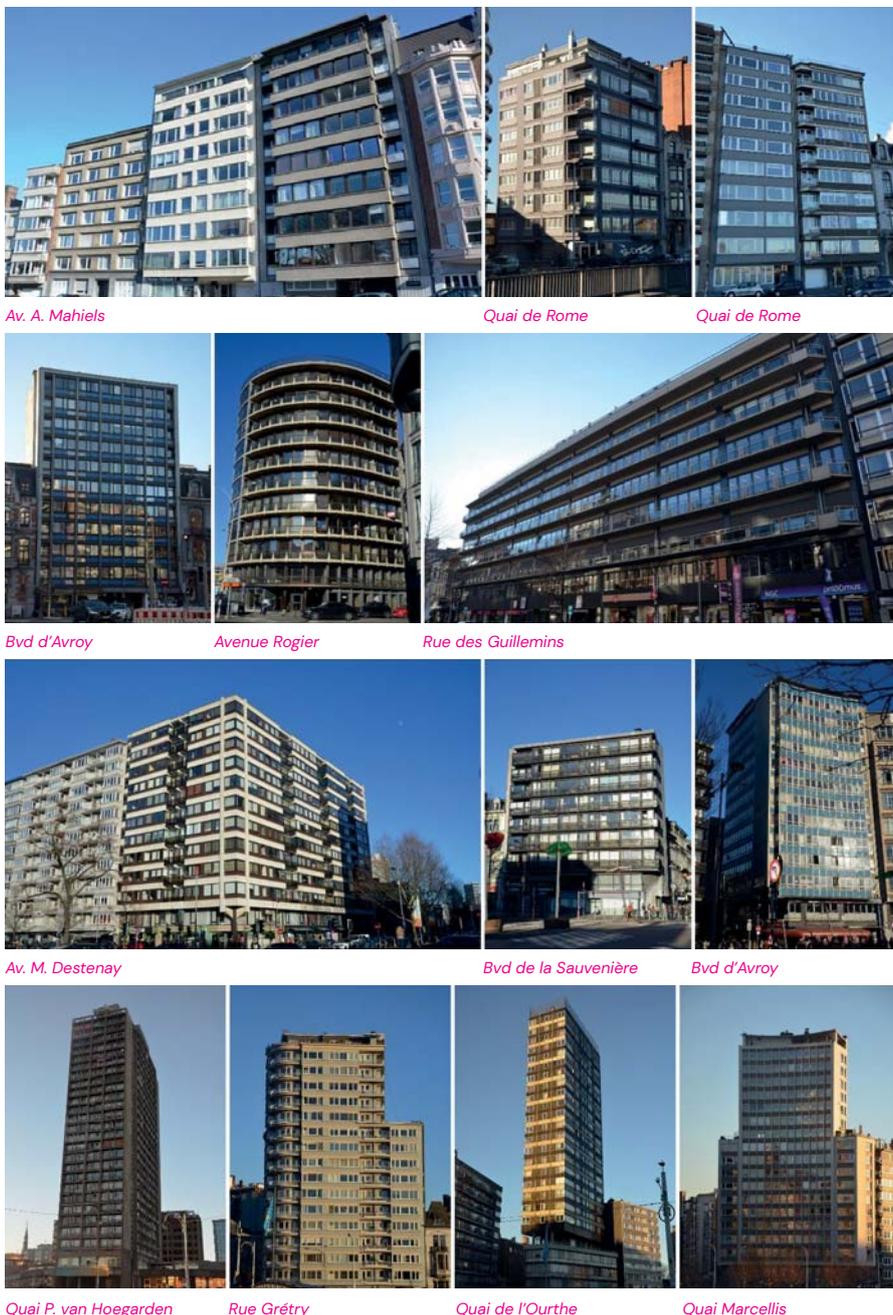


Fig. 18. Exemples d'immeubles à appartements de Liège. (©: S. Monfils)

Hormis les habitations individuelles ou petits immeubles à appartements, des bâtiments plus élevés sont apparus, présentant des structures en béton armé, pour la plupart complétées par des maçonneries ou des panneaux de galandage fermant les alvéoles de la structure là où ne prévalaient pas les grandes baies vitrées. Ces dernières décennies ont ainsi vu arriver les éléments de maçonnerie pleine "isolante" tels les bétons légers ou cellulaires, les blocs de terre cuite légère, les bétons coulés en place, lourds ou légers (argile expansée), les panneaux préfabriqués divers, isolés ou non, avec pont thermique ou non, à base de béton, d'acier, de bois, etc.

Ces typologies de construction présentent, dans leurs premières générations, des ponts thermiques importants au droit des colonnes ou des voiles de béton armé, mais surtout lorsque les planchers se prolongent par des poutres de ceinture ou des balcons en encorbellement. Ces nouvelles techniques constructives ont permis de libérer l'architecture, d'ouvrir les espaces, de prolonger les portées et de construire des bâtiments de plus en plus hauts, ce qui explique que l'on retrouve autant de typologies différentes dans les constructions d'après-guerre.

Ces typologies sont basées sur l'enveloppe des bâtiments, mais il est à noter qu'à ce niveau, ce ne sont pas nécessairement les bâtiments les plus anciens qui sont les plus déperditifs. Ainsi, un mur de briques, plein, de 36 cm d'épaisseur, caractérisant les bâtiments du début du 20e siècle, a une meilleure résistance thermique qu'un panneau de galandage installé dans les années 60 ou 70.

Lorsque l'on regarde les certificats des appartements (Fig. 19), et qu'on les compare aux statistiques globales, on peut aisément remarquer que ceux-ci jouissent en général de meilleurs résultats. Les niveaux B, C et D sont relativement semblables dans les deux graphiques ci-dessous mais il n'y a, par exemple, que 2% d'appartements certifiés G, pour 33% de logements wallons (les maisons unifamiliales sont 42% à être certifiées G). Il y a, par contre, 16% d'appartements certifiés A (traduisant la construction massive de ces immeubles récemment), alors que ce niveau ne se retrouve que sur 1% du stock total certifié.

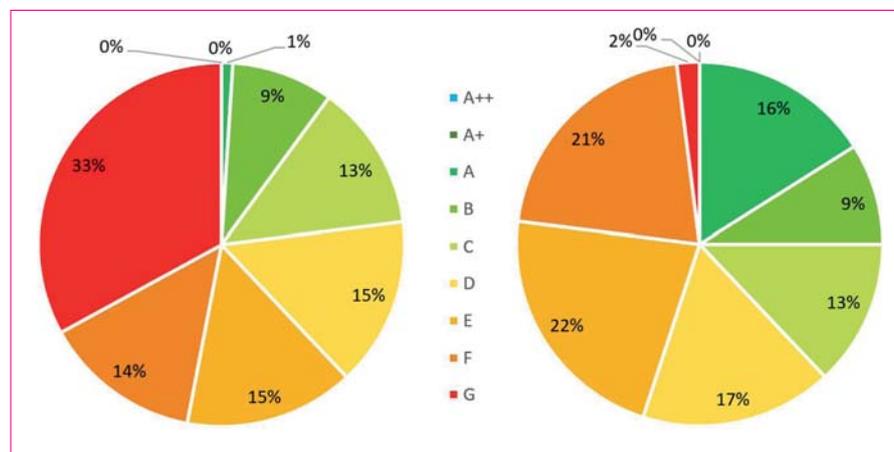


Fig. 19. Répartition des certificats PEB déposés sur la base de données wallonne en décembre 2015, pour le stock total certifié (gauche) et pour les appartements seuls (droite) (Source: EPBDCA 2015¹⁹).

Les appartements comptent sur de nombreuses parois mitoyennes aux appartements situés à gauche, à droite, en haut ou en bas, mais aussi, en situation urbaine, aux bâtiments adjacents, pour alléger leur bilan énergétique. C'est un état de fait : les appartements sont parmi les logements les plus compacts qui soient, ne perdant finalement de chaleur « que » par leurs façades, et leurs systèmes de chauffage vieillissants. Mais les appartements situés sur cave, ou sous la toiture, ayant plus de surfaces de déperdition que les autres, sont généralement moins bons sur une échelle certificative.

19. EPBD Concerted Action, 2015. *Implementing the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), Featuring Country reports (2016)*, EU Publications Office. (<https://www.epbd-ca.eu/>)

Que signifient ces labels ?

A++, A+, A, B, C... ces labels vous sont déjà très familiers puisqu'ils apparaissent depuis de nombreuses années sur vos appareils électroménagers, par exemple. Ces labels, liés à l'échelle certificative PEB, sont représentatifs de niveaux de qualités de la Performance énergétique des Bâtiments. L'échelle se répartit entre les niveaux G (caractérisant les moins bons bâtiments) et A++ (récompensant les meilleurs bâtiments, dits « à énergie positive »).

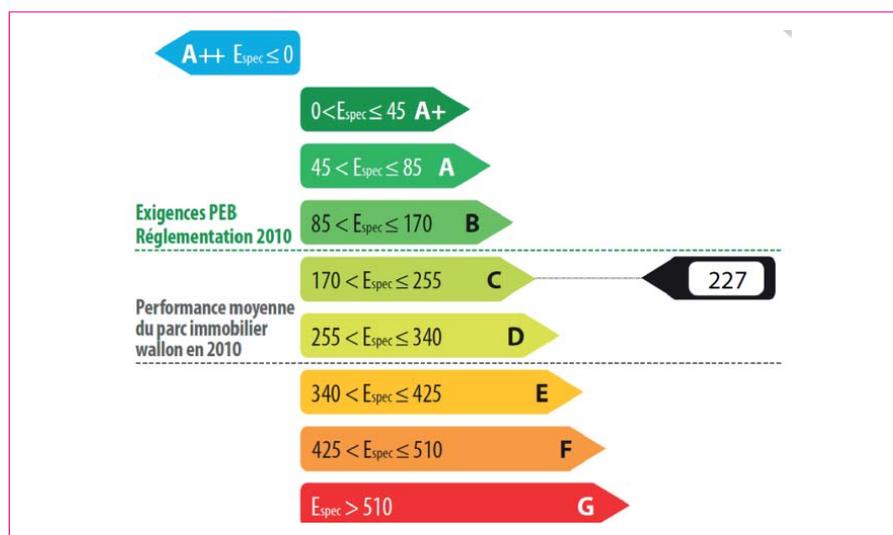


Fig. 20. Echelle certificative PEB en Wallonie

Que représentent les chiffres qui définissent ces labels ?

De nouveaux indicateurs ont fait leur apparition avec la réglementation thermique PEB, traduisant une approche plus globale du bilan énergétique du bâtiment ou du logement. Jusqu'alors, la réglementation ne s'intéressait qu'à la qualité de l'isolation de l'enveloppe, et à celle de la ventilation. Le niveau de consommation spécifique en énergie primaire, « Es_{spec} », caractérise la consommation théorique estimée selon la méthode standardisée, en kWh par m² de surface de plancher chauffé. C'est le résultat agrégé (tenant compte des consommations de chauffage, de préparation d'eau chaude sanitaire, de refroidissement éventuel, vdes auxiliaires et de la production éventuelle d'énergie de source renouvelable) d'une méthode de calcul standardisée, exprimé en « énergie primaire ». Cet indicateur ne peut en aucun cas être considéré comme un engagement sur le niveau de consommation réelle²⁰.

Qu'est-ce que l'énergie primaire ?

La Directive PEB « recast »²¹ définit l'énergie primaire comme « une énergie provenant de sources renouvelables ou non renouvelables qui n'a subi aucun processus de conversion ni de transformation. » Tout vecteur énergétique (électricité, litre de mazout, m³ de bois ou de gaz...), pour être utilisable au seuil de votre maison, doit être produit, transformé parfois, acheminé toujours, de telle sorte qu'une partie de cette énergie est perdue en chemin. La notion d'énergie primaire permet donc de ramener tous ces vecteurs énergétiques sur une même base de comparaison, en faisant intervenir les « rendements de production » de l'énergie « finale » (celle que vous consommez effectivement chez vous).

Quelques références :

1. En 2010, le niveau moyen du parc, évalué au moyen de la base de données de la procédure d'avis énergétique, était évalué à 340 kWh/m².an (qui devint le seuil entre les niveaux D et E de l'échelle certificative, voir Fig. 20).
2. En 2016, les chiffres basés sur les 400.000 premiers certificats déposés en Wallonie, voient l'indicateur Es_{spec} moyen monter plutôt aux alentours de 430 kWh/m².an.
3. Le niveau Es_{spec} maximal à ne pas dépasser dans le cas de constructions résidentielles neuves, a été fixé à 170 kWh/m².an en 2010 (qui devint le seuil entre les niveaux B et C de l'échelle certificative, voir Fig. 20). Il a été redescendu progressivement pour atteindre aujourd'hui le seuil maximal de 115 kWh/m².an.

20. Plusieurs études scientifiques ont prouvé que, lorsqu'il s'agit de bâtiments performants, la consommation théorique en énergie finale (litres de mazout, m³ de gaz et kWh électriques) est relativement proche de la réalité.

21. Directive 2010/31/UE du Parlement Européen et du Conseil du 19/05/2010 sur la performance énergétique des bâtiments (refonte)

1.2.Stratégie wallonne... et liégeoise

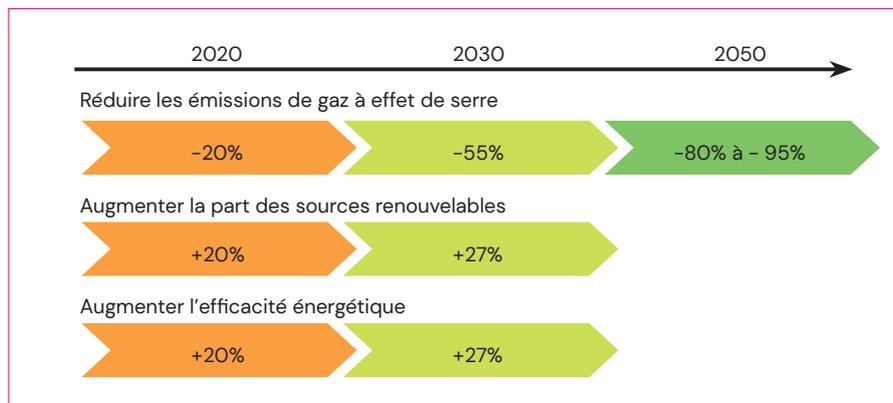


Fig. 21. Objectifs européens, aux horizons 2020, 2030 et 2050, par rapport aux niveaux de 1990, en termes d'efficacité énergétique, de part des Sources d'Énergie Renouvelables et de gaz à effet de serre.

Récemment, la Wallonie a dévoilé des objectifs ambitieux pour son avenir (Fig. 21). Parmi ceux-ci, un défi important est lancé pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre, puisque c'est une réduction de 80 à 95% qui est espérée à l'horizon 2050. Aucun secteur ne sera épargné par cet objectif ambitieux et surtout pas le secteur de la construction. Pour atteindre ces objectifs, on estime que l'ensemble du parc de bâtiments, existants et à construire, devra voir son niveau moyen sur l'échelle certificative PEB passer d'un niveau moyen F actuel, à un niveau A. Les 80% du parc qui restera debout d'ici 2050 devront donc être rénovés énergétiquement et atteindre un standard A+ pour que la moyenne puisse atteindre le niveau A. Si on estime que des priorités peuvent viser les grands consommateurs et autres bâtiments (très) peu performants, il ne faudrait pas sous-estimer le facteur d'échelle en jeu ici. Les statistiques nationales estimant à 40.000 le nombre de logements dans des immeubles « partagés » à Liège en 2018, cela donne une bonne idée du gisement d'amélioration que recèlent les copropriétés.

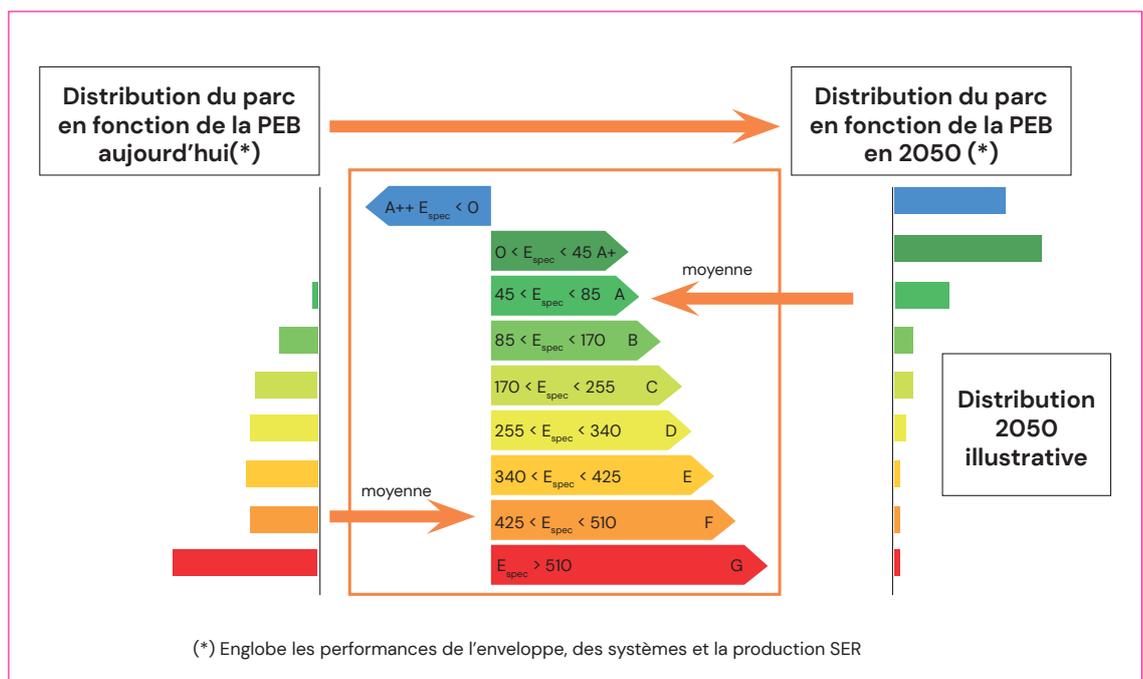


Fig. 22. Objectif long terme (2050) pour la performance énergétique des bâtiments²²

L'application de Directives européennes, ainsi que le détail des exigences et méthodes de calcul, a été laissé pour grande part aux Etats et aux Régions. Jusqu'à présent, les Directives européennes, les Décrets et les Arrêtés du Gouvernement Wallon ont principalement concerné les nouvelles constructions, dont la réduction des besoins peut (et doit) s'étudier dès le stade de la conception. Depuis 10 ans, ces exigences ont été progressivement renforcées afin de tendre, au 1er janvier 2021, vers les bâtiments QZEN (« Quasi Zero Energie ») qui vont progressivement devenir la norme. Il est donc à noter que ces exigences vont encore se renforcer dans les années à venir : les (nouvelles) unités résidentielles, en particulier, devront se conformer à des standards techniques plus exigeants dans le but de réduire leur consommation d'énergie théorique restante à « presque rien ».

Les énergies renouvelables

Les besoins en énergie d'un bâtiment peuvent être réduits de manière importante sans pour autant modifier le confort des occupants. Cela passe notamment par l'isolation thermique de l'enveloppe, son étanchéité à l'air, la gestion des pertes par la ventilation et des gains, solaires ou internes. Il n'est cependant pas vraiment possible de réduire ses besoins à zéro : ainsi, tout ménage présente un profil de besoins quasi incompressibles notamment liés à la production d'eau chaude sanitaire ou à l'utilisation des systèmes (auxiliaires) ou des appareillages électriques qui se sont multipliés depuis quelques années. Comment peut-on dès lors espérer atteindre un label « quasi-zéro énergie » ? La principale solution consiste à compenser cette consommation restée incompressible, par la production d'énergie localement. Ainsi, les « sources d'énergie renouvelable » se sont faites de plus en plus présentes dans le mix énergétique : énergie solaire (via des panneaux thermiques – produisant de la chaleur transférable à l'eau chaude sanitaire, par exemple – ou des panneaux photovoltaïques – produisant de l'électricité), de l'énergie éolienne, de l'énergie géothermique (il s'agit alors d'aller chercher les calories dans le sol, à une profondeur où l'influence du climat ne se ressent plus), de l'énergie hydraulique (utilisant la force de l'eau pour produire de l'électricité)... Leur promotion est un élément clé de la politique, régionale, nationale et internationale, visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à augmenter l'autonomie énergétique de notre région, qui dépend majoritairement de la géopolitique pour son approvisionnement en énergies fossiles.

Les matériaux

Dans le domaine de la construction, la réduction des émissions de gaz à effet de serre ne se limite pas à réduire les besoins en énergie pour son fonctionnement, ni à l'équiper de systèmes performants, ni même à l'approvisionner en énergie issue de sources renouvelables. Un autre enjeu important tient dans les choix qui sont faits en termes de matériaux. Le chapitre 2.4.5 reviendra plus en détail sur cet aspect mais il est important de garder en mémoire que le bâtiment peut avoir un impact relativement important sur l'environnement, au moment de sa construction et de ses rénovations successives. Ainsi, certains matériaux dits « naturels » (d'origine principalement végétale ou animale) présentent des profils plus environnementaux que ceux issus de l'industrie pétrochimique (par exemple le polyuréthane, si l'on ne prend que l'exemple des matériaux isolants), grâce à l'emploi plus réduit qu'ils font d'énergie (dite « grise »), de matières premières et de substances nocives, lors de leur production, leur acheminement vers le chantier, leur entretien en utilisation, voire leur élimination en fin de vie. Leur cycle de vie complet doit être évalué pour se faire une idée objective de leurs qualités environnementales globales.

Le fossé risque de se creuser avec les bâtiments existants qui n'ont pas fait l'objet d'exigences aussi contraignantes jusqu'à présent. La réglementation thermique prévoit dorénavant plusieurs cas de figure pour ceux-ci :

- La rénovation simple, applicable généralement aux bâtiments dont on modifie moins de 25% de l'enveloppe. Cette situation pourrait souvent se présenter lorsque les travaux sont entrepris « par étapes » (par exemple, le toit seul d'un immeuble d'appartements représente souvent moins de 25% de l'enveloppe totale). Cette « procédure » ne requiert pas, pour le moment, de Responsable PEB et reste simple en termes administratifs. En un mot, les parois modifiées, ou nouvellement construites, doivent être, chacune, isolées selon le standard du neuf et la ventilation doit être prévue lorsque l'on change les châssis.
- Les mêmes exigences s'appliquent lors d'une rénovation importante, lorsque plus de 25% de l'enveloppe du bâtiment est rénovée. L'intervention d'un Responsable PEB est cependant requise pour gérer l'aspect réglementaire et administratif des procédures. Ce cas pourrait s'appliquer par exemple lors de la rénovation des façades d'un bâtiment, si les travaux de rénovation concernent toutes les façades d'un coup.
- Enfin, les exigences et procédures complètes de la PEB, applicables aux unités PEB lors de leur construction ou de leur reconstruction, s'appliquent également aux actes et travaux de reconstruction partielle et d'extension d'un bâtiment qui deviendrait alors « assimilé à du neuf ». C'est notamment le cas lorsque l'on vise à créer un volume protégé supérieur à 800 m³ ou supérieur au volume initial du bâtiment existant avant rénovation, ou encore lorsque le permis demandé comprend le remplacement de tous les systèmes (chauffage, ECS, ventilation), et le remplacement d'au moins 75% de l'enveloppe.

Les graphiques ci-dessous montrent qu'il est nécessaire, dans les décennies à venir, de viser le parc existant de manière plus contraignante si l'on souhaite atteindre les objectifs fixés pour 2050 par l'Europe, la Belgique ou la Wallonie. Ces graphiques sont des projections de la consommation résidentielle moyenne, tenant compte d'un niveau moyen initial (en 2010) de 430 kWh/m².an, d'un taux de démolition annuel de 0,5% des bâtiments existants, et d'un taux de construction de 1% de nouveaux bâtiments aux standards énergétiques prévus. Le premier graphique voit la consommation moyenne du logement (en énergie primaire) wallon descendre de 430 kWh/m².an en 2010, à 340 kWh/m².an en 2050. La pellicule rouge au sommet du graphique représente l'influence des nouveaux bâtiments. Les hypothèses posées arrivent à la conclusion que 80% des bâtiments qui seront utilisés en 2050 sont déjà construits, et qu'une bonne part d'entre eux est toujours à un niveau de performance énergétique insuffisant pour atteindre ces objectifs. Le second graphique suggère donc que, pour arriver en 2050 aux objectifs de réduction de consommation (descendre à un niveau A+, soit une consommation moyenne du parc inférieure à 45 kWh/m².an), il sera nécessaire de s'attaquer à l'amélioration énergétique des bâtiments existants, à un taux minimal de 5% d'amélioration par an.

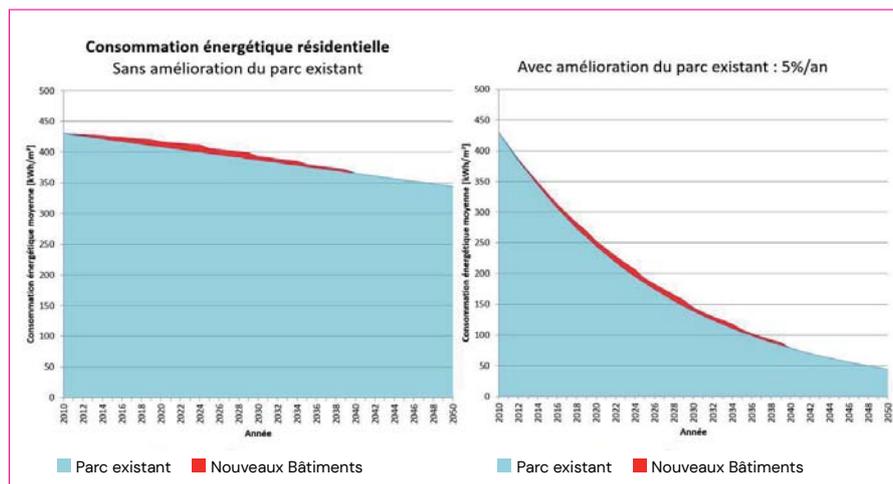


Fig. 23. Scénarios de la consommation énergétique moyenne (2010-2030) du parc résidentiel wallon existant et à construire, selon que l'on rénove ou non le parc existant.

L'amélioration des performances énergétiques de ces immeubles est un enjeu stratégique majeur, qui se heurte pourtant à une série d'obstacles tout aussi importants.

Jusqu'à présent, les pouvoirs publics ont beaucoup misé sur la volonté populaire, et sur des leviers économiques et financiers comme les « primes énergie », pour amorcer cette dynamique ; il est temps, désormais, d'accélérer le tempo. De nouveaux outils, tels que la certification PEB et les procédures d'avis énergétique (PAE) ont été, par exemple, introduits pour intéresser les occupants aux performances de leur logement, évaluer l'existant et proposer des solutions de rénovations disponibles.

Une série d'éléments clés ont été identifiés pour parvenir aux objectifs fixés :

- La connaissance du parc de bâtiments (et de son état).
- La cohérence entre les différentes politiques.
- Le passeport bâtiment incluant une feuille de route rénovation.
- L'accompagnement global des ménages, sous forme de guichet unique,
- La qualité de mise en œuvre, notamment via un renforcement du rôle des professionnels,
- Des formules de financement innovantes.

Le passeport du bâtiment

Le passeport du bâtiment est un dossier digital global structuré et flexible reprenant l'ensemble des informations requises pour décrire l'état d'un bâtiment. Il est destiné à accompagner le bâtiment tout au long de sa vie. Le passeport du bâtiment rassemble l'ensemble des données et des informations liées aux bâtiments et réparties selon les volets administratif, technique et énergétique. Il est transmis lors de chaque changement de propriétaire. Il permet de centraliser l'ensemble des caractéristiques et des spécificités du bâtiment concerné et précise, dans la feuille de route de rénovation qu'il inclut, l'ensemble des travaux de rénovation réalisés et à réaliser²³.

La feuille de route de rénovation

La feuille de route de rénovation correspond à une version adaptée de l'audit PAE2. Elle fait partie intégrante du passeport bâtiment et permet de chiffrer les investissements nécessaires sur base de l'atteinte de l'objectif long terme et d'une base de données reprenant les coûts moyens de matériaux, systèmes et technologies. La feuille de route met également en évidence les co-bénéfices, notamment en termes de santé, de confort et de qualité de vie²⁴.

Le guichet unique

Le guichet unique reprend l'ensemble des services d'accompagnement aux ménages pour les dimensions énergie et logement. Il permet de guider le ménage dans le type de rénovation énergétique à réaliser, de s'assurer que les travaux soient en lien avec le passeport énergétique du bâtiment et d'identifier la manière de financer et de réaliser les travaux²⁵.

23. CLIMACT, et al. 2017. *Ibid*

24. CLIMACT, et al. 2017. *Ibid*

25. CLIMACT, et al. 2017. *Ibid*

Et le patrimoine classé, aussi ?

En fixant des objectifs globaux contraignants sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre, les pouvoirs publics ciblent également, autant que possible, les bâtiments repris à l'inventaire du patrimoine, classés ou inscrits sur la liste de sauvegarde. Ces bâtiments font l'objet d'une clause toute particulière des réglementations thermiques actuelles, qui n'accordent d'exception à l'application des exigences PEB que « si elles sont incompatibles avec les objectifs poursuivis par les mesures de protection ». En d'autres termes, si certaines parties de bâtiment ne pourront recevoir d'isolation thermique parce qu'elles sont classées, dans de nombreux autres cas, une isolation thermique, même partielle, est possible. Ainsi, par exemple, un toit non classé pourra être isolé, si seule la façade du bâtiment est classée.



Rue É. Digneffe

« Terrasses »

Rue de Bex

Fig. 24. Illustration de bâtiments liégeois « patrimoniaux » dont il se pourrait que les caractéristiques architecturales doivent être conservées. (© S. Monfils)

Ces bâtiments, avec leur important héritage culturel, sont souvent considérés comme figés dans le passé. Des voix s'élèvent maintenant pour encourager les propriétaires ou gestionnaires de monuments classés, qui ont une responsabilité primordiale pour pérenniser leur bâtiment et le gérer « en bon père de famille », à réduire leurs factures énergétiques. Au-delà des considérations environnementales, les arguments économiques et financiers peuvent être des incitants importants. Il est donc dans leur intérêt de se renseigner sur les mesures que les propriétaires peuvent effectivement mettre en place, sans porter préjudice aux raisons de la sauvegarde.

Enfin, il est peut-être important d'attirer l'attention sur la distinction entre « patrimoine » et « architecture ». Le « patrimoine » regroupe des bâtiments qui ont été officiellement repris sur une liste de sauvegarde. Le témoignage « architectural » d'une époque que peuvent représenter certaines façades, par exemple, n'est pas protégé de la même manière, si les bâtiments concernés ne sont pas inclus dans la liste de sauvegarde.

- Site de l'Agence Wallonne du Patrimoine, expliquant les procédures applicables spécifiquement aux bâtiments classés : [AWdP – Restauration et réaffectation \(agencewallonnedupatrimoine.be/restauration-et-reaffectation/\)](http://agencewallonnedupatrimoine.be/restauration-et-reaffectation/)
- Site de l'Agence Wallonne du Patrimoine, expliquant les aides financières spécifiquement destinées aux bâtiments classés : [AwdP – subsides \(agencewallonnedupatrimoine.be/subsides/\)](http://agencewallonnedupatrimoine.be/subsides/)
- Contact Ville de Liège : [Ville de Liège – Urbanisme \(liege.be/fr/vie-communale/services-communaux/urbanisme/urbanisme-permis\)](http://liege.be/fr/vie-communale/services-communaux/urbanisme/urbanisme-permis)
- Contact Wallonie : [Agence Wallonne du Patrimoine \(agencewallonnedupatrimoine.be\)](http://agencewallonnedupatrimoine.be) ou [Wallonie – Patrimoine \(wallonie.be/fr/vivre-en-wallonie/culture-tourisme-et-loisirs\)](http://wallonie.be/fr/vivre-en-wallonie/culture-tourisme-et-loisirs)

Vision stratégique de l'énergie à Liège

La Ville de Liège s'engage, aux côtés de la Wallonie et de la Belgique, à viser les objectifs européens de 2050. C'est le paysage urbain en entier qui doit être préparé à relever ce défi. Liège cherche donc à affiner sa stratégie de redéveloppement urbain, pour s'assurer de sa pérennité. La Ville de Liège s'est impliquée depuis plusieurs années dans plusieurs cadres d'action ayant ces objectifs :



Convention des Maires

Par son adhésion à la Convention des Maires pour le climat et l'énergie, la Ville de Liège s'engage à prendre des actions concrètes pour réduire d'au moins 40% d'ici 2030 ses émissions de CO2 grâce à une meilleure efficacité énergétique et à une plus grande utilisation des sources d'énergie renouvelables, et à augmenter sa capacité de résistance aux impacts des changements climatiques. Suite aux derniers rapports du GIEC, la Ville de Liège a suivi la Wallonie en renforçant l'objectif à 55% pour 2030 et vise la neutralité carbone pour 2050.

- Pour plus d'informations : conventiondesmaires.eu/fr/



Campagne ENGAGE

Ville pilote de la campagne lancée en 2010 dans le cadre du programme « Énergie Intelligente Europe », Liège ENGAGE, par une communication participative, les citoyens et acteurs locaux (administratifs, commerçants, associatifs ou scolaires, par exemple), à construire l'avenir énergétique au travers de chartes « Énergie-Climat », de petits gestes ou d'engagements plus contraignants.

- Pour plus d'informations : liege.be/fr/vie-communale/ville-engagee/pour-le-climat/la-campagne-engage-jagis-pour-le-climat



Energy Cities

Liée à la convention des maires, l'ambitieuse initiative « Energy Cities » vise à inciter les collectivités locales et les citoyens à dépasser les objectifs climatiques et énergétiques de l'Union européenne. Liège y représente la Belgique parmi 12 villes-pilotes de 12 pays européens, cherchant ainsi à concrétiser son engagement face aux défis que représentent les questions climatiques et énergétiques.

- Pour plus d'informations : energy-cities.eu/spip.php?page=index_fr

GRE (Groupement de Redéploiement Economique de) Liège - RenoWatt

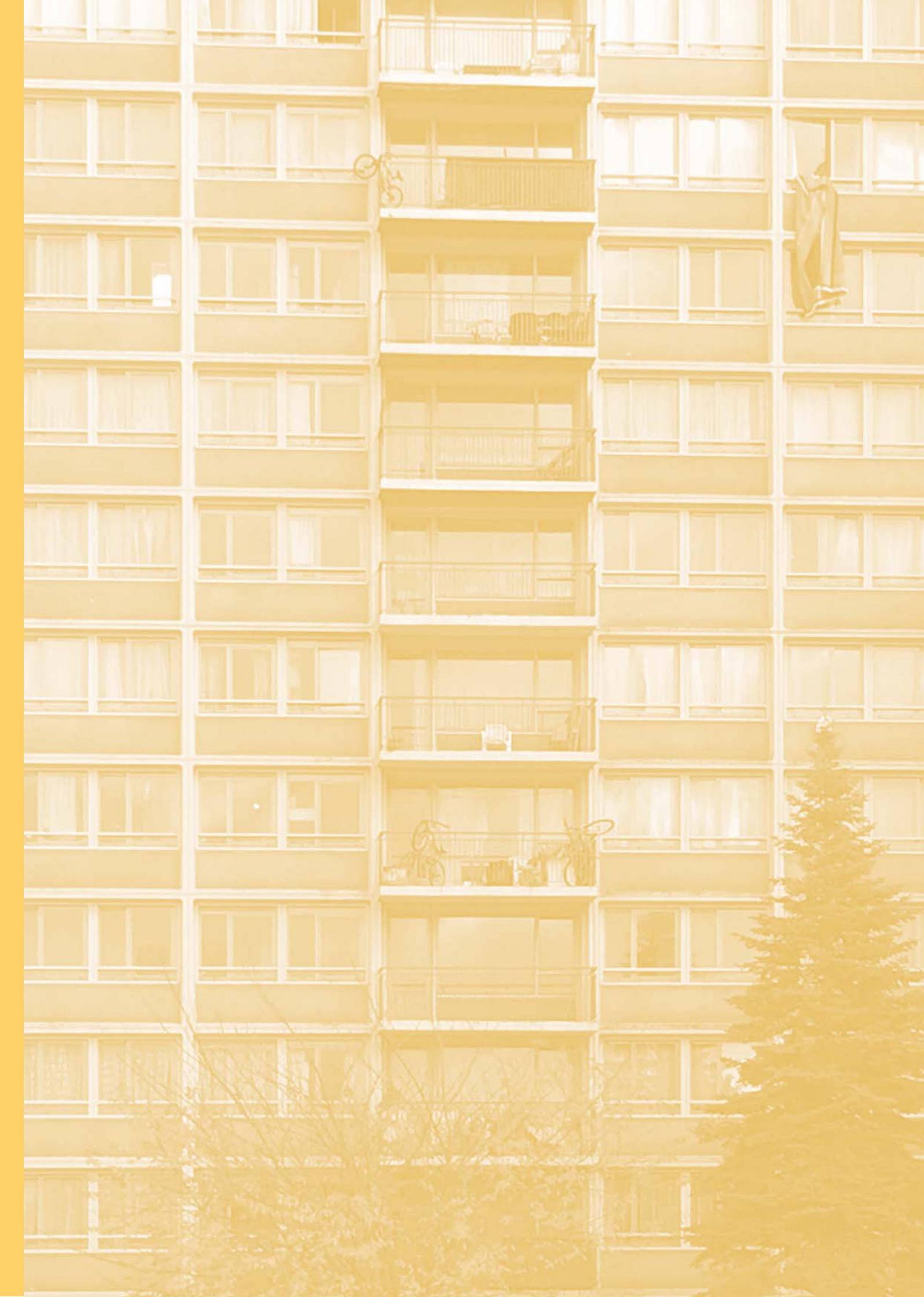
L'objectif des pouvoirs publics est aujourd'hui de s'engager pleinement dans la transition énergétique et de bâtir des villes durables, via certaines priorités que sont notamment la rénovation des grands équipements communautaires énergivores, la recherche systématique d'efficacité énergétique, et la dynamisation du secteur de la rénovation énergétique. Dans cette perspective, le projet « RenoWatt » initié par le GRE (Groupe de Redéploiement Economique de Liège) a pour but de lancer des projets ambitieux de rénovation énergétique en Province de Liège et créer de nouveaux emplois par la mise en œuvre de contrats de performance énergétique.

Vu le succès rencontré, le Gouvernement Wallon a décidé d'étendre l'initiative Renowatt à l'ensemble des communes et institutions publiques de Wallonie. La mission de coordination a été déléguée à la SIRW qui a créé pour ce faire une unité spécifique «Renowatt-Wallonie».

Grâce au programme d'assistance technique ELENA de la Banque Européenne d'Investissement et à la Région Wallonne, Renowatt propose de financer à 100% toutes les phases d'audit énergétique et de préparation des investissements en rénovation des bâtiments.

- Pour plus d'informations : renowatt.be/fr/





2. Le projet ACE- Retrofitting

Table des matières

- ACE-Retrofitting
- Outils : QuickScan, Certification PEB, Audit Logement (PAE)
- Objectifs énergétiques
- Objectif (long terme) : A+
- Réduction des besoins énergétiques
- Réduction de la consommation
- Autres enjeux autour de la rénovation de votre copropriété
- Aspects juridiques
- Aspects sociaux
- Aspects économiques
- Maintenance et salubrité
- Choix des matériaux
- Gestion des déchets
- Gestion de l'eau
- Mobilité

2.1. ACE-Retrofitting



Ce document a été rédigé dans le cadre d'un projet européen auquel la Ville de Liège participe depuis 2016 : *ACE-Retrofitting* »²⁶ – un projet INTERREG VB Europe du Nord-Ouest. L'objectif de ce projet est de définir des stratégies pour lever les freins réglementaires, techniques, financiers et humains afin de viser l'amélioration, par la rénovation, de la performance énergétique des copropriétés dans la perspective des objectifs 2050. Pour réaliser ces objectifs, la Ville collabore avec Liège-

Energie asbl, le Syndicat National des Propriétaires et des Copropriétaires (SNPC) et avec les groupements de professionnels wallons de la construction (Cluster Eco-construction et Cluster CAP Construction) qui ont l'expertise nécessaire pour développer les projets sur le plan technique. Ce projet se centre autour de 3 axes : accompagner les copropriétaires et syndics (« demand side »), fédérer et faire monter en compétence les professionnels du bâtiment (« supply side ») et faciliter l'association des volets offre et demande (assurer la communication entre demand et supply sides).

- Pour plus d'informations : Projet ACE-Retrofitting <http://www.reno-copro.liege.be> « une plateforme qui accompagne la rénovation énergétique de votre copropriété vers la réussite ». energy-cities.eu/fr/projet/ace-retrofitting-acceler-la-renovation-energetique-des-coproprietes/

Par définition, les immeubles en copropriété sont partagés entre plusieurs propriétaires, aux objectifs et intérêts divers. Mais, au-delà de la planification financière d'une telle opération, une grande difficulté réside dans le manque de connaissance des approches à adopter dans le domaine de la rénovation : par où commencer et quelles mesures adopter ? Ce document a donc été rédigé dans l'optique de sensibiliser les copropriétaires de bâtiments existants à l'opportunité de rénover leur bien.

26. Traduction :
Accélérer la
Rénovation
Énergétique des
Copropriétés

2.2. Outils : QuickScan, Certification PEB, Audit Logement (PAE)

QuickScan²⁷

L'outil QuickScan permet aux résidents d'un immeuble en copropriété d'obtenir un premier aperçu des mesures de rénovation appropriées pouvant être mises en place dans leur immeuble. Il s'agit des mesures susceptibles d'améliorer l'efficacité énergétique de toute l'enveloppe de la propriété et non des appartements individuels. Cet outil vise à encourager l'adoption de plusieurs mesures dans le cadre d'une approche planifiée et non de plusieurs mesures individuelles.

L'utilisation de QuickScan requiert un niveau d'information élémentaire sur la propriété et sélectionne sur cette base certaines fiches d'information pertinentes présentant les avantages, les autres points à prendre en considération et d'autres liens vers des informations pertinentes relatives à cette technologie. Par ailleurs, une page de couverture résume les informations sur la propriété fournies par le résident, répertorie les fiches de commentaires sélectionnées et énonce les prochaines étapes de la marche à suivre.

En recevant des informations pertinentes sur les mesures possibles, les résidents sont davantage en mesure d'entamer une discussion structurée et éclairée avec un professionnel de la construction. Les résidents pourront ainsi comprendre les options qui s'offrent à eux, sauront identifier les avantages de la mesure ainsi que les éléments dont ils devront tenir compte. Ces points à examiner devront faire partie intégrante de la discussion entre les résidents et les professionnels de la construction. Ils influenceront les questions qui seront posées aux professionnels chargés de fournir des conseils ou d'émettre des devis pour les contrats et contribueront à assurer que les résultats les plus appropriés ont été retenus.

Certification PEB – Audit PAE

En vue de transposer la Directive européenne (2002/91/CE) du 31 décembre 2002 qui obligeait les États membres à mettre en place un système d'évaluation de la performance énergétique des bâtiments vendus ou loués, la Wallonie a lancé la Procédure d'Avis Énergétique (PAE1), dont l'audit permettait d'émettre un avis sur la qualité énergétique globale d'une maison unifamiliale en vue de proposer des travaux d'amélioration. L'audit PAE1 a ensuite été revu en profondeur en 2012, notamment pour étendre la procédure aux (immeubles à) appartements et améliorer l'outil. L'audit PAE2, exclusivement réalisé par un auditeur agréé, permet donc d'évaluer les performances de l'enveloppe d'un bâtiment, mais aussi celles des systèmes de ventilation, de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire. Le rapport d'audit contient plusieurs scénarios d'améliorations chiffrés, et des explications relatives aux recommandations proposées, classées par ordre de priorité établi par l'auditeur.

L'audit énergétique PAE2 attribue des labels aux différents paramètres qui interviennent dans le calcul de performance énergétique²⁸ :

27. Document Interreg « Soutenir les acteurs de la demande ». Quickscan : un outil d'évaluation technique des copropriétés ENO disponibles dans toutes les langues de l'ENO, préparé par Changeworks, 2019.

28. Source « brochure explicative PAE ».

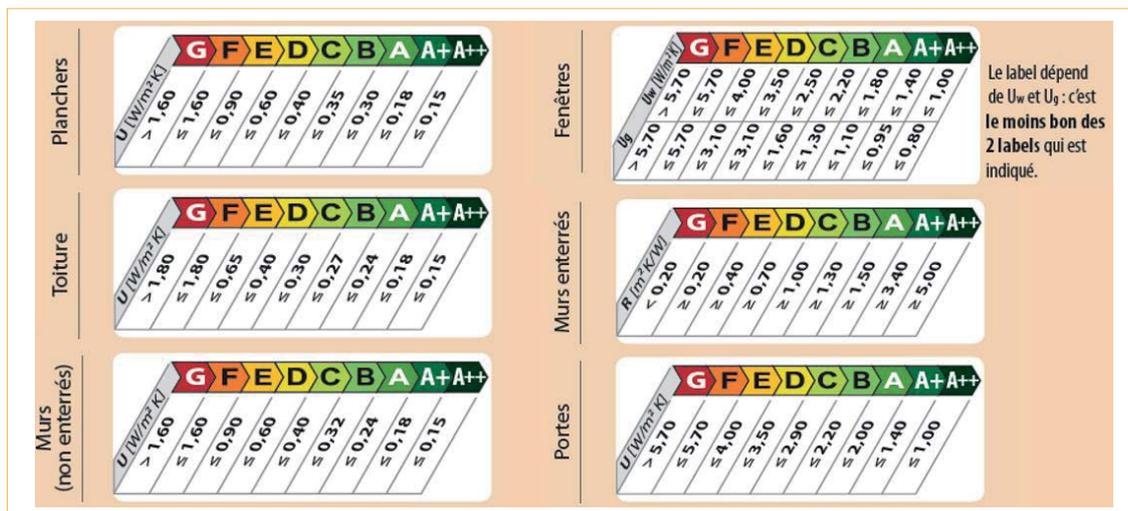


Fig. 25. Labels affectés aux parois de déperdition de l'enveloppe du volume protégé, en PAE2, selon le type de paroi et le coefficient de déperdition thermique (U) atteint (source : brochure explicative PAE).

L'audit est un outil intéressant et complet dans l'analyse énergétique du bâtiment et peut être appliqué à la majeure partie des cas rencontrés dans les bâtiments appartenant à une copropriété. Actuellement, la PAE2 a été refondue en «Audit logement» intégrant les notions de sécurité, salubrité et stabilité.

La certification PEB, amenée par la première Directive européenne sur la Performance Énergétique des Bâtiments et introduite sur le marché wallon en 2010, se distingue de l'Audit présenté ci-dessus par son caractère obligatoire, là où la PAE est réalisée sur demande des propriétaires et pour répondre aux conditions d'octroi de certaines primes. Le certificat est un document attestant de la performance du bâtiment selon une procédure et une méthode de calcul plus rigides que la PAE à cause de son caractère réglementaire et des hypothèses de standardisation qui les gouvernent. Le certificat PEB est maintenant requis pour tous les logements mis en vente ou en location, maisons ou appartements. Des labels sont également délivrés pour caractériser la performance globale, celle de l'enveloppe au travers de l'évaluation des besoins nets en énergie pour le chauffage du logement ; (la Figure 26 ci-dessous compare les labels de la PAE et de la certification) et celle du système de chauffage (voir la Figure 27 pour la comparaison PAE / PEB).

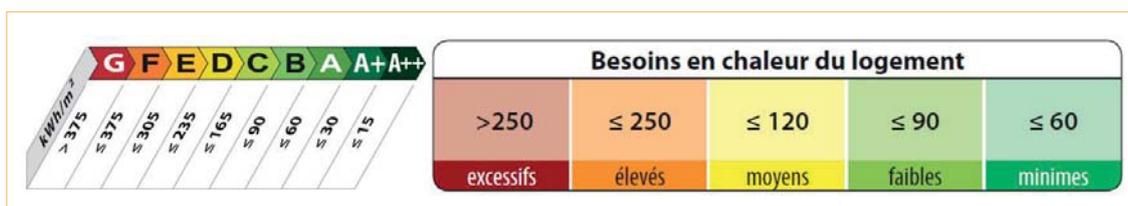


Fig. 26. Labels évaluant les besoins nets en énergie pour le chauffage, par la PAE (gauche) et la certification PEB en Wallonie (droite). Les indicateurs sont annuels, exprimés en kWh/m² de surface de plancher chauffé.

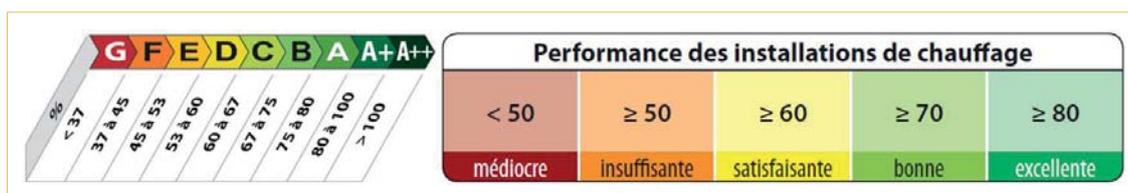


Fig. 27. Labels évaluant le rendement global des installations de chauffage, par la PAE (gauche ; source : brochure explicative PAE) et la certification PEB en Wallonie (droite; source : brochure explicative « Le certificat PEB »). Les indicateurs sont exprimés en %.

D'autres indicateurs sont également développés pour tenir compte des performances des installations d'Eau Chaude Sanitaire, de ventilation, ou de production d'énergie renouvelable. Ci-dessous, les indicateurs développés dans ce sens pour la procédure certificative PEB :

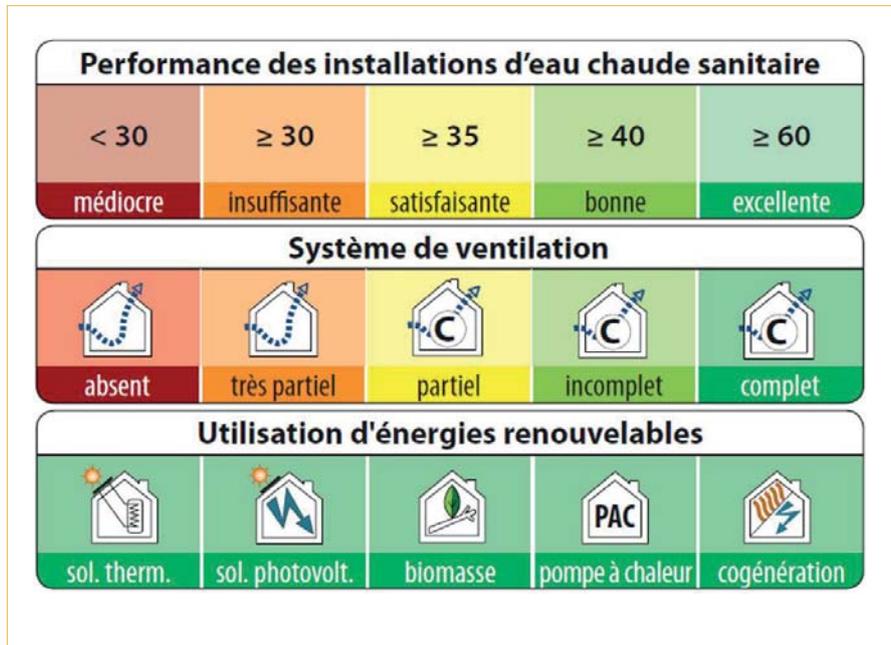


Fig. 28. Labels évaluant, dans la procédure certificative PEB wallonne (source : brochure explicative « Le certificat PEB »), le rendement global des installations d'Eau Chaude Sanitaire (haut, exprimé en %), la conformité des systèmes de ventilation (milieu, adimensionnel), ou la présence d'une installation de production d'énergie renouvelable (bas, pas de label de qualité).

2.3. Objectifs énergétiques

2.3.1. Objectif (long terme) : A+

Ainsi que le demande la Stratégie wallonne à l'horizon 2050, l'objectif de ce projet est de proposer un scénario de rénovation globale d'un bâtiment en copropriété, avec pour but ultime d'atteindre, lorsque l'ensemble des travaux seront réalisés, un niveau moyen A+ sur l'échelle certificative. Ce projet vous aidera à emmener votre bâtiment dans le 21^e siècle, ce qui signifie que le projet devra inclure l'isolation thermique des différentes parois du bâtiment et le remplacement progressif des systèmes à l'intérieur de cette nouvelle enveloppe ultra performante.

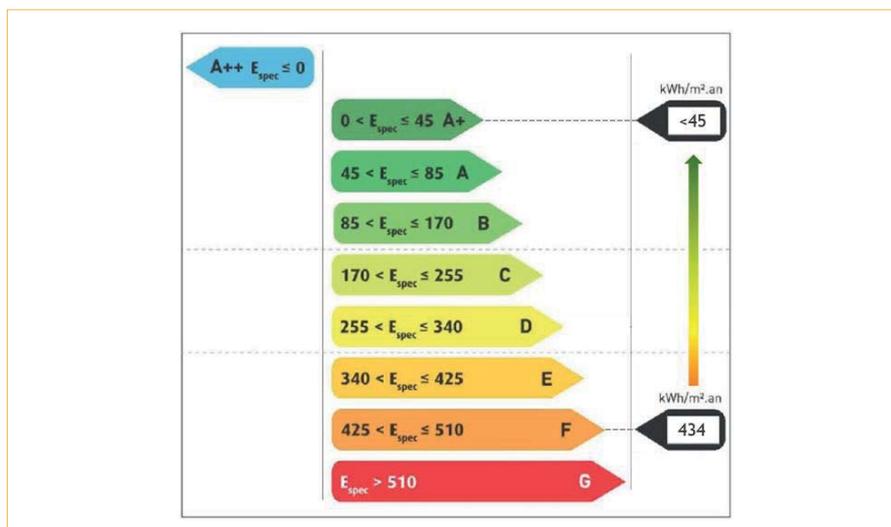


Fig. 29. Echelle certificative PEB en Wallonie

La Fig. 30, issue du Guide PEB, résume les étapes nécessaires à la réalisation du bilan énergétique d'un bâtiment, tel qu'imaginé dans la procédure PEB. Avec l'arrivée des bâtiments QZEN, ce bilan s'appuie de plus en plus sur le principe du trias energetica : pour en améliorer le résultat, il est nécessaire, dans l'ordre :

1. de réduire la consommation d'énergie (réduire les pertes, surtout : celles dues à l'enveloppe, au renouvellement d'air, aux systèmes inefficaces...);
2. d'utiliser au maximum les énergies renouvelables ;
3. pour le solde d'énergie à fournir au bâtiment après la mise en œuvre des deux premières mesures, d'utiliser les combustibles fossiles le plus efficacement possible lorsque c'est absolument nécessaire.

2.3.2. Réduction des besoins énergétiques

La première phase du bilan énergétique, consistant à augmenter la qualité de l'enveloppe pour en réduire les déperditions avant de devoir compenser les pertes restantes par un système de chauffage adéquat, est présente depuis le début de la réglementation thermique wallonne en 1985.

Isolation thermique

Depuis 1996, toute paroi formant le volume protégé, qui est nouvellement construite ou existante et soumise à des travaux de rénovation énergétique (avec permis²⁹), doit respecter une exigence d'isolation thermique minimale, définie par son coefficient de transmission thermique U en W/m²K. Des seuils maximaux à ne pas dépasser ont été fixés et progressivement renforcés afin de garantir une isolation optimale de chaque paroi.

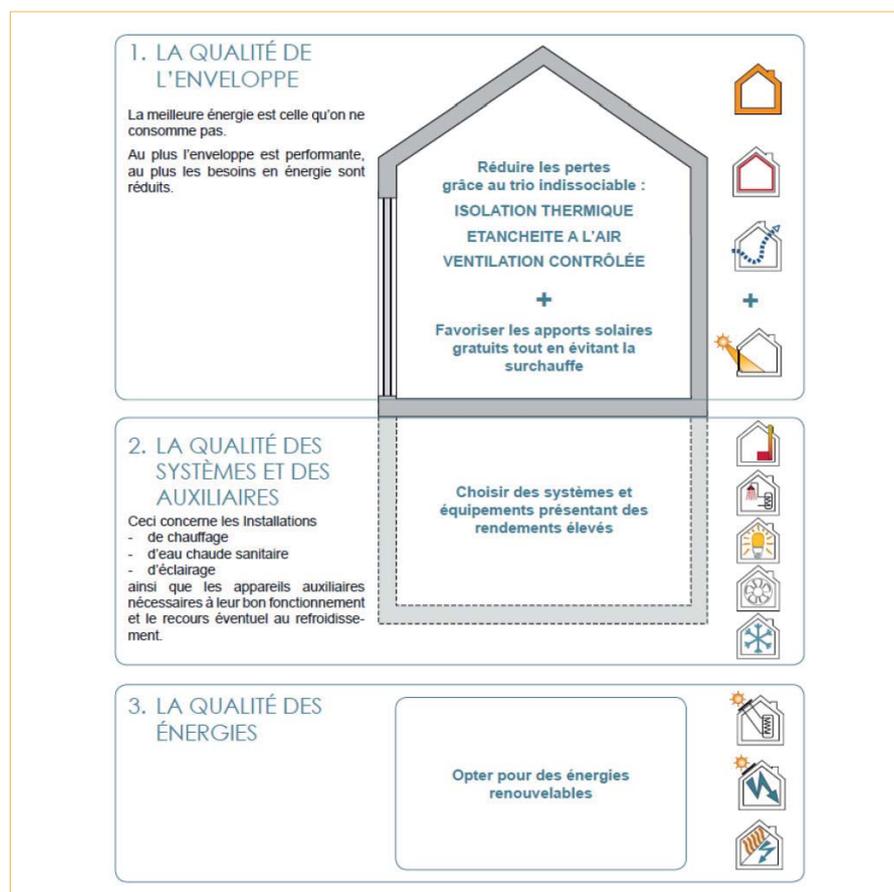


Fig. 30. Bilan énergétique du logement selon la méthode PEB et paramètres à considérer pour l'améliorer
Source : Guide PEB³⁰)

29. Condition vouée à disparaître car en porte-à-faux vis-à-vis des Directives Européennes, qui visent TOUS les bâtiments construits ou rénovés, avec ou sans permis.

30. Mis à disposition des responsables PEB par l'administration en charge de l'énergie appliquée au bâtiment (DGO4), téléchargeable sur <https://energie.wallonie.be/fr/guide-peb-2015.html?IDC=9491>

Un mur non isolé a un coefficient de transmission thermique de l'ordre de 2 à 3 W/m²K ; cela signifie donc qu'un nouveau mur, isolé selon les standards d'aujourd'hui, est au moins, 10 fois plus isolant qu'un ancien ; ou, en d'autres termes, que ce nouveau mur perd 10 fois moins de chaleur que ceux qui entourent la plupart de nos logements anciens. Cela est valable pour toutes les parois de déperditions d'un bâtiment : un autre exemple, marquant l'impressionnante avancée technologique de ce matériau au cours de ces dernières décennies, concerne les vitrages. Les simples vitrages utilisés depuis toujours sont caractérisés par un coefficient U compris entre 5 et 6 W/m²K (et sont donc encore deux à trois fois moins isolants que les murs non isolés mentionnés ci-dessus) ; un double vitrage, standard actuel, divise ces déperditions par 5 ; un triple vitrage les divise par 10.

ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION		U _{max} [W/(m ² .K)]
Parois délimitant le volume protégé	Toitures et plafonds	0,24
	Murs (1)	0,24
	Planchers (1)	0,24
	Portes et portes de garage	2,00
	Fenêtres : - ensemble châssis et vitrage - vitrage uniquement	1,50 1,10
	Murs-rideaux : - ensemble châssis et vitrage - vitrage uniquement	2,00 1,10
	Parois transparentes/translucides autres que les portes, portes de garage et murs-rideaux (voir ci-dessus), et autres que le verre : - ensemble châssis et partie transparente - partie transparente uniquement (ex : coupole de toit en polycarbonate...)	2,00 1,40
	Briques de verre	2,00
	Parois entre 2 volumes protégés situés sur des parcelles adjacentes (2)	1,00
Parois opaques à l'intérieur du volume protégé ou adjacentes à un volume protégé sur la même parcelle (3)	1,00	
<p>(1) Pour les parois en contact avec le sol, la valeur U tient compte de la résistance thermique du sol et doit être calculé conformément aux spécifications fournies à l'Annexe B1 de l'AGW du 15/12/16</p> <p>(2) A l'exception des parois transparentes/translucides, des portes et des fenêtres, des parois en briques de verre et des parois transparentes/translucides autres que le verre</p> <p>(3) Parois opaques (à l'exception des portes et portes de garage)</p>		

**COEFFICIENTS DE TRANSMISSION THERMIQUE
U_{MAX} (W/M²K) À RESPECTER, SELON LA RÉGLEMENTATION
PEB EN VIGUEUR DU 1/01/17 AU 31/12/20
(VOIR TABLEAU COMPLET REPRIS À L'ANNEXE 3 DE
L'AGW PEB DU 28/01/16) [GW -16-1]**

Fig. 31. Coefficients U imposés depuis 2017, qui seront toujours d'application en 2021 (Source : J.-M. Hauglustaine³¹)

31. J.-M. Hauglustaine, F. Simon, *L'isolation thermique des murs, Guide Pratique pour Architectes*, 2^e édition, téléchargeable sur <https://energie.wallonie.be/fr/l-isolation-thermique-des-murs.html?IDC=9642&IDD=130586>

32. <https://www.maisonpassive.be/>

Dans le cadre de ce projet, les parois devront être isolées en respectant au minimum les critères qui seront imposés aux bâtiments à partir de 2021 (Fig. 31). Il est cependant recommandé d'aller au-delà de ces valeurs, pour tendre vers celles qui sont recommandés par la plateforme Maison Passive³². Depuis de nombreuses années, les bâtiments conçus pour obtenir la certification passive doivent respecter un certain nombre d'exigences, principalement liées à la réduction des besoins en énergie du bâtiment. Afin de s'en assurer, il est généralement recommandé que le coefficient U des parois opaques (façades, toiture, planchers) soit inférieur à 0,15 W/m²K, et que celui des fenêtres et portes soit inférieur à 0,8 W/m²K.

λ, R, U... C'est quoi ?

Le coefficient de conductibilité thermique λ est une caractéristique intrinsèque d'un matériau qui exprime le flux d'énergie (en W/mK) qui peut traverser 1 mètre de ce matériau lorsqu'une différence de température d'1 degré est appliquée de part et d'autre. C'est donc le coefficient qui caractérise la qualité d'isolation thermique de ce matériau : plus le flux d'énergie qui le traverse est faible, plus le coefficient λ est petit et plus le matériau est isolant thermiquement. La figure 33 ci-dessous donne quelques points de comparaison faciles : le béton armé a un coefficient λ de 1,7 W/mK ; le bois massif, aux alentours de 0,15 W/mK, est donc environ 10 fois plus isolant ; un matériau appelé couramment « isolant thermique », voit ce coefficient descendre sous 0,04 W/mK, ce qui en fait un matériau 40 à 50 fois plus isolant que le béton.

Cependant, le coefficient λ est une caractéristique intrinsèque au matériau, qui ne suffit pas à définir la qualité d'isolation thermique offerte par une paroi : l'épaisseur de ce matériau est également cruciale. Il est assez logique de penser qu'1 centimètre de bois n'offre pas la même résistance thermique qu'1 mètre de ce même bois. La capacité d'une couche de matériau homogène à réduire le flux de chaleur le traversant est donc

- directement proportionnelle à son épaisseur
(plus la couche est épaisse, plus la résistance thermique est importante)
- inversement proportionnelle à la conductibilité thermique du matériau
(plus le coefficient λ est faible, plus la résistance thermique est importante).



Fig 32. Guide de lecture de l'étiquette d'un isolant thermique (Source : ACERMI, Association pour la certification des matériaux isolants (France))

La résistance thermique d'une couche de matériau est donc obtenue en divisant son épaisseur par la conductivité thermique du matériau : $R = e/\lambda$.

Lorsqu'une paroi est composée d'une succession de couches de matériaux, on détermine donc la résistance thermique totale (RT) de la paroi en additionnant principalement les résistances thermiques de ces différentes couches. Le coefficient de transmission thermique de la paroi (le coefficient U) est obtenu en considérant l'inverse de cette résistance thermique totale : $U = 1/RT$. Plus la paroi est isolante, plus sa résistance thermique totale est importante, et par conséquent, plus son coefficient U est faible. C'est la raison pour laquelle la réglementation impose un seuil maximal aux différentes parois de déperdition.

Afin d'obtenir un coefficient U de 0,15 W/m²K, il faut que la résistance thermique intrinsèque de la paroi soit au moins égale à 6,5 m²K/W. Cet objectif peut être atteint par :

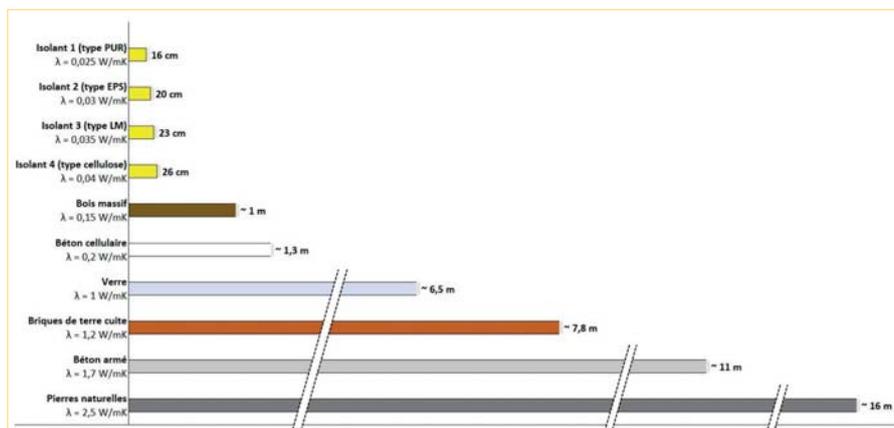


Fig. 33. Épaisseurs de matériaux nécessaires (cas d'une paroi composée d'un matériau unique) pour atteindre un coefficient U de 0,15 W/m²K (PUR = polyuréthane ; EPS = polystyrène expansé ; LM = laine minérale)

FOCUS :
FIL ROUGE



En tenant compte de la composition des parois (toiture, façades, planchers), il est donc conseillé de placer pour obtenir un coefficient U de 0.15 W/m²K :

- > 15 ou 16 cm de PUR (polyuréthane, $\lambda = 0,025$ W/mK) ;
- > 20 à 22 cm de EPS (polystyrène expansé, $\lambda = 0,032$ W/mK) ;
- > 24 à 26 cm de LM (laine minérale, $\lambda = 0,04$ W/mK)...

Ces épaisseurs conseillées varieront selon le type de matériau isolant utilisé ; d'autant qu'une large gamme d'isolants existe comme la cellulose, la fibre de bois, le polystyrène extrudé, le chanvre... Tous ces matériaux, cependant, ne peuvent être utilisés n'importe comment, ni n'importe où. Certaines applications, comme l'isolation dans une dalle en béton (plancher, toitures terrasses...), requièrent un isolant incompressible. D'autres (les isolants souples notamment) trouvent leur utilité à l'intérieur de structures en bois (toiture inclinée, par exemple). Le choix de l'isolant est donc aussi tributaire des choix techniques opérés sur la structure, voire sur le revêtement de façade. Ainsi, certains revêtements doivent être accrochés sur un lattage, qui lui-même requiert le placement d'une contre-structure, ce qui tend à augmenter légèrement les épaisseurs d'isolant requises. On le voit, donc, les choix techniques doivent s'adapter au cas par cas et au contexte dans lequel se trouve le bâtiment : il n'y a pas de « formule unique ».

Compacité

Ces exigences, ou souhaits d'isolation thermique, concernent principalement les parois qui englobent le volume protégé, c'est-à-dire l'ensemble des murs, fenêtres et portes, planchers, plafonds ou toitures qui entourent le volume des espaces de vie, chauffés ou non, mais que l'on souhaite protéger vis-à-vis de l'environnement extérieur, des caves ou du sol. Chacune de ces parois, dites « de déperdition », doit donc respecter indépendamment une qualité d'isolation thermique minimale. Mais, afin de garantir une réduction globale des déperditions sur l'ensemble du volume protégé, il existe également un autre indicateur dans la réglementation wallonne, appelé le « niveau d'isolation thermique globale K », qui impose aux bâtiments neufs (ou en rénovation avec changement d'affectation – lorsqu'un volume non chauffé devient chauffé après rénovation) une approche globale de l'isolation thermique. Ce « niveau K » sans unité était limité à une valeur de 70 en 1985, puis 55 en 1996, 45 en 2008 et enfin 35 depuis 2015. Puisque la qualité d'isolation thermique qu'offre une enveloppe construite dépend à la fois de la composition de ses parois constitutives et de l'importance de leurs surfaces, le niveau K est calculé sur base des coefficients de transmission thermique des différentes parois et des ponts thermiques, mais aussi du volume protégé (en m³) et de sa surface totale de déperdition (en m²), sous forme d'un facteur de compacité ($C = V/AT$). Ce niveau dépend donc des caractéristiques géométriques du bâtiment, incitant les concepteurs à construire de manière compacte. C'est là une grande force dans la performance énergétique des appartements, dont la surface des parois mitoyennes est importante, parois au travers desquelles il y a peu de déperdition thermique, sinon pas, puisque les ambiances sont chauffées de part et d'autre. Si l'on compare un appartement et un bungalow « quatre-façades » de même surface habitable, le premier bénéficie de déperditions thermiques réduites tout en présentant le même volume de vie.

Autres déperditions : par ventilation et (in)étanchéité à l'air

Lorsque les déperditions liées à la transmission de chaleur au travers des parois diminuent par suite de leur isolation, les déperditions liées au renouvellement d'air du bâtiment tendent à prendre de plus en plus d'importance dans le bilan énergétique. Elles sont imputables, par exemple, aux infiltrations et exfiltrations d'air au travers de l'enveloppe du bâtiment : il s'agit d'un mouvement d'air incontrôlable, dépendant des pressions de vent et de l'état de l'enveloppe, qui peut devenir important dans les vieux immeubles. Il n'y a pour le moment aucune exigence en termes d'étanchéité à l'air dans la réglementation thermique PEB. La certification « maison passive » impose un taux de renouvellement d'air inférieur à 0,6 vol/h, sous une différence de pression de 50 Pa.



Fig. 33. Illustration de l'étanchéité à l'air (Source : CSTC³³)

L'autre source de déperdition par renouvellement d'air vient de la ventilation hygiénique du bâtiment, un mouvement d'air relativement contrôlable, dû au comportement des occupants et à la présence d'un système de ventilation qui doit normalement respecter les normes en vigueur³⁴ en termes de débits, installations, systèmes et possibilités liées à la ventilation à la demande. La ventilation hygiénique fait partie des exigences réglementaires depuis 1996 en Wallonie, dans toute construction neuve et dans tout bâtiment existant dont les châssis sont remplacés. Bien que la norme laisse le choix du système, il est toutefois conseillé d'installer une ventilation double flux avec récupération de chaleur.

Bien que les solutions de ventilation soient moins recherchées que les solutions d'isolation, elles sont pourtant complémentaires ; en effet, l'amélioration de l'enveloppe d'un bâtiment réduit souvent les apports d'air par infiltration, au point de nécessiter une ventilation continue pour garantir la qualité de l'air intérieur et le confort d'utilisation du bâtiment. Contrairement aux déperditions par transmission au travers des parois, le renouvellement d'air du bâtiment ne peut être réduit à néant ; plus le bâtiment est isolé, plus les déperditions associées au renouvellement d'air prennent de l'importance.

33. <https://www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=bbri-contact&pag=Contact33&art=503>

34. NBN D 50-001 pour les unités résidentielles, imposée par la réglementation PEB.

FOCUS :
FIL ROUGE



Le renouvellement d'air à l'intérieur du bâtiment est assuré par le manque d'étanchéité à l'air, mais aussi par la présence de colonnes d'évacuation naturelle dans les salles de bains. Lors de l'isolation de l'enveloppe, une attention particulière sera portée sur l'amélioration de son étanchéité à l'air, ce qui réduira le taux de renouvellement d'air à l'intérieur du bâtiment de manière drastique. Si cela peut paraître intéressant dans l'optique de réduire les déperditions thermiques, cela va inévitablement créer un inconfort pour les habitants de l'immeuble : le renouvellement d'air est nécessaire pour évacuer la pollution intérieure (CO₂ dégagé par la respiration, humidité et odeurs dues à la rénovation et l'occupation, composés organiques volatils amenés par l'équipement intérieur...). C'est pourquoi toute action de rénovation sur l'enveloppe d'un bâtiment, qui tend à en améliorer l'étanchéité à l'air, doit être couplée à l'installation d'un système de ventilation pour amener l'air nécessaire au confort des habitants. Etant donné les objectifs de ce projet, le choix de la copropriété se pose sur un système de ventilation double flux (alimentation en air neuf et évacuation de l'air vicié via un système de gaines reliées à des ventilateurs) équipé d'une récupération de chaleur (la chaleur de l'air vicié est récupérée – pas les polluants – pour préchauffer l'air neuf d'alimentation) et d'un by-pass (pour éviter la surchauffe estivale).

2.3.3. Réduction de la consommation

Une fois les besoins réduits au minimum, il est nécessaire de s'assurer de la haute performance des systèmes installés pour satisfaire ces besoins résiduels. Dans les méthodes de calcul prises en compte actuellement, cela concerne tous les systèmes servant à produire et émettre (et éventuellement stocker et distribuer) de la chaleur dans le logement, à préparer de l'eau chaude sanitaire, à éventuellement refroidir et à ventiler, à produire de l'énergie renouvelable, ainsi que tous les auxiliaires électriques (tels des pompes, circulateurs ou ventilateurs) nécessaires à leur fonctionnement. Ainsi, un niveau A+ ne pourra être atteint sans la combinaison de :

- un ou des système(s) de chauffage performant(s), tenant compte d'un appareil de production à haut rendement (fonctionnant si possible au maximum avec des sources d'énergies renouvelables), d'un stockage et d'une distribution de chaleur isolés correctement, d'une émission et d'une régulation adaptées, etc.
- un ou des système(s) d'Eau Chaude Sanitaire performant(s), avec une production efficace, un apport solaire, un stockage et une distribution isolés...

Il est recommandé d'étudier la possibilité d'installer des systèmes de production d'énergie renouvelable (photovoltaïque, solaire thermique ou autre) sur le site pour améliorer le bilan global. Il est par contre recommandé d'éviter le recours à un système de refroidissement actif car c'est une grande consommation électrique qui est « facilement » évitable lorsque l'on prend les mesures nécessaires à se protéger contre la surchauffe.

FOCUS :
FIL ROUGE



Au niveau des systèmes, le bâtiment est équipé d'une production d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) et d'eau chaude pour le chauffage par deux chaudières mazout en cascade, à haute température et récentes (moins de dix ans). La distribution se fait, pour l'ECS, par une boucle non isolée. Le chauffage est organisé, quant à lui, en colonnes, ce qui signifie que la chaudière envoie de l'eau dans une série de colonnes de chauffage, sur lesquelles sont connectés les radiateurs proches. Les réseaux de distribution ne peuvent donc pas être rendus indépendants par logement : un système centralisé sera conservé pour le chauffage. Les productions d'Eau Chaude Sanitaire seront quant à elles décentralisées (une par appartement), afin de réduire à presque rien les pertes par distribution. Il n'y a aucune production d'énergie renouvelable sur site. Des panneaux photovoltaïques pourraient être placés sur le toit, pour alimenter les communs (demain, potentiellement, tous les appartements), si les copropriétaires ne souhaitent pas utiliser cet espace autrement. Il n'y a aucun système de refroidissement actif dans le bâtiment, et tout sera fait pour que cela reste ainsi.

2.4. Autres enjeux autour de la rénovation de votre copropriété

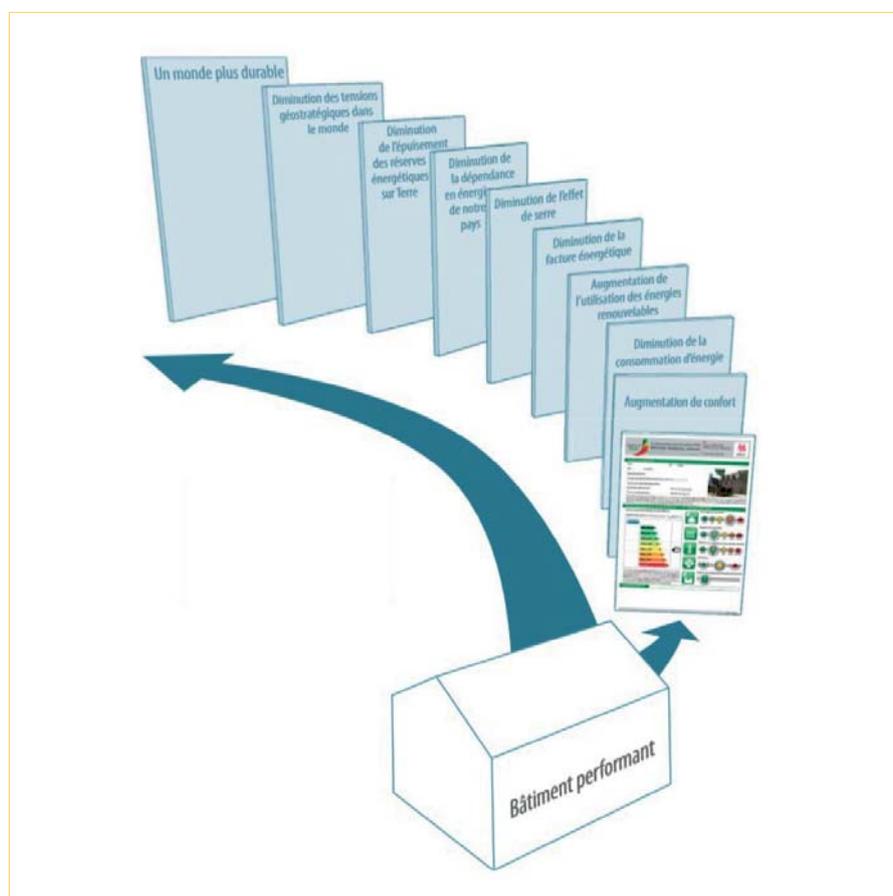


Fig. 34. Viser la performance énergétique est un jeu de dominos aux multiples conséquences (Source : Guide PEB³⁵)

Les enjeux énergétiques et, plus globalement, environnementaux, qui soutiennent cette démarche de rénovation énergétique, ne sont évidemment pas les seuls à l'œuvre ; il est même clair aujourd'hui que, malgré leur place prédominante dans l'esprit collectif, ils ne sont qu'un argument parmi une multitude. D'autres enjeux, centraux à cette démarche, doivent être considérés par les professionnels en charge du projet de rénovation (auditeurs, coach en rénovation, architectes ou autres), à l'entame de leur étude sur la rénovation d'un bâtiment en copropriété.

2.4.1. Aspects juridiques

Textes légaux

La copropriété en Belgique fait l'objet d'un encadrement à la fois légal mais aussi contractuel. L'encadrement légal concerne la loi applicable, dont la première a été votée en 1994. Après évaluations de cette loi, des adaptations y ont été apportées, d'abord en 2010 (allant plus loin dans l'organisation et la gestion des copropriétés, apportant notamment une plus grande transparence) et récemment, en 2018, de manière moins significative. La loi régit toute une série d'aspects de la vie en copropriété, comme par exemple son organisation, son fonctionnement (assemblée générale, conseil de copropriété, syndic, commissaire aux comptes), les quorums et majorités requises, les actions en justice, le paiement des charges communes, etc.

Mis à disposition des responsables PEB par l'administration en charge de l'énergie appliquée au bâtiment (DGO4), téléchargeable sur <https://energie.wallonie.be/fr/guide-peb-2015.html?IDC=9491>

L'encadrement contractuel concerne les documents statutaires de la copropriété :

- L'acte de base, qui contient la description du bien immobilier avec ses parties privatives et ses parties communes et qui fixe la quote-part des parties communes afférente à chaque partie privative. Celle-ci s'exprime en millièmes, déterminés en fonction de la valeur des différents lots.
- Le règlement général de copropriété qui contient :
 - La description des droits et devoirs de chaque copropriétaire dans les parties privatives et dans les parties communes : règles par rapport aux travaux, interdiction de certaines activités, usage du jardin...
 - Les critères et le mode de calcul de la répartition des charges en ce qui concerne l'entretien, la réparation des parties communes.
 - Les clauses et sanctions éventuelles adoptées par les copropriétaires en assemblée générale, relatives au non-paiement des charges communes (et privatives) dues à l'association des copropriétaires.
- Avec l'adoption de la loi de 2018, les copropriétaires doivent établir un règlement d'ordre intérieur, rédigé (et modifiable) par l'AG des copropriétaires, avec l'aide éventuelle du syndic. Celui-ci définit :
 - Certaines modalités pratiques, comme par le passé : par exemple, à quelle heure les portes doivent-elles être fermées ? Peut-on avoir des animaux domestiques ? Peut-on nettoyer sa voiture dans le parc ?
 - Les règles relatives au mode de convocation, au fonctionnement et aux pouvoirs de l'assemblée générale ainsi que le montant minimum à partir duquel une pluralité de devis est requise.
 - Les règles relatives au syndic : sa nomination, ses pouvoirs et leur étendue, la durée du mandat et diverses modalités d'exécution.

Tous les occupants doivent le respecter, en ce compris les nouveaux locataires à qui les copropriétaires bailleurs doivent le communiquer. En tant que règles de la vie en communauté, le ROI est très utile pour faciliter les relations entre les occupants, copropriétaires ou non.

Les statuts sont adoptés lors de la construction de l'immeuble et les obligations qui en découlent se transmettent lors des mutations de lots automatiquement (des mentions précises sont contenues dans les actes). Ils peuvent faire l'objet de modifications pour autant que celles-ci soient votées dans le respect des dispositions légales.

Organisation interne

Dans un immeuble à appartements multiples, il faut prendre des décisions concernant la collectivité. Il existe trois ou éventuellement quatre organes avec chacun leurs spécificités³⁶:

- L'assemblée générale des copropriétaires, qui prend les décisions les plus importantes relatives à l'immeuble et qui désigne un commissaire aux comptes chargé de vérifier les comptes. L'association des copropriétaires a la personnalité juridique, c'est-à-dire qu'elle est un sujet de droit en soi, ce qui lui confère des droits et des obligations, tout comme à une personne physique. Elle est composée de tous les propriétaires de l'immeuble (pas les locataires), chacun possédant un nombre de voix égal à ses quotes-parts dans les parties communes. Pour que les décisions de l'AG soient valables, plus de la moitié des copropriétaires doivent être présents ou représentant la moitié au moins des quotes-parts dans les parties communes. Par ailleurs, si les propriétaires représentent plus de 75% des quotes-parts dans les parties communes, les décisions sont également valables sans que la première condition ne doive être respectée.
- Le conseil de copropriété (ancien conseil de gérance) est obligatoire dans tout immeuble d'au moins 20 lots (à l'exclusion des caves, garages ou parkings). Composé de copropriétaires (en tous cas de titulaires d'un droit réel disposant d'un droit de vote

36. Guide Pratique pour les (futurs) copropriétaires, brochure éditée en partenariat entre la Fondation Roi Baudouin et la Fédération Royale du Notariat Belge, dans le cadre du Réseau d'écoute des notaires. La copropriété en poche, SNPC-NEMS, 2018.

en assemblée générale), il veille à la bonne exécution par le syndic de ses missions. Il est facultatif dans les copropriétés de moins de 20 lots.

- Le syndic, ou anciennement gérant, est nommé par l'assemblée générale pour assurer la gestion quotidienne de l'immeuble, pour représenter l'association des copropriétaires et gérer les fonds de la copropriété. Il doit convoquer l'assemblée générale et exécuter les décisions qui ont été prises. Il doit enfin prendre toutes les mesures nécessaires et urgentes pour la gestion quotidienne de l'immeuble.

Quelques règles de vote en copropriété :

Les abstentions, les votes nuls et blancs ne sont pas considérés comme des voix émises pour le calcul de la majorité requise (CC. art. 577-6, § 8, al. 2). Les décisions de l'assemblée générales sont prises à la majorité absolue des voix des copropriétaires présents ou représentés au moment du vote, sauf si une majorité qualifiée est requise... avec une exception (CC. art. 577-6, § 6, al. 2) : « Lorsque le règlement de copropriété met à la charge de certains copropriétaires seulement les charges concernant une partie commune de l'immeuble ou du groupe d'immeubles, seuls ces copropriétaires prennent part au vote [...], à la condition que ces décisions ne portent pas atteinte à la gestion commune de la copropriété. » Autrement dit, il s'agira de voter selon les millièmes attribués statutairement aux copropriétaires pour payer ces dépenses. Autrement dit encore, « qui paie décide » ! Quant aux majorités qualifiées, limitativement énumérées par le législateur pour qui certaines décisions sont plus « graves » que d'autres car elles pourraient affecter le droit de propriété ou entraîner un accroissement important des charges financières des copropriétaires. Nous citons par exemple :

- La majorité des 2/3 des voix présentes ou représentées pour :
 - > Toute modification aux statuts de l'immeuble ou du groupe d'immeubles, qui concernerait la jouissance, l'usage ou l'administration des parties communes (exemple : une décision permettant de placer des vélos ou des voitures d'enfants dans les parties communes).
 - > Tous les travaux affectant les parties communes (exemple : le rafraîchissement des peintures de la cage d'escalier), à l'exception des travaux qui sont imposés par la loi et des travaux qui peuvent être décidés par le syndic comme des travaux conservatoires et urgents ou de petits travaux d'administration provisoire qui sont décidés à la majorité absolue des voix des copropriétaires présents ou représentés (exemple : le changement d'un interrupteur).
 - > Décider du montant des marchés et des contrats à partir duquel une mise en concurrence est obligatoire, sauf les actes visés à l'article 577-8, § 4, 4° du Code civil (c'est-à-dire dans le cas des actes conservatoires ou d'administration provisoire que le syndic peut poser).
 - > Décider, moyennant une motivation spéciale, de l'exécution de travaux à certaines parties privatives qui, pour des raisons techniques ou économiques, sera assurée par l'association des copropriétaires (exemple : travaux à des terrasses privatives dont l'état causerait des infiltrations dans les parties communes de l'immeuble ou à d'autres appartements).
- La majorité des 4/5 des voix présentes ou représentées pour :
 - > Toute autre modification aux statuts que celles reprises plus haut, en ce compris la modification de la répartition des charges de copropriété.
 - > La modification de la destination de l'immeuble (exemple : changement partiel de la destination d'un immeuble d'habitation en un immeuble de bureaux).
 - > L'acquisition d'un autre immeuble destiné à devenir communes (exemple : l'achat d'un terrain pour agrandir le jardin ou le parc de l'immeuble en copropriété).
 - > Des modifications à des droits réels d'usage existant sur les parties communes au profit d'un seul copropriétaire si elles sont motivées par l'intérêt légitime de l'association des copropriétaires, le cas échéant, contre une indemnité (exemple : la jouissance d'un jardin constituant la toiture (à refaire), d'un sous-sol de garages ou la jouissance (abusive) d'une toiture par le placement d'un jacuzzi).

- > La division ou la réunion de lots.
 - > La démolition ou la reconstruction totale de l'immeuble, motivée par des raisons de salubrité ou de sécurité ou par le coût excessif d'une mise en conformité de l'immeuble aux dispositions légales par rapport à la valeur de l'immeuble existant...
- Plus exceptionnellement, l'unanimité de tous les copropriétaires de l'immeuble (et non plus uniquement des présents et représentés) pour :
 - > Le vote par correspondance, sans délibération en AG;
 - > La modification motivée des millièmes (quotes-parts) dans les parties communes, qu'il est possible de contester.

Toutefois, si une modification des millièmes est devenue nécessaire après à une autre décision de l'assemblée générale votée à la majorité qualifiée, alors la modification des millièmes doit être votée à la même majorité qualifiée, également susceptible d'être contestée. Le législateur sanctionne dorénavant la politique de la chaise vide pratiquée par certains copropriétaires et prévoit une procédure de repêchage lorsqu'il faut voter à l'unanimité : si l'unanimité ne peut être réunie en assemblée générale pour cause d'absence d'un ou plusieurs copropriétaires, une nouvelle assemblée générale sera réunie après un délai de trente jours au moins et la décision en question pourra être prise à l'unanimité de tous les copropriétaires présents ou représentés à l'assemblée convoquée.

En conclusion, comment agir ? Mettre la main à la pâte !³⁷

Dans une copropriété, tous les copropriétaires n'ont pas les mêmes moyens financiers, les mêmes logiques, les mêmes intérêts. La gestion et l'entretien du bien commun peuvent être un véritable casse-tête. Cependant, chacun doit être conscient :

- qu'il a intérêt à agir pour la copropriété, qu'il doit être dans une logique d'entretien et de conservation du patrimoine commun.
- qu'il peut et doit participer aux décisions, en utilisant à bon escient les structures ad hoc : assemblée générale, conseil de copropriété, syndic...
- qu'il doit veiller aux comptes de la copropriété et à sa propre solvabilité.

Services urbanistiques

Un certain nombre de réglementations et restrictions urbanistiques sont appliquées aux bâtiments de Liège.

Ces restrictions définissent le plan d'urbanisme pour la rénovation, plus précisément :

- > Quand et comment faut-il prendre en compte l'alignement des bâtiments lors de l'isolation d'une façade ?
- > Quelles sont les restrictions actuelles de l'alignement des bâtiments (possibilité d'augmenter le volume du bâtiment) ?
- > La construction d'étages supplémentaires est-elle possible, compte tenu des restrictions en vigueur ?
- > Y a-t-il un héritage architectural à prendre en considération ?

37. Guide pratique pour les (futurs) copropriétaires, Brochure Fondation Roi Baudouin, éditée en partenariat avec la Fédération royale du Notariat belge, septembre 2014, p. 13

D'autres éléments, qui pourraient être considérés dans le développement du projet de rénovation, ont une influence potentielle sur l'aspect extérieur du bâtiment et donc sur les avis urbanistiques, tels que :

- > l'utilisation de différents matériaux lors de l'isolation d'une façade ;
- > le placement de stores extérieurs ;
- > le placement d'installations d'énergie renouvelable avec la possibilité de changer l'apparence du bâtiment (par exemple l'installation de panneaux photovoltaïques sur des murs extérieurs).

Outre ces restrictions, d'autres organes ou personnes (fonctionnaire délégué, services d'urbanisme, commissions consultatives) pourraient avoir leur mot à dire sur la qualité spatiale des projets architecturaux lors de la délivrance du permis de construire. C'est la raison pour laquelle l'architecte en charge de la rénovation de votre bâtiment doit avoir pour mission de demander conseil aux services compétents pour l'établissement de l'avant-projet.

La Ville de Liège a édité un « Guide des bonnes pratiques pour embellir sa façade », une brochure qui s'adresse à toute personne envisageant de réaliser de petits ou grands travaux sur des immeubles situés sur son territoire. « La brochure présente les bonnes pratiques en matière d'embellissement des façades à l'aide d'exemples illustrés de ce qu'il est recommandé de faire et de ne pas faire. »³⁸

D'autres documents ont été édités par la Ville de Liège afin d'éclairer les candidats à la rénovation sur certaines particularités architecturales des constructions liégeoises et sur certaines solutions adéquates :

- « Entretien et rénovation des façades : Guide des bonnes pratiques »
- « Les éléments décoratifs des façades : Guide des bonnes pratiques »
- « Les châssis : Guide des bonnes pratiques »
- « Les châssis : Guide de sensibilisation »
- « Les portes en métal : Comment les préserver en améliorant leurs performances ? »
- « Les portes en bois : Comment les préserver en améliorant leurs performances ? »

38. Le guide des bonnes pratiques pour embellir sa façade, brochure de l'Echevinat de l'Urbanisme, Département de l'Urbanisme, Ville de Liège

Pour plus d'information concernant les réglementations et restrictions urbanistiques appliquées aux bâtiments de Liège, consulter : [Ville de Liège - Urbanisme \(liege.be/fr/vie-communale/services-communaux/urbanisme\)](http://ville.de.liège.be/fr/vie-communale/services-communaux/urbanisme)

Renseignements urbanistiques et ravalement de façade :

Département de l'Urbanisme – La Batte 10 (4^e étage) – 4000 Liège

04/221.90.57 – urbanisme@liege.be

FOCUS : FIL ROUGE



Au 1^{er} janvier 2019, les 10 appartements étaient propriétés de 10 copropriétaires différents ; les 6 appartements des 3 niveaux inférieurs étaient occupés par leurs propriétaires. 3 autres appartements étaient occupés par des locataires, et un appartement au dernier étage était inoccupé. Le syndic de l'immeuble (non professionnel) est propriétaire-occupant de l'un des appartements du bâtiment.

Une assemblée générale des copropriétaires se réunit une ou deux fois par an et prend les décisions nécessaires à la maintenance curative (principalement) ou préventive de l'immeuble.

Il n'y a pas de conseil de copropriété constitué à l'entame du projet ; le syndic et l'AG des copropriétaires ont donné leur accord pour la constitution de ce conseil pour le suivi des travaux.

Un acteur important de cette rénovation, qui ne se retrouve pas dans tous les projets de ce type, est la société qui possède et gère les trois antennes GSM placées sur le toit. Le toit de la copropriété « miroir » ayant déjà été rénové, une solution pourrait être proposée qui demanderait le déplacement (temporaire, probablement) de ces antennes sur la toiture voisine pendant la réfection de la toiture plate du bâtiment « fil rouge ».

Équipements et infrastructures

Des travaux de stabilité et de terrassement peuvent s'imposer dans le cas d'une rénovation majeure. Certains travaux pourraient également être nécessaires pour modifier les conduites techniques ou renouveler le concept énergétique du bâtiment. Pour savoir si ces travaux sont possibles, il est important de définir où les tuyaux souterrains et les câbles peuvent être trouvés. L'équipe technique en charge de la définition des travaux de rénovation de votre immeuble doit pour cela consulter :

- > La Société Publique de Gestion de l'Eau – demande de plans
- > La Plateforme wallonne de coordination des chantiers (ou Digital Wallonia)

FOCUS : FIL ROUGE



Le bâtiment n'est pas classé et n'est soumis à aucune mesure de conservation particulière.

Les services de l'urbanisme pourraient permettre une isolation par l'extérieur des niveaux supérieurs mais souhaiter que l'harmonie avec le bâtiment « miroir » (partie de gauche, sur la photo), qui abrite une autre copropriété, soit conservée. L'isolation des façades, en pied de mur au rez-de-chaussée, peut être coordonnée avec les travaux de réfection des trottoirs qui bordent le bâtiment. Une extension du bâtiment par surélévation n'est pas envisageable a priori, puisque ce bâtiment est déjà plus haut que ses voisins immédiats ou que les autres bâtiments des rues adjacentes.

2.4.2. Aspects sociaux³⁹

Il peut être difficile de convaincre certains copropriétaires de passer à l'action. Même si l'on bénéficie du soutien total de certains résidents pour réaliser des travaux de rénovation, d'autres voisins peuvent se montrer indifférents ou s'opposer à ce projet. Cela peut s'expliquer par diverses raisons, telles qu'une méconnaissance ou un scepticisme concernant les éventuelles économies d'énergie, une crainte de perturbations, un manque de moyens financiers ou d'aide financière pour payer les travaux. Pour donner vie à un projet de rénovation réussi, il est essentiel de comprendre que les parties prenantes peuvent avoir des attentes différentes en ce qui concerne le projet et que chacune des parties prenantes a une définition particulière de ce qui constitue un projet réussi.

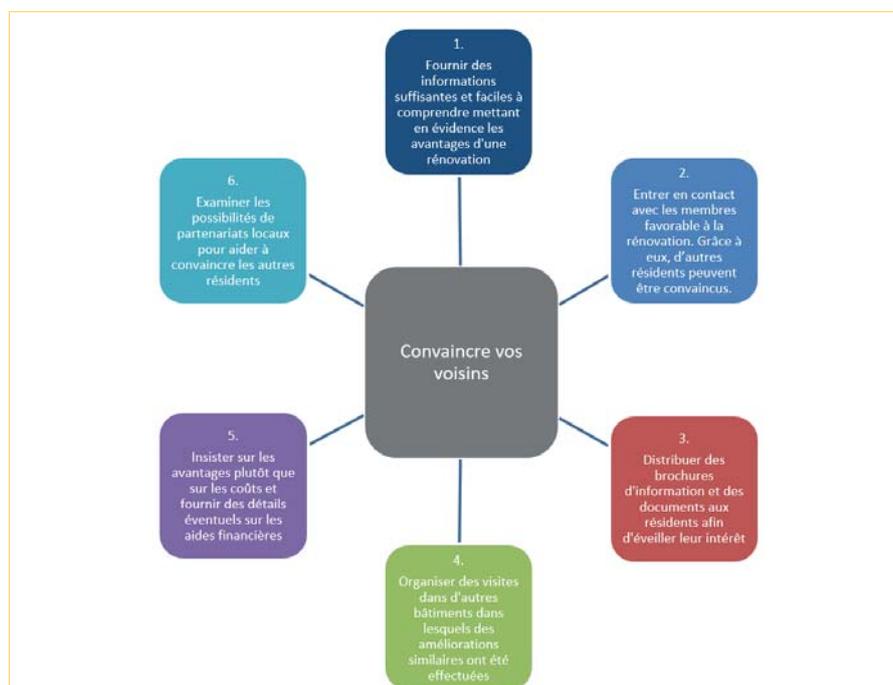


Fig. 36. Comment convaincre vos voisins (Source : Document Convaincre sa copropriété de passer à l'action, Projet Interreg VB Europe du Nord-Ouest ACE-Retrofitting, Université de Maastricht).

39. Source : document de travail rédigé dans le cadre du projet Interreg VB Europe du Nord-Ouest ACE-Retrofitting par l'unité de recherche ICIS (International Centre for Integrated assessment and Sustainable Development) – Dir. A. VAN ZEIJL, Université de Maastricht.

Comprendre la composition de la copropriété et prendre des décisions stratégiques tenant compte des besoins et des souhaits de tous les copropriétaires peut améliorer le processus de rénovation et aider à surmonter plus tôt certains obstacles. Par exemple, si 50% des résidents sont des personnes âgées, un mode de communication basé uniquement sur une plate-forme en ligne pourrait être inefficace. D'autre part, si la majorité des résidents est constituée de jeunes professionnels, le fait de planifier un grand nombre de réunions physiques pourrait ne pas être une bonne idée compte tenu de leur emploi du temps personnel et professionnel chargé.

Et que faire si les partisans à la rénovation sont minoritaires ? Parce qu'une opinion minoritaire suscite davantage d'intérêt qu'une opinion majoritaire dans une discussion de groupe, l'opinion minoritaire peut recevoir une plus grande attention et faire l'objet d'une discussion plus approfondie et ainsi détrôner l'opinion majoritaire. Autrement dit, plutôt que de partager des points de vue avec les membres du groupe comme cela est le cas en présence d'un message majoritaire, un message minoritaire fait l'objet d'un examen minutieux permettant de déterminer la valeur réelle de l'opinion de la minorité. Ce processus de validation, s'il est positif, conduit à une acceptation personnelle qui rend le changement d'attitude plus durable. Les minorités peuvent ainsi constituer une source importante d'innovation au sein des groupes. La condition est, cependant, que la position minoritaire, et le discours qui la soutient, soit et reste cohérente, ce qui nécessite de la préparation, des arguments solides, par exemple grâce au soutien d'experts externes et/ou en montrant des exemples de bonnes pratiques observées ailleurs.

Dans la mesure où les opinions minoritaires peuvent fournir les meilleures solutions, il est important que les équipes de projet permettent aux autres de les examiner. De plus, il faudrait s'efforcer d'appliquer une procédure de décision unanime plutôt que de suivre une procédure basée sur des décisions approuvées à la majorité. Si un simple vote à la majorité pouvait décider de la mise en œuvre d'une mesure, les opinions minoritaires seraient faciles à ignorer. Ainsi, au sein d'une équipe de projet, il convient plutôt de rechercher un vaste consensus en soulignant les avantages qu'une telle rénovation apporterait à l'ensemble des participants et en demandant l'approbation de tous les résidents.

Parties prenantes

Les différentes parties prenantes à considérer qui sont impliquées dans la feuille de route de rénovation d'un bâtiment en copropriété pendant la pré-phase (mise en place et prise de contacts), la phase d'audit et d'études ou la phase de déploiement (travaux), sont, au minimum :

1. Les habitants du bâtiment, qu'ils soient propriétaires ou locataires. Leurs besoins spécifiques sont importants et doivent être collectés au travers d'une enquête menée auprès des différents occupants. L'objectif de cette enquête sur les besoins est, d'une part, orienté vers la cartographie des priorités, des difficultés et des souhaits concernant les parties communes du bâtiment et, d'autre part, vers la cartographie des problèmes liés au confort dans les logements individuels (humidité, moisissure, surchauffe...). Il s'agit également de répertorier les investissements réalisés dans les logements privés qui sont liés aux travaux de rénovation prévus, tels que le remplacement récent de fenêtres, des émetteurs de chaleur, etc.
2. Les copropriétaires et l'assemblée générale (AG) des copropriétaires. Tous ne sont pas occupants du bâtiment et leurs besoins spécifiques doivent également être consignés, pour les mêmes raisons. Le questionnaire destiné à l'enquête doit présenter un set de questions légèrement différentes pour

les propriétaires-occupants et les propriétaires-bailleurs, ainsi qu'une section destinée spécifiquement à l'AG, en charge des décisions liées à la copropriété.

3. Pour les mêmes raisons, le syndic de l'immeuble doit être interviewé. Il possède la mémoire – et les archives – liées au bâtiment, et est par conséquent une source d'informations précieuses.
4. L'auditeur, qui interviendra pour établir la performance initiale du bâtiment et des différents logements. Il interviendra également en tant que « coach en rénovation », et sera en première ligne pour l'établissement de la feuille de route de rénovation du bâtiment et éventuellement les procédures liées aux primes disponibles.
5. L'architecte, qui prévoira les différentes phases des travaux de rénovation, sera en contact avec les consultants techniques, les entrepreneurs, les services de l'urbanisme...

On le sait, les avantages et bienfaits d'une rénovation durable bien pensée vont plus loin que les considérations matérielles qui pourtant sont centrales dans la plupart des projets. Il sera nécessaire, dans la plupart des cas, de trouver des solutions pour réduire les coûts liés aux travaux. Une idée pourrait par exemple être de promouvoir l'investissement des habitants ou copropriétaires dans les travaux, en fonction des aptitudes et compétences de chacun. Cela permettra de renforcer le sentiment d'intégration des différents copropriétaires au projet de rénovation et de stimuler l'investissement et la participation de tous dans le projet et la vie de l'immeuble.

Une autre manière d'inclure les copropriétaires dans le projet serait de leur demander quels besoins ils identifient comme nécessaires pour améliorer leur vies, et la vie en communauté au sein de l'immeuble. Ainsi, suite à leurs suggestions, le projet pourrait inclure par exemple la création d'espaces communautaires, comme des toitures terrasses ou jardins, des potagers collectifs en toiture, des espaces (en cave ou à rue) dédiés à la gestion sélective des déchets, ou d'un local à vélo, d'un endroit accessible à tous les résidents de l'immeuble, dans lequel pourraient se ranger tous les moyens de mobilité douce (patins, skateboards, poussettes, vélos pliables ou non, trottinettes, monocycles...). Enfin, les aspects sociaux d'un projet de développement durable peuvent aussi inclure la sélection d'entrepreneurs ou artisans locaux, d'entreprises adaptées, ou encore le choix de matériaux, de technologies, motivé par une volonté de rentrer dans des circuits courts.



2.4.3. Aspects économiques

L'autre prédominance historique dans les inquiétudes personnelles est l'enjeu économique. Les travaux de rénovation ne sont pas toujours bon marché. Or le budget disponible est généralement le principal obstacle aux décisions de rénovation de la part des propriétaires. De plus, la rentabilité économique des opérations peut avoir un poids significatif sur le choix des matériaux ou des techniques.

Avantages économiques

À ce stade, il peut être utile de préciser que ce qui peut apparaître comme un obstacle à la rénovation – à savoir la copropriété sur un bien commun – peut s'avérer un avantage dans certains cas. Ainsi, une opération de rénovation généralisée sur un bâtiment de ce type permet souvent d'avoir accès à des économies d'échelle, tant sur les matériaux que sur la main d'œuvre. Toute entreprise pourra proposer des remises lorsque les travaux peuvent être répétés sur plusieurs appartements, par exemple lorsque le coût de location d'une grue, d'un camion de livraison, ou d'un échafaudage pourra être réparti. Une feuille de route étant par définition un exercice de prévision à court, moyen et long termes de travaux préventifs à réaliser sur le bâtiment, son établissement doit également permettre de réduire les coûts par rapport à une succession de rénovations curatives ponctuelles non scénarisées.

Il est cependant important pour ce projet de ne pas limiter la rénovation énergétique d'un bâtiment au simple coût des travaux. Par ces travaux, c'est aussi la valeur immobilière du bien que l'on augmente : des études récentes ont montré que le marché immobilier réagissait positivement à une augmentation de la valeur du bien lorsque ses caractéristiques énergétiques étaient performantes. C'est donc un argument de vente ou de location que l'on peut mettre en avant, mais aussi un bienfait en termes de confort intérieur – de confort thermique, humidité, qualité de l'air, confort visuel ou acoustique – sur lequel il est bien difficile de mettre un prix. Ces avantages de la rénovation n'apparaissent sur aucun calcul de rentabilité, pas plus que cette vérité : tout bâtiment perd de sa valeur s'il n'est pas entretenu ; et par « entretenu », on entend maintenu en bon état de fonctionnement.

L'avantage économique le plus évident (ou immédiat), viendra bien sûr de la réduction des factures énergétiques. Outre les simulations générées par les outils officiels, qui certifieront la performance énergétique du bâtiment et de ses différents appartements, l'auditeur qui accompagne le projet a pour mission de relever les consommations réelles du bâtiment afin de vous donner une appréciation plus réaliste des réductions de consommation attendues.

Options de financement et subventions

Certains aspects économiques de ce genre d'opérations sont déjà relativement fixés par l'encadrement, légal et contractuel, mentionné ci-dessus. La loi, et peut-être plus encore les statuts de copropriété, doivent être pris en compte pour le calcul de la répartition des coûts entre copropriétaires, au prorata des quotes-parts dans les parties communes. Toute copropriété devant normalement constituer un fonds de réserve, celui-ci pourrait être mobilisé pour les travaux relevant des communs.

D'autres aspects ne bénéficient cependant pas de ce genre de cadre et doivent être discutés entre parties prenantes avant la mise en œuvre des travaux. Des solutions existent toujours et ne sont pas toujours aussi compliquées que ne le craignent souvent les copropriétaires.

La nécessité absolue va consister en une recherche approfondie des solutions de financement et de subventions. Des prêts spécifiques ACP (Association de Copropriétaires) sont proposés par certains organismes de banques-assurances dans le but de financer des travaux de rénovation et de réparation des parties communes du bâtiment. Ces solutions offrent de nombreux avantages, tels que des montants empruntables élevés (1 million d'euros, par exemple), une assurance protégeant les emprunteurs contre les mauvais payeurs éventuels, la liberté de participer ou non à l'emprunt collectif, l'absence de garantie hypothécaire... Chaque copropriétaire participant verse son dû mensuellement à l'Association des Copropriétaires, laquelle se charge de rembourser l'organisme de financement auprès duquel le prêt a été contracté. Dans le cas où certains copropriétaires (ou tous...) ne souhaitent pas contracter d'emprunts collectifs, il reste la possibilité des emprunts personnels, que chaque copropriétaire peut contracter auprès de l'organisme de son choix.

Mécanisme Renopack et Ecopack actuel⁴⁰

La Région wallonne propose également un certain nombre d'aides dans ce domaine⁴¹ mais elles ont la particularité d'être soumises à une rapide évolution. Dès lors, un état des lieux exhaustif des dispositifs et conditions d'accès au jour de la mise sous presse n'aurait guère d'intérêt et rendrait la présente publication rapidement obsolète. Il est de loins préférable d'orienter le lecteur vers les sources officielles d'information que sont le site internet régional www.energie.wallonie.be, les antennes locales d'information et de conseil que constituent les Guichets Energie Wallonie, la Maison de l'Habitat de la Ville de Liège et les conseillers en énergie du Département du Logement de la Ville de Liège.

Notons simplement que les aides wallonnes au logement se répartissent entre des primes et des prêts à tempérament à taux zéro.

Historiquement, la Région wallonne a confié la gestion des prêts à 2 organismes:

- la Société Wallonne de Crédit Social (SWCS);
- le Fonds du Logement pour les Familles Nombreuses de Wallonie (FLW).

Un certain nombre d'intermédiaires de crédit ont également été reconnus par la Wallonie, lesquels ont pour mission d'aider les citoyens à instruire leur dossier à destination de la SWCS ou du FLW selon les cas. Parmi ceux-ci figure l'Agence Locale de l'Energie de la Ville de Liège, l'asbl « Liège-Energie » logée au sein de la Maison de l'Habitat.

Depuis quelques années, les prêts sont organisés sous forme de « Packs » avec un encouragement à réaliser des bouquets de travaux d'assainissement (RenoPack) ou d'efficacité énergétique (EcoPack).

Le dossier global intègre également le préfinancement des primes auxquelles le demandeur a droit selon son profil et les travaux qu'il souhaite réaliser. Les primes sont déduites de l'enveloppe du crédit et récupérées par l'organisme prêteur auprès de la Région Wallonne.

Malheureusement, les copropriétés étaient jusqu'à présent exclues de ces mécanismes d'aide pour supporter leurs investissements en rénovation car les dispositions décrétales en réservaient l'accès aux seules personnes physiques. L'Association de Copropriétaires légalement constituée en personne morale n'était donc tout simplement pas éligible.

Individuellement, chaque copropriétaire était libre de solliciter les aides auxquelles il avait droit mais uniquement pour son unité de logement privative. Aucun dispositif d'aide publique ne permettait de financer des travaux sur le bâtiment dans sa globalité ou ses techniques spéciales collectives.

En 2019, la Région Wallonne a franchi un grand pas en terme de réforme:

- en fusionnant les dossiers Reno et EcoPack en un seul RenoPack;
- en rendant l'audit logement obligatoire;
- en élevant le plafond du maximum empruntable;

40. http://lampspw.wallonie.be/dgo4/site_logement/site_actu#collapseArchive175

41. <https://energie.wallonie.be/fr/index.html?IDC=6018>

- en allongeant la durée maximale de remboursement;
- et en élargissant l'accès aux prêts à taux zéro aux Associations de Copropriétaires.

Mesures sociales via les CPAS

Deux nouveaux prêts à taux zéro verront également le jour prochainement : l'un destiné au financement des travaux d'adaptation d'un logement au handicap, l'autre destiné au financement des frais d'achat d'un premier logement.

Les CPAS opèrent 2 volets d'intervention vis-à-vis des ménages en difficulté énergétique:

1. le dispositif MEBAR II pour les ménages à bas revenus, financé par la Région wallonne et qui consiste en une aide à l'investissement en efficacité énergétique
2. Les Ménages précarisés et en difficulté énergétique peuvent également bénéficier de l'intervention du Fonds fédéral Gaz et Electricité pour toute une série de mesures curatives (reprise des dettes) ou préventives (amélioration structurelle des logements).

Cela s'applique bien entendu tant au propriétaire-occupant qu'au locataire d'un appartement en copropriété. Cependant, ces dispositions sociales n'entrent pas en considération dans un plan de financement de travaux en rénovation de copropriété et il ne sert à rien d'entrer dans les détails ici.

Modèles commerciaux alternatifs

Il s'agit de modèles existants pour la mise en œuvre d'une (ou de plusieurs) mesure(s) proposée(s). Ainsi, par exemple, les contrats de performance énergétique⁴² sont définis par la directive européenne 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique comme : « *Un accord contractuel entre le bénéficiaire et le fournisseur d'une mesure visant à améliorer l'efficacité énergétique, vérifiée et surveillée pendant toute la durée du contrat, aux termes duquel les investissements (travaux, fournitures ou services) dans cette mesure sont rémunérés en fonction d'un niveau d'amélioration de l'efficacité énergétique qui est contractuellement défini ou d'un autre critère de performance énergétique convenu, tel que des économies financières.* » L'objet du contrat est la diminution des consommations énergétiques et non la réalisation de travaux, la fourniture de biens ou la prestation de services, qui n'en sont que les moyens de réaliser la performance énergétique convenue. C'est ce qui permet de distinguer un CPE d'un contrat de rénovation classique, même doté d'un volet performanciel, ou d'un contrat de maintenance des systèmes HVAC. L'investissement peut être porté par le maître d'ouvrage ou par une société de services d'efficacité énergétique dans le cadre d'un tiers-financement. Quel que soit le porteur du financement, tout ou partie de l'investissement sera remboursé par les gains économiques entraînés par la réduction des consommations énergétiques...

La garantie de la performance énergétique est l'obligation essentielle dans un Contrat de Performance Energétique, qui constitue une obligation de résultat. Un niveau d'amélioration de la performance énergétique est garanti sur la durée du contrat (qu'il s'agisse de diminuer les consommations énergétiques ou de réduire les émissions de gaz à effet de serre) par rapport à la situation de référence et dans le respect du niveau de services déterminé. Il est généralement prévu que le titulaire recevra un intéressement (bonus) si l'objectif d'amélioration énergétique est dépassé et qu'au contraire, il sera pénalisé (malus) si l'objectif n'est pas atteint.

Un contrat « maintenance garantie totale » est un accord contracté avec une société de maintenance technique qui, moyennant une redevance fixe, s'engage à assurer à long terme la conservation du patrimoine technique de votre bâtiment.

42. <https://secteurpublic.ifebenelux.com/2018/10/01/les-contrats-de-performance-energetique/>

Communauté d'énergie renouvelable

Il a été fait mention plus haut (voir chapitre 1.2) de la possibilité de produire de l'énergie à partir d'une source renouvelable pour compenser la consommation énergétique subsistante dans un bâtiment après la réduction de ses besoins. L'installation de surfaces importantes de panneaux solaires, par exemple, n'est cependant pas toujours possible en milieu urbain, pour des raisons techniques (manque de place, sur la toiture ou sur la parcelle), économiques (certaines solutions technologiques coûtent encore cher) ou même urbanistiques. Les « modèles commerciaux alternatifs » peuvent donc inclure également les contrats établis pour un approvisionnement en énergie verte avec les distributeurs, ou encore le recours au concept, relativement récent, de « communauté énergétique ». De plus en plus présent, il permet de valoriser la participation citoyenne dans des actions visant la production d'énergie renouvelable, et de lever les barrières au partage de cette énergie. Ainsi, la Directive Européenne 2018/2001 du 11/12/18⁴³ définit une « communauté d'énergie renouvelable » comme une « entité juridique autonome (contrôlée par ses membres et actionnaires), reposant sur une participation ouverte et volontaire, dont l'objectif premier est de fournir des avantages environnementaux, économiques ou sociaux à ses actionnaires ou à ses membres ou en faveur des territoires locaux où elle exerce ses activités, plutôt que de rechercher le profit ». Le contenu de cette Directive a déjà été traduit en Décret régional fin avril 2019 et il reste à produire les arrêtés d'applications.

Les communautés énergétiques sont autorisées à produire, consommer, stocker, partager et vendre de l'énergie renouvelable, et ont accès à des instruments pour faciliter l'accès au financement et aux informations. Les copropriétés peuvent se porter candidates, soit pour mettre sur pied une communauté d'énergie renouvelable qui regrouperait ses copropriétaires, ou pour se joindre à une communauté existante, afin de réduire son bilan carbone en intégrant les énergies renouvelables produites dans le fonctionnement de ses systèmes de chauffage et d'Eau Chaude Sanitaire.

Le principe dit de l' « Autoconsommation Collective » permettra à chaque membre de la communauté de bénéficier d'une partie de l'énergie renouvelable produite sur le bâtiment alors qu'auparavant, seul le compteur raccordé physiquement à la source d'énergie renouvelable pouvait bénéficier de la production. En copropriété, les perspectives de développement de la cogénération et du photovoltaïque intégré dans l'enveloppe sont très intéressantes.

Primes

La plupart des primes offertes par la Région wallonne, pour la rénovation d'un logement, sont limitées aux « citoyens », c'est-à-dire aux personnes physiques de plus de 18 ans ou mineurs émancipés qui disposent d'un droit réel (propriétaires, usufruitiers...) sur le logement faisant l'objet de la prime. Les copropriétés ne sont donc pas éligibles. Les copropriétaires désireux d'obtenir des primes régionales à l'isolation thermique devront obtenir, de l'entrepreneur, une facture « personnelle » pour les travaux réalisés éligibles. Les subsides varieront fortement en fonction du niveau de performance atteint, et de la combinaison éventuelle de mesures individuelles en une feuille de route (à court terme) de rénovation intégrée.

- Primes à la rénovation, permettant d'améliorer la salubrité du logement, qui doit avoir été reconnu améliorable par un estimateur public (gratuit) lors d'une visite préalable.
- Primes énergie, permettant d'améliorer les performances énergétiques du logement. Le montant des primes est calculé sur une base minimale commune à tous, avec des majorations (jusqu'à multiplier par trois les montants de base) pour les bas revenus, en fonction du nombre d'enfants à charge, ou de la présence d'une personne handicapée dans le ménage.

Comme expliqué plus avant, le mécanisme RenoPack intègre les primes dans le dossier de prêt à taux zéro et les préfinances en les déduisant directement du montant total emprunté.

43. Directive (UE) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil, du 11 décembre 2018, relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables (refonte), Journal officiel de l'Union européenne L328/82 du 21/12/2018.

À ce stade cependant, si le RenoPrêt s'ouvre aux Associations de Copropriétaires, les modalités d'accès aux primes ne sont pas encore réglées.

Subvention supplémentaire de la Ville de Liège

La Ville de Liège propose également :

- Une prime pour embellissement de la façade, complémentaire aux aides éventuelles de la Région wallonne. Les informations sont disponibles dans la brochure « Le guide des bonnes pratiques pour embellir sa façade », éditée par le Département de l'Urbanisme de la Ville de Liège ;

Les principes d'embellissement sont regroupés en 9 thèmes :

- > Le ravalement de la façade ;
- > La transformation de la façade ;
- > Les rez-de-chaussée commerciaux ;
- > Le changement des portes et fenêtres ;
- > La toiture ;
- > Les détails architecturaux ;
- > Les enseignes ;
- > Les antennes paraboliques ;
- > Les abords.

Un accompagnement est proposé via la Maison de l'Habitat

L'objectif de la Maison de l'Habitat⁴⁴ est de centraliser en un lieu précis de la commune les différents services d'information et d'aide aux citoyens en matière de logement et d'énergie. Au sein de la Maison de l'Habitat, les citoyens peuvent :

- Obtenir des conseils techniques et des informations sur les primes « énergie » de la Wallonie ;
- Obtenir des informations sur les aides financières de la Wallonie et plus particulièrement un accompagnement pour le montage d'un dossier éco-rénopack ;
- Obtenir des informations et conseils sur les économies d'énergie au quotidien via des conférences mensuelles et des ateliers ;
- Obtenir des informations sur les possibilités de mise en location d'un logement (candidat propriétaire bailleur) ou les disponibilités de logements (locataires) ;
- Obtenir un rendez-vous avec un juriste pour régler des problèmes en lien avec les droits et devoirs des locataires et propriétaires, les contrats de baux en cours...), etc. ;
- Obtenir plus d'informations sur la Campagne « Engage, j'agis pour le Climat » et y participer.

Réductions d'impôts

La Région wallonne continue à proposer une réduction d'impôt pour l'isolation thermique d'une toiture dans un bâtiment résidentiel :

- La réduction d'impôt s'élève à 30% des dépenses pour les travaux effectivement réalisés. Il s'agit des sommes facturées TVA comprise.
- Le plafond est fixé à 3.200 € en 2019 (par demandeur).
- La résistance thermique minimale imposée de l'isolant thermique placé est de 2,5 m²K/W (soit environ 10 cm de laine minérale ou de cellulose). Pour rappel, la réglementation thermique actuelle demande en toiture une résistance thermique de minimum 4 m²K/W (soit 16 à 18 cm de laine minérale), et les ambitions de la feuille de route ici décrite doivent plutôt vous inciter à placer un minimum de 20 à 25 cm d'isolant. Les conditions à remplir pour obtenir cette réduction d'impôts sont donc très accessibles.
- Cette réduction d'impôts est cumulable avec les autres aides décrites ci-dessus.
- À priori, les logements dans des bâtiments en copropriété ne sont pas exclus du programme.

44. <https://www.liege.be/fr/vie-communale/services-communaux/logement/maison-de-lhabitat>

Certificats verts

Afin d'atteindre les objectifs européens et wallons concernant la production d'énergie renouvelable, la Wallonie a développé un mécanisme de soutien pour les producteurs d'énergie renouvelable. Ce mécanisme prévoit l'octroi de certificats verts en fonction de la production électrique et du type de filière développée :

- Le système de « réservation » des certificats verts concerne la filière photovoltaïque (panneaux solaires dont la puissance est supérieure ou égale à 10 kWc), mais aussi les autres filières (biogaz, biomasse solide et liquide, cogénération fossile, éolien, hydroélectricité).
- Le demandeur (de la « réservation ») doit être la personne physique ou morale qui peut prétendre au droit de réservation des certificats verts pour le site de production concerné dans la demande.
- Des certificats verts pourraient être demandés, par exemple, en cas d'installation d'un système de production électrique (photovoltaïque) commun. Les montants obtenus suite à la revente de ces certificats verts pourraient rembourser une partie de l'investissement réalisé depuis le fonds de réserve de la copropriété.

2.4.4. Maintenance et salubrité

La maintenance d'un bâtiment regroupe l'ensemble des mesures nécessaires (curatives ou préventives) afin d'en maintenir l'état de fonctionnement « normal », ou de restituer l'efficacité initiale d'une installation. *L'enjeu est avant tout d'ordre patrimonial et économique. Il s'agit de maintenir le bâtiment et ses équipements dans un état tel qu'il soit en mesure d'assurer l'usage et les services pour lesquels il a été conçu et réalisé. Pour le gestionnaire du bâtiment, la préservation des qualités du bâtiment doit se faire le plus aisément possible, et au moindre coût. Le coût des opérations de maintenance est donc constitutif du coût global du bâtiment, au même titre que les coûts d'investissement ou d'exploitation. Stratégiquement et dans une approche en coût global, il s'agit par conséquent de mettre en balance investissement initial et coût de maintenance différée. L'enjeu est aussi environnemental, dans la mesure où la pérennité du bâtiment et de ses équipements évite des prélèvements de ressources et les impacts sur l'environnement. Ceci, à condition que les opérations de maintenance soient elles-mêmes respectueuses de l'environnement.*

Le bon maintien d'un bâtiment tient d'abord à une série d'actions quotidiennes, mensuelles, annuelles, appelées couramment opérations d'entretien (ou petits entretiens). Mais il passe aussi par le renouvellement des composants ou des ouvrages arrivés en fin de vie ; on parle alors de gros entretien ou de gros travaux⁴⁵.

Il s'agit principalement de « mesures conservatoires »⁴⁶, qui ont pour objet d'arrêter le processus de dégradation du bâtiment avec des investissements temps/matériaux minimaux, en veillant à ne pas gêner les travaux ultérieurs de remise en état. Plus particulièrement, il s'agit :

- De faire procéder à un examen de l'état du bâtiment en se préoccupant avant tout de certains problèmes, tels que les problèmes éventuels de stabilité (fissures, balcons, encorbellement, etc.) ou d'étanchéité (toitures, tabatières, chéneaux, descentes d'eau, égouts, etc.) ;
- De procéder aux réparations indispensables et urgentes eu égard à la situation constatée suite à l'examen décrit ci-dessus et si le bâtiment est inoccupé ;
- D'assurer une ventilation convenable de l'immeuble pour éviter les problèmes de condensation et le développement de moisissures ;

45. Rénovons et construisons durable, J.-M. HAUGLUSTAINE, C. BALTUS, G. DUPONT, Editions de l'Université de Liège, 2008.

46. La rénovation et l'énergie, J.-M. HAUGLUSTAINE et F. SIMON, édité par la DGO4 (Wallonie), 2^e édition.

- De maintenir en activité l'installation de chauffage si elle existe ;
- De prendre des mesures très efficaces de protection et/ou de séparation pour les parties non habitées : murer les accès, prévenir les services de police, etc. ;
- D'assurer la surveillance des dispositions prises et leur efficacité dans le temps : une visite régulière du bâtiment par les services de maintenance est indispensable.

La salubrité est une variable globale dépendant de différentes caractéristiques du bâtiment, dont :

1. l'étanchéité de la couverture et des murs ;
2. la stabilité de la charpente ;
3. la qualité des menuiseries extérieures ;
4. la présence de champignons et d'agents dégradants ;
5. l'éclairage naturel ;
6. l'humidité ;
7. la suffisance et la qualité de la ventilation
8. l'existence d'un équipement sanitaire et électrique minimal en bon état ;
9. l'existence d'une installation de chauffage fonctionnel
10. les dimensions minimales (largeur et hauteur) des locaux, des accès et des escaliers.

En 2007, un peu plus de 60% des logements wallons ont été déclarés parfaitement salubres ; près de 30% nécessitaient un assainissement léger et moins de 5% un assainissement lourd. Les centres urbains, abritant des logements globalement plus anciens, voient généralement augmenter leur proportion de logements, peu ou pas salubres⁴⁷.

L'Arrêté du Gouvernement Wallon du 30 août 2007, complété par les AGW du 23/04/2009, du 29/11/2009 et du 19/05/2011, définit les conditions et termes de la salubrité, les manières de comptabiliser les superficies utilisables, habitables, totales et utiles, et les critères minimaux de salubrité des logements existants, parmi lesquels :

1. Sécurité :

- > Stabilité du bâtiment, enveloppe et structure (pas de défauts ou insuffisances, vices de construction, bombements, lézardes, fissures, parasites, mэрule...) ;
- > Installations électriques et de gaz (attestées conformes, sans caractère manifestement dangereux, avec évacuations en bon état pour le gaz) ;
- > Installations de chauffage (équipement nécessaire et suffisant, sans caractère manifestement dangereux) ;
- > Circulations (couloirs, escaliers...) : sans déformations, instabilités ou autres causes possibles de chutes, dimensions suffisantes (hauteur et giron des marches, échappées), avec main courantes ou autres barrières protectrices...

2. Équipement sanitaire :

- > Système d'assainissement conforme ;
- > Disponibilité d'eau potable ;
- > Présence de WC et de points d'eau chaude sanitaire dans chaque logement...

3. Etanchéité et ventilation :

- > Etanchéité à l'eau : pas d'infiltrations dues à des défauts d'étanchéité, pas d'humidité ascensionnelle ou de fortes condensations... ;
- > Ventilation : présence dans toutes pièces d'une ventilation naturelle ou forcée, d'une ouverture, grille, gaine, et respectant certaines conditions de débits.

47. MRW (Ministère de la Région Wallonne) (2007), Enquête sur la qualité de l'habitat en Wallonie 2006-2007, Collection Etudes et Documents.

4. **Eclairage naturel** : minimum de surface vitrée totale vers l'extérieur dans chaque pièce de vie.
5. **Santé** : présence éventuelle d'une concentration anormale en CO₂, en radon ou en moisissures dans une ou plusieurs pièces, présence d'amiante dans les matériaux, ou de plomb dans les peintures.
6. **Configuration et surpeuplement** :
 - > Hauteur sous plafond minimale dans les pièces du logement ;
 - > Superficie minimale par occupant ;
 - > Surface minimale des chambres, par occupant ;
 - > Nombre minimal de chambres, selon la taille du ménage.



Fig. 37. Dessin « Logement décent » de Rif pour l'asbl Droits au quotidien (Source : Rif⁴⁸).

Normes et réglementation

Après évaluation de ces éléments ou la proposition d'ajustements, ces éléments seront confrontés à la législation et à la réglementation en vigueur ainsi qu'aux exigences techniques. Cela signifie que des inspections ou des audits obligatoires seront exécutés. Parmi ces derniers, on retrouve (liste non exhaustive) :

- > Les directives européennes
- > Les normes belges
- > Les directives et certifications de L'Union Belge pour l'Agrément technique de la construction (UBAtc)
- > Celles de l'Union Européenne pour l'Agrément technique de la construction (UEAtc)
- > Les publications du CSTC
- > Le Règlement général des Installations électriques (RGIE)

Humidité

Les dégâts provoqués par l'humidité dans le bâtiment sont nombreux et peuvent évoluer dangereusement s'ils ne sont pas traités sérieusement. Il est parfois difficile de détecter les causes exactes des troubles constatés et ce, pour deux raisons au moins :

48. <https://www.vincentrif.com/logement-decent/>

- > les dégâts apparents ne sont pas toujours localisés à l'endroit de l'infiltration ; l'eau peut voyager dans l'épaisseur d'une toiture par exemple et apparaître au plafond, à un autre endroit que celui par où elle est entrée ;
- > les causes d'humidité peuvent se superposer et se renforcer : tant que l'ensemble de celles-ci ne sera pas éliminé, il y a risque de réapparition du problème.

Les désordres sont multiples et doivent être diagnostiqués au besoin. Les occupants d'un bâtiment, en général, sont relativement bien au courant des zones de leur logement où peuvent apparaître des taches d'humidité, ou une odeur suspecte de moisissures. Il est cependant nécessaire que l'expert faisant le diagnostic initial du bâtiment puisse avoir accès à tous les endroits nécessaires pour faire ces constats.

Santé

Passant près de 90% de notre temps à l'intérieur de bâtiments, il est primordial pour notre qualité de vie que cet environnement soit sain et contrôlé. Avec le renforcement des performances énergétiques des bâtiments, la ventilation y joue un rôle de plus en plus prépondérant. Toutefois, elle est parfois insuffisante pour éviter poussières, bactéries, moisissures, formaldéhyde, pesticides ou acariens qui peuvent être la cause de problèmes respiratoires, notamment. Des symptômes tels que des éternuements, des maux de tête à répétition ou autres peuvent être causés directement ou indirectement par des polluants présents dans les habitations. Les critères minimaux en termes d'impact sur la santé des occupants sont respectés s'il n'y a pas :

- De monoxyde de carbone dans une ou plusieurs pièces ;
 - > La combustion normale d'un combustible carboné (bois, charbon, gaz naturel, gaz butane, mazout de chauffage) libère du CO₂. Lorsque l'apport d'oxygène est insuffisant, la combustion est incomplète et il y a formation de monoxyde de carbone (CO). Dans les habitations, les principales sources de CO sont les foyers utilisant un combustible carboné (bois, charbon, gaz, pétrole...) que ce soit des appareils de chauffage, de production d'eau chaude, un four ou une cuisinière. Les gaz brûlés émis par ces appareils contiennent toujours une petite quantité de CO parce que la combustion n'est jamais tout à fait complète. La quantité de CO qui se dégage est influencée par l'apport d'air frais (ventilation) et l'évacuation des gaz brûlés (cheminée). Pour une combustion efficace, il faut que l'appareil soit correctement installé et les brûleurs bien réglés. Un usage inapproprié ou un entretien insuffisant peuvent également conduire à la formation de CO. Un appareil utilisant un combustible carboné non raccordé à une cheminée va libérer les gaz brûlés directement dans l'habitation. C'est le cas par exemple des poêles à pétrole mobile, des foyers au bioéthanol ou d'un barbecue utilisé à l'intérieur⁴⁹.

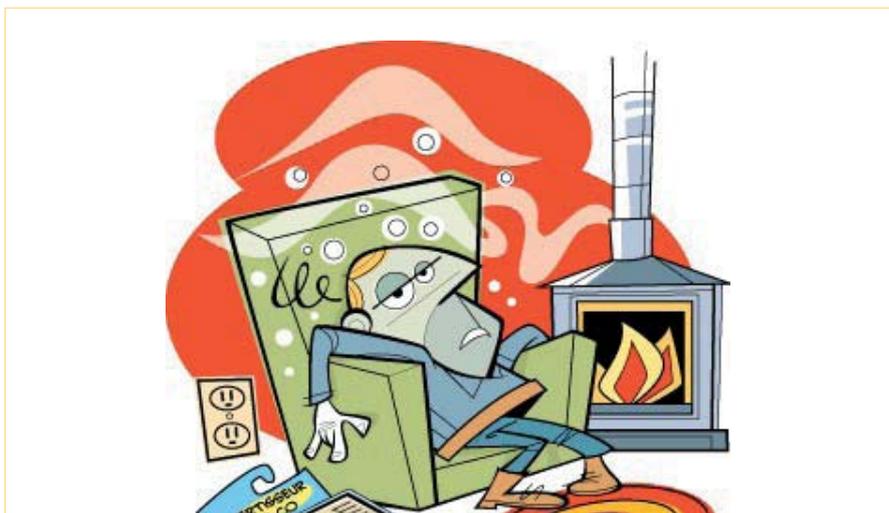


Fig. 38. Illustration d'une intoxication au monoxyde de carbone (Source : <https://www.fioulmoinscher.fr/Actualites/Attention-au-monoxyde-de-carbone>).

49. <https://www.centreantipoisons.be/monoxyde-de-carbone/le-monoxyde-de-carbone-co-en-d-tail/d-o-provient-le-co>

- De radon dans une ou plusieurs pièces ;
 - Le radon est un gaz radioactif incolore et inodore qui provient de la désintégration radioactive du radium qui dérive de la désintégration radioactive de l'uranium. Celui-ci se trouve, en faible quantité mais variable, dans tous les sols et les roches, ainsi que dans de nombreux matériaux de construction. Le radon lui-même se désintègre en formant des particules radioactives à courte vie, qui restent en suspension dans l'air. Le radon qui s'échappe du sol à l'air libre est rapidement dilué dans l'atmosphère. Par contre, lorsqu'il pénètre dans les constructions, il peut s'y accumuler et atteindre des concentrations élevées dans certaines circonstances. Le radon pénètre dans les constructions par les fissures et trous dans les murs et les fondations. Le radon présent dans le sous-sol est aspiré dans l'habitation en raison de la pression atmosphérique plus faible à l'intérieur de l'habitation que dans le sous-sol, surtout en période de chauffage. Dans les endroits peu ventilés, le radon peut atteindre des concentrations élevées. Lorsque l'air est inhalé, le risque de développement d'un cancer du poumon augmente, en fonction de la concentration en radon dans l'air et de la durée de l'exposition⁵⁰.

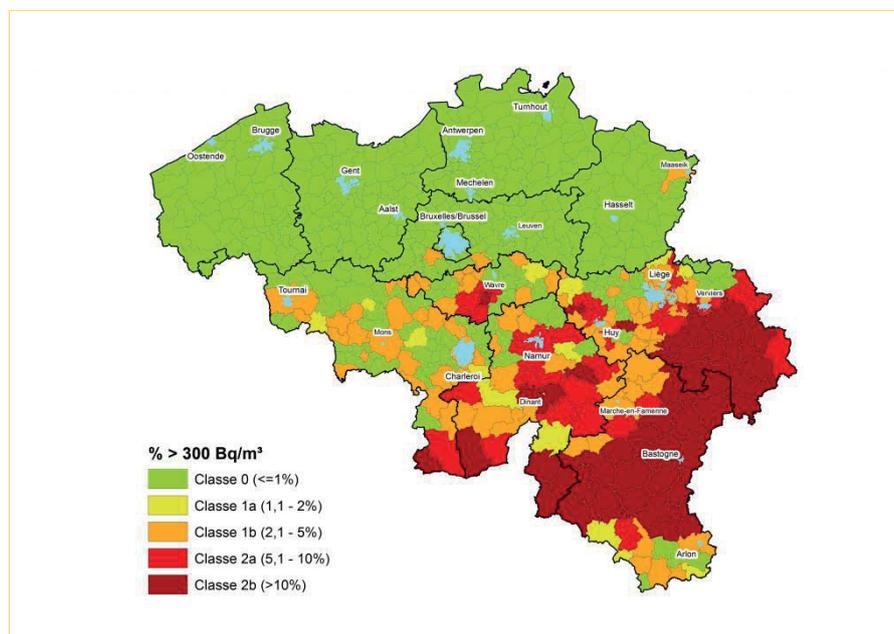


Fig. 39. Distribution des concentrations de radon dans le sol belge (Source : Agence Fédérale de contrôle nucléaire⁵¹).

- D'amiante dans les matériaux ;
 - L'amiante est un matériau d'origine naturelle, dont les fibres sont très fines et facilement respirables. Selon l'AR du 3 février 1998, la commercialisation, la fabrication et l'utilisation d'amiante sont strictement interdites. A l'heure actuelle, le problème est exclusivement lié à la présence de matériaux contenant de l'amiante au sein d'un bâtiment. La manipulation et/ou l'enlèvement de ces matériaux présentent des risques importants, tant pour la santé que pour l'environnement. Le vieillissement, les éventuelles infiltrations d'eau, les vibrations, et surtout les travaux réalisés par les occupants, peuvent générer des dispersions de fibres d'amiante dans le bâtiment. Les matériaux contenant de l'amiante sont classés en deux catégories suivant l'importance du risque de libération de fibres lors de leur manipulation : l'amiante friable, dont les fibres se dégagent facilement (flocages, calorifugeage des tuyaux, boilers, chaudières, conduites de vapeur, papiers et cartons d'amiante, isolation thermique de câbles, de conduites d'eau chaude, etc.) et l'amiante non friable, dont les fibres sont fortement agglomérées par un liant (plaques ondulées en amiante-ciment, ardoises, panneaux de revêtement de toiture, plaques décoratives de façade, panneaux de revêtements intérieurs, de faux plafonds, de cloisons, seuils de fenêtres, marches d'escalier, tuyaux de descentes d'eau, conduits de cheminée, gaines de ventilation, etc.)⁵².

50. Rénovons et construisons durable, J.-M. HAUGLUSTAINE, et al., Editions de l'Université de Liège, 2008.

51. https://afcn.fgov.be/fr/system/files/brochure_radon_prevention.pdf

52. Rénovons et construisons durable, J.-M. HAUGLUSTAINE, et al., Editions de l'Université de Liège, 2008.

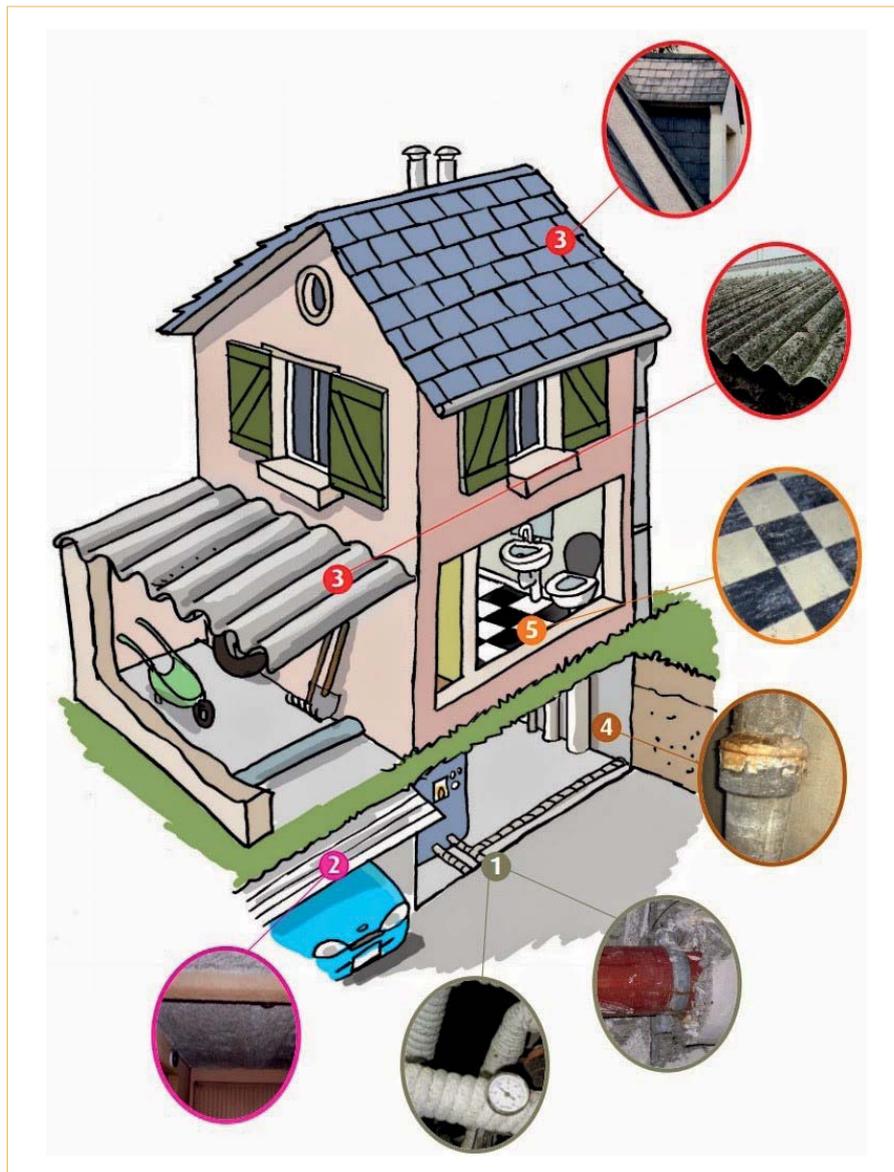


Fig. 40.
Localisations
possibles
d'amiante (Source :
Environnement
et Energie.fr⁵³).

- De plomb dans les peintures murales, les solins ou dans les canalisations.
 - L'intoxication par le plomb, appelée aussi saturnisme, survient le plus souvent par ingestion du métal. Les causes principales d'ingestion du plomb sont l'ingestion de poussières et d'écaillés de peinture contenant du plomb, la consommation d'eau de distribution ayant circulé dans des canalisations en plomb et certains fards de maquillages (khôls) qui contiennent du plomb. Les symptômes sont multiples : pâleur, vomissement, douleurs abdominales, ralentissement de la croissance, troubles du comportement...⁵⁴

Le SAMI

En cas d'inconfort prolongé dans l'habitation, ou d'apparition de symptômes tels que décrits ci-dessus, il peut être nécessaire de faire appel au Service d'Analyse des Milieux Intérieurs (SAMI), qui se rend gratuitement au domicile des patients souffrant de pathologies suspectées d'être liées à l'habitat. Sur demande d'un médecin, généralement, le SAMI viendra observer le bâtiment, inspecter les pièces suspectées, détecter divers polluants et, si nécessaire, prélever des échantillons pour analyse en laboratoire. Un rapport accompagné des résultats des analyses effectuées et de conseils pratiques sera adressé au médecin demandeur qui en informera alors son patient. Par la suite, le SAMI reprend contact avec le patient afin d'évaluer la situation et l'efficacité des conseils formulés.

<https://www.provincedeliege.be/fr/node/168>

53. <http://www.environnement-et-energie.fr/2014/10/scandale-amiante-france.html>

54. Rénovons et construisons durable, J.-M. HAUGLUSTAIN, et al., Editions de l'Université de Liège, 2008.

Etat des lieux et protections pendant le chantier⁵⁵

Outre le fait qu'il est conseillé de procéder, avant toute intervention, à un état des lieux complet du bâtiment à rénover (et, de préférence également des bâtiments voisins), on veillera à agir avec précaution notamment :

- En ce qui concerne les méthodes de travail pendant le chantier, il faut veiller à ce qu'elles ne détériorent pas les éléments à conserver ;
- Lorsque le bâtiment reste occupé, il faut séparer les zones occupées des zones en travaux. Ces parties habitées doivent également être protégées des poussières, du bruit, etc. ;
- On procédera à un démontage préalable des éléments à maintenir et faciles à déposer (portes, etc.) si, du moins, le chantier comporte une part importante de travaux de gros-œuvre ; ces éléments seront stockés provisoirement en lieu sûr ;
- L'attention des entrepreneurs sera attirée sur le nécessaire respect des éléments indémontables (dormant des portes et fenêtres, escaliers, etc.) à protéger éventuellement ainsi que sur l'obligation de préserver les plantations existantes (arbres, pelouses, etc.) ;
- Si on ne travaille pas par lots séparés, on rendra l'entrepreneur principal contractuellement responsable des dégâts et vols éventuels ; dans le cas contraire, des mesures sont prévues au cahier des charges vis-à-vis des dégâts éventuels provoqués par les travaux ;
- On interdira l'accès aux toitures non prévues pour être accessibles. Si cette solution s'avère impossible, on munira la couverture d'une protection adéquate ;
- Dans quelques cas, des locaux pourront être interdits d'accès pendant certaines périodes du chantier ;
- En ce qui concerne les mesures de sécurité, elles feront parties intégrantes du cahier des charges, et seront coordonnées par le coordinateur de sécurité-santé.

2.4.5. Choix des matériaux

Selon EUROSTAT et ses Chiffres clés de l'Europe, le secteur du bâtiment en Europe est responsable de 50% des ressources naturelles exploitées.

Le choix des matériaux fait appel à des critères architecturaux, techniques, esthétiques, de durabilité et de coût. L'approche environnementale fait de plus intervenir des critères environnementaux, portant sur la durée du cycle de vie des produits, du berceau (extraction des matières premières) à la tombe (recyclage et mise en décharge des déchets ultimes). La prise en considération de l'ensemble du cycle de vie des matériaux est un aspect important de la construction durable, où les matériaux ayant un faible impact environnemental seront donc préférés, ce qui va au-delà du « simple » contenu énergétique (aussi appelé « énergie grise ») : à chacune des étapes de son cycle de vie, une construction consomme des ressources et génère des émissions de substances dangereuses dans l'environnement (eaux usées, gaz d'échappement, produits auxiliaires dangereux, CO₂, etc.) qui peuvent polluer l'eau, l'air et le sol, détruire les écosystèmes, contribuant ainsi à la perte de biodiversité, mais elles influencent également la santé de l'Homme et des autres êtres vivants.⁵⁶

55. La rénovation et l'énergie, J.-M. HAUGLUSTAINE et F. SIMON, édité par la DGO4 (Wallonie), 2^e édition

56. <https://www.totem-building.be/pages/about.xhtml#1%20POURQUOI%20TOTEM%20?>

Eco-construction



L'écoconstruction est un mode constructif qui, depuis la conception, en passant par la phase d'implantation dans le tissu urbanistique, jusqu'à la démolition, réfléchit sur les impacts économiques, sociaux et environnementaux. Elle favorise les matériaux en circuit court, à faible impact environnemental, offrant une garantie sur l'emploi et le savoir-faire local.

Les matériaux naturels rendent les bâtiments sains pour leurs occupants, réduisent l'impact environnemental de la construction et sont inoffensifs pour la santé des professionnels qui travaillent sur le chantier. Utiliser des matériaux naturels, tels le bois, la paille, le chanvre, la laine, l'argile, présente de nombreux avantages :

- Déphasage thermique : les éco-matériaux possèdent une bien meilleure inertie thermique. Résultat : la chaleur « rentre » moins rapidement dans l'habitation en été et celle-ci se refroidit plus lentement en hiver.
- Une régulation performante de l'humidité : les éco-matériaux peuvent absorber et restituer jusqu'à la moitié de leur poids en eau. De plus, les éco-matériaux sont perspirants : ils laissent passer la vapeur d'eau excédentaire vers l'extérieur (le même principe de fonctionnement que la peau humaine). En conséquence : l'habitation est au taux d'humidité idéal.
- Une atmosphère saine : pas de composés chimiques, donc pas de dégagement durant plusieurs années de substances nocives dans l'air intérieur.
- Sécurité : les éco-matériaux sont très résistants au feu et en cas d'incendie, ne dégagent pas de gaz toxiques.
- Environnement : les éco-matériaux sont produits localement, selon le principe des circuits courts, ce qui veut dire moins d'énergie à la fabrication et moins d'énergie pour le transport.
- Economique : des centaines d'entrepreneurs wallons conçoivent, fabriquent, placent, vendent ces éco-matériaux. Les emplois créés sont locaux et durables. Il s'agit donc d'une réelle opportunité économique pour la Wallonie.

Source : Cluster Eco-construction

Outre une amélioration des performances énergétiques du bâtiment, il y a aussi lieu d'opérer un choix réfléchi des matériaux de construction durables. Dans ce contexte, il importe de tenir compte de trois critères importants : les performances techniques, l'influence sur l'environnement et les conséquences sur la santé. C'est l'ensemble de ces impacts environnementaux qu'il y a lieu d'identifier, d'inventorier et de classer pour que l'évaluation soit scientifiquement fiable.



Depuis 2018, un logiciel permettant d'évaluer et comparer la performance environnementale d'un bâtiment a été rendu disponible par les 3 Régions de Belgique : Ce logiciel, « TOTEM », a pour objectif de promouvoir les connaissances et la compréhension en matière de performances environnementales des bâtiments et de faciliter le dialogue au sein du secteur de la construction. Il permet de calculer et de communiquer au sujet des performances environnementales des éléments de construction et des bâtiments de manière totalement neutre et adaptée aux spécificités du secteur belge.⁵⁷

57. <https://www.totem-building.be/pages/about.xhtml#1%20POURQUOI%20TOTEM%20?>

2.4.6. Gestion des déchets

Selon EUROSTAT et ses *Chiffres clés de l'Europe* (2016), le secteur du bâtiment en Europe est responsable, durant sa vie, de 33% de la production de déchets (+8% pour les ménages). Mieux maîtriser les déchets du bâtiment participe activement à la protection de la planète, dans une perspective de développement durable. Améliorer la gestion de ces déchets doit devenir une préoccupation majeure de toute la filière professionnelle.

Le bâtiment produit, tous les ans, des milliers de tonnes de déchets de diverses natures, parfois dangereux. Les réglementations relatives aux déchets deviennent de plus en plus exigeantes et les coûts de traitement et de recyclage augmentent, d'où l'importance pour les entreprises de trier et de valoriser au maximum leurs déchets de chantier. Cette gestion des déchets oblige à engager une réflexion dès la phase de préparation, à organiser les chantiers de manière différente, à modifier les pratiques des professionnels. La gestion des déchets englobe toutes les opérations visant à réduire, trier, stocker, collecter, transporter, valoriser et traiter les déchets. Les bases d'une bonne gestion résident dans une réelle connaissance de ces déchets, des possibilités pour leur valorisation et leur stockage.

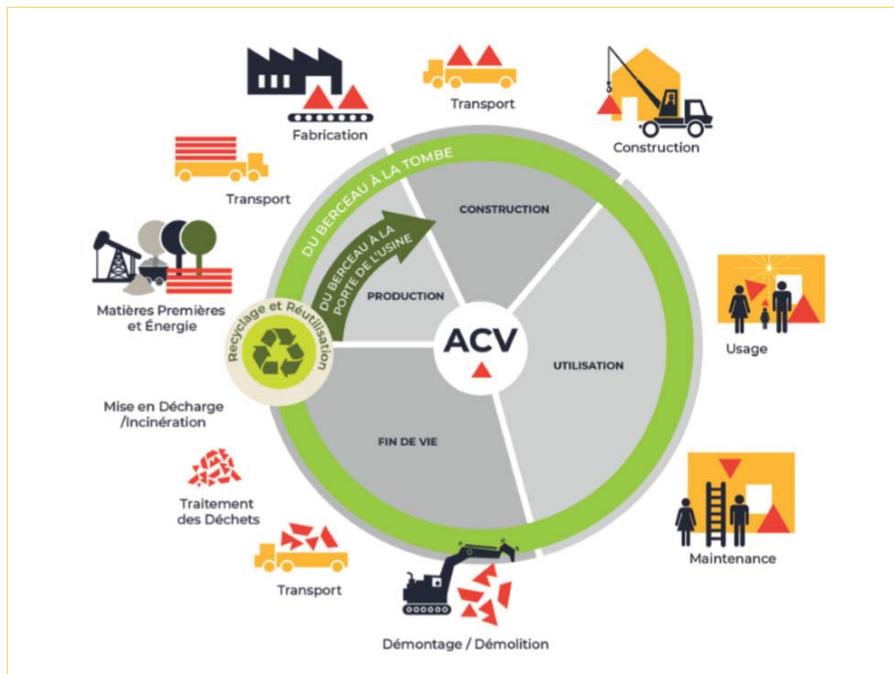


Fig. 41. Illustration de l'analyse par cycle de vie des matériaux (Source : formations TOTEM)

Gestion des déchets en phase de chantier⁵⁸

Le traitement des déchets de chantier est d'autant plus nécessaire que ceux-ci sont de natures diverses et que leur volume est très important. Par conséquent, leur recyclage et leur valorisation évitent une saturation trop rapide des centres de stockage. On y trouve aussi bien du béton armé, du ciment-mortier, de la céramique, de la terre cuite, de l'amiante, du plâtre, du bois, du verre, des métaux, des cartons, des plastiques... ainsi que des déchets liquides (huiles, fluides caloporteurs), des piles et accumulateurs, des tubes fluorescents, etc. La taille des déchets est également diversifiée : on y trouve aussi bien des pans de dalles, de murs, des morceaux de charpente, de planchers, des tuiles, des menuiseries...

La démolition engendre le plus fort pourcentage de déchets, d'où l'importance de déconstruire plutôt que de démolir, afin de pouvoir valoriser ces déchets qui sont essentiellement minéraux et peuvent être recyclés.

58. HAUGLUSTAINÉ, J.-M., *Rénovons et construisons durable*

Pendant les travaux de démolition et terrassement, il n'est pas rare de trouver des surprises comme des tuyaux et câbles qui ne sont pas indiqués sur les plans et qui parfois contiennent de l'amiante. Dans ce cas-là, la plus grande prudence doit être appliquée, car l'amiante ne peut être enlevée comme un autre matériau, mais en respectant une série de consignes environnementales et sécurités spécifiques pour les travaux de désamiantage. Dans le cas de l'évacuation des déchets contenant de l'amiante, les ouvriers doivent observer une série de précautions reprises à l'Arrêté du Gouvernement Wallon du 17/7/2003 déterminant les conditions intégrales relatives aux chantiers d'enlèvement et de décontamination de bâtiments ou d'ouvrages d'art contenant de l'amiante et aux chantiers d'encapsulation de l'amiante.

Pour enlever de l'amiante, trois méthodes sont autorisées:

1. Enlèvement par traitements simples ;
2. Enlèvement par une zone fermée hermétiquement ;
3. Enlèvement par la méthode du sac à manchons

En général, l'amiante peut être enlevée par traitements simples si son enlèvement ne génère pas de poussière (c'est-à-dire, sans couper, casser ou abimer le matériel). Dans le cas où l'enlèvement par traitement simple est autorisé, les travaux ne doivent pas nécessairement être réalisés par une société agréée de désamiantage. Néanmoins, certaines mesures doivent être mises en place afin de protéger le personnel contre les risques de l'amiante. Dans le cas où l'enlèvement par traitements simples n'est pas autorisé, le travail doit être effectuée par une société de désamiantage agréée. Une liste des sociétés agréées peut être trouvée sur le site du SPF travail.

En cas de doutes ou de soucis concernant la présence d'amiante dans l'habitation, ou pour évacuer des déchets d'amiante, contacter l'[Office wallon des déchets, 15 Avenue Prince de Liège, 5100 Jambes \(081/33 65 75 – owd.dgrne@mrw.wallonie.be – www.environnement.wallonie.be\)](mailto:owd.dgrne@mrw.wallonie.be).

La prévention est au cœur de toute stratégie de protection de l'environnement et de santé publique. Si on part du principe que le meilleur déchet est celui qui n'existe pas, les mesures préventives sont indispensables. La prévention des déchets présente deux approches :

- Une approche quantitative : réduire la production des déchets en poids, en volume... Ne commander que les quantités nécessaires de matériaux. Réduire le gaspillage, les pertes et chutes de matériaux, réduire les emballages
- Une approche qualitative : tout mettre en œuvre pour ne pas produire de déchets dangereux. Privilégier les matériaux de réutilisation, recyclables, recyclés, sains, non-nocifs, privilégier le bois massif aux panneaux de particules, choisir des essences d'arbres durables... Privilégier les mises en œuvre d'éléments standards, prévoir un entretien et un démontage aisés

Gestion des déchets ménagers⁵⁹

Les déchets ménagers représentent l'ensemble des déchets, dangereux, inertes ou banals, produits par l'activité domestique quotidienne des ménages. Ils comprennent les ordures ménagères, les déchets encombrants de ménages, les déchets ménagers spéciaux, les déchets de l'assainissement individuel, les déchets ménagers liés à l'automobile et au bricolage ainsi que les déchets verts.

En moyenne, en 2015, les Wallons ont produits 522 kg⁶⁰ de déchets par habitants.

59. HAUGLUSTAINE, J.-M., *Rénovons et construisons durable*

60. <https://www.iweps.be/indicateur-statistique/dechets-menagers-tri/>



Fig. 42. Gestion des déchets des ménages (Source : Pixabay)

On peut distinguer trois types de valorisation possible des déchets : la valorisation organique (compostage et méthanisation de déchets verts), la valorisation matière (déchets recyclables ou récupérables, papiers, cartons, plastiques, verre, métaux) et la valorisation énergétique (déchets incinérés, avec ou sans récupération d'énergie). Le rôle du maître d'œuvre est donc de veiller à la mise en place de toutes les dispositions permettant d'optimiser les rendements de collecte sélective des déchets.

Ces dispositions portent sur les locaux de collecte et concernent leur accessibilité, leur dimensionnement en termes de surface de stockage, leurs moindres nuisances (bruit, odeurs...) et leur flexibilité pour s'adapter à une évolution possible de la gestion des déchets. D'autre part, le choix des solutions techniques en termes d'emplacement des locaux de stockage dépend fortement du caractère urbain ou rural de la zone où se situe le bâtiment ainsi que du type individuel ou collectif du bâtiment.

2.4.7. Gestion de l'eau⁶²

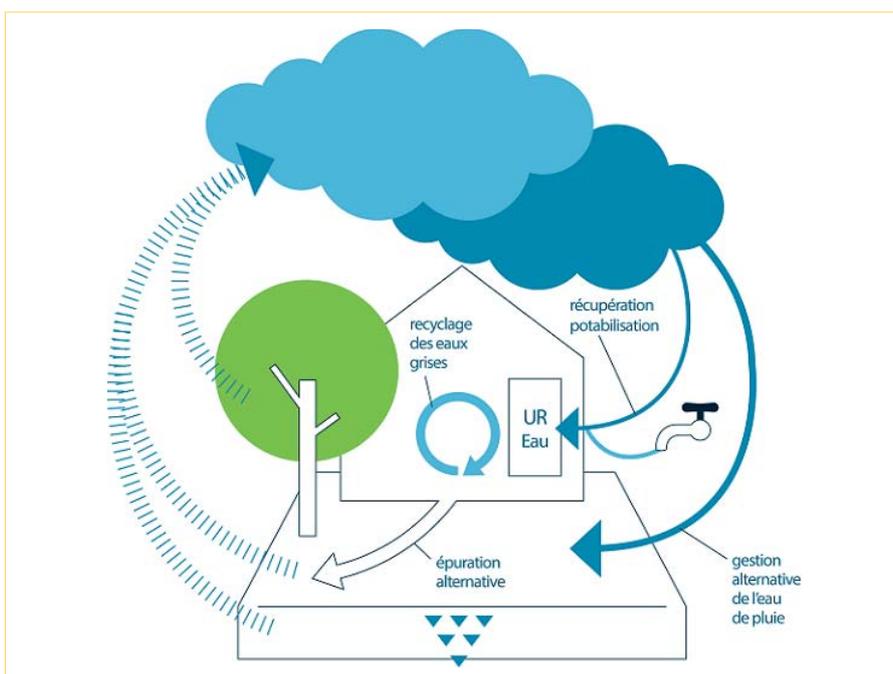


Fig. 43. Cycle de l'eau (Source : Water Parcours Eau⁶³)

61. <https://www.manutan.com/blog/fr/experiences-client/gestion-des-dechets-en-entreprise-lexemple-capgemini>

62. HAUGLUSTAIN, J.-M., Rénovons et construisons durable

63. <http://www.waterparcourseau.be/pourallerplusloin.html>.

Selon EUROSTAT et ses Chiffres clés de l'Europe (2016), le secteur du bâtiment est responsable, durant sa vie, en Europe, de 16% de la consommation d'eau (en considérant une consommation moyenne de 140 litres d'eau par habitant, par jour).

La gestion des eaux réside dans la capacité à assurer la meilleure adéquation entre ressources disponibles et demandes en eau. Pour cela, il faut mesurer, partager et contrôler. L'essentiel réside dans la capacité à assurer à tout un chacun et de manière durable, une eau potable de qualité. 70% de la surface de la planète est couverte d'eau. Mais seuls 2,5% de l'énorme quantité d'eau présente sur terre sont constitués d'eau douce, le reste (97,5%) étant de l'eau salée. De plus, 0,26% seulement de l'eau douce est directement disponible pour la consommation humaine. L'eau est donc une ressource très limitée.

Eau de distribution

Le cycle de l'eau en milieu urbain est différent de celui en milieu rural du fait de l'imperméabilisation croissante des sols. Par conséquent, les pertes au ruissellement dues à l'évaporation et à l'infiltration sont très faibles sur les surfaces revêtues telles que la voirie, les toitures d'immeubles, etc. En revanche, le ruissellement croît avec l'urbanisation et l'imperméabilisation des sols. Parmi les moyens connus pour réduire la vitesse de ruissellement (et étaler ainsi les débits sur de plus longues périodes pour limiter les inondations dues à une montée rapide des eaux dans le réseau d'égouttage), citons les toitures vertes, l'aménagement de sols semi-perméables, la couverture végétale haute (plus d'arbres et arbustes) ou encore les aménagements spécifiques des caniveaux.

Les actions à mettre en œuvre pour réduire les consommations d'eau potable portent à la fois sur la conception du réseau et les équipements utilisés. Il s'agit notamment :

- de la mise en place d'une politique de lutte stricte et systématique de réduction des gaspillages liés aux fuites (sur les réseaux ou chez les abonnés) et de la mise en œuvre d'équipements économes en eau dès la conception (robinets d'arrêt, compteurs, chasses économes, mitigeurs (thermostatiques), limiteurs de débits, appareils électroménagers économes en eau...);
- de l'optimisation du fonctionnement du réseau en termes de durabilité et d'efficacité, tenant notamment à des facilités d'entretien et de contrôle du réseau ;
- du recours, lorsque cette solution est envisageable, à la récupération des eaux de pluie pour des usages où l'eau du réseau n'est pas indispensable. L'eau de pluie est à l'origine de bonne qualité. Cette qualité diminue cependant au contact des substances qui se trouvent en suspension dans l'air, posées sur les toits ou dans le réservoir d'eau lui-même. Dès lors, l'eau de pluie n'est plus potable. Malgré tout, l'eau de pluie, légèrement purifiée peut servir à diverses applications, comme l'arrosage des fleurs, le nettoyage d'une terrasse ou d'une voiture, l'alimentation en eau des toilettes et/ou du lave-linge.

Les consommations d'eau potable peuvent être réduites de 20% par le traitement des fuites à 70% par un cumul de toutes les actions d'amélioration. La quantité d'eau récupérable dépend directement de la surface de collecte de cette eau (en général, la toiture uniquement), et de la capacité du système installé (volume de la cuve, débit qui peut passer au travers des colonnes d'eau...).

Traitement des eaux usées

On distingue trois zones d'égouttage :

- la zone égouttée, où il existe des égouts qui sont ou seront raccordés à une station d'épuration collective ;
- la zone égouttable, où il n'existe pas encore d'égouts mais qui en sera équipée dans l'avenir ;
- la zone non égouttable, où il n'y aura pas d'égout dans l'avenir et qui fait donc l'objet d'une épuration individuelle.

Le traitement des eaux usées peut se subdiviser en trois phases : le prétraitement ou épuration primaire, l'épuration biologique ou épuration secondaire et l'épuration tertiaire. Diverses possibilités existent pour chacune des trois phases.

2.4.8. Mobilité

La mobilité durable est au cœur des discussions, politiques et citoyennes, actuelles. L'engorgement de Liège devient problématique, et il existe dorénavant plusieurs solutions à l'amélioration de ce problème qui peuvent être envisagées lors de la rénovation d'un bâtiment, qui est probablement un bon moment pour se demander si la mobilité disponible est actuellement suffisante pour les résidents de l'immeuble.

Ainsi, il est intéressant de s'intéresser dès maintenant au tracé du futur tram, projet mythique de la Ville de Liège, parce que l'on peut facilement constater qu'il s'inscrit dans des zones denses en bâtiments partagés (voir Figure 9, p. 11) :

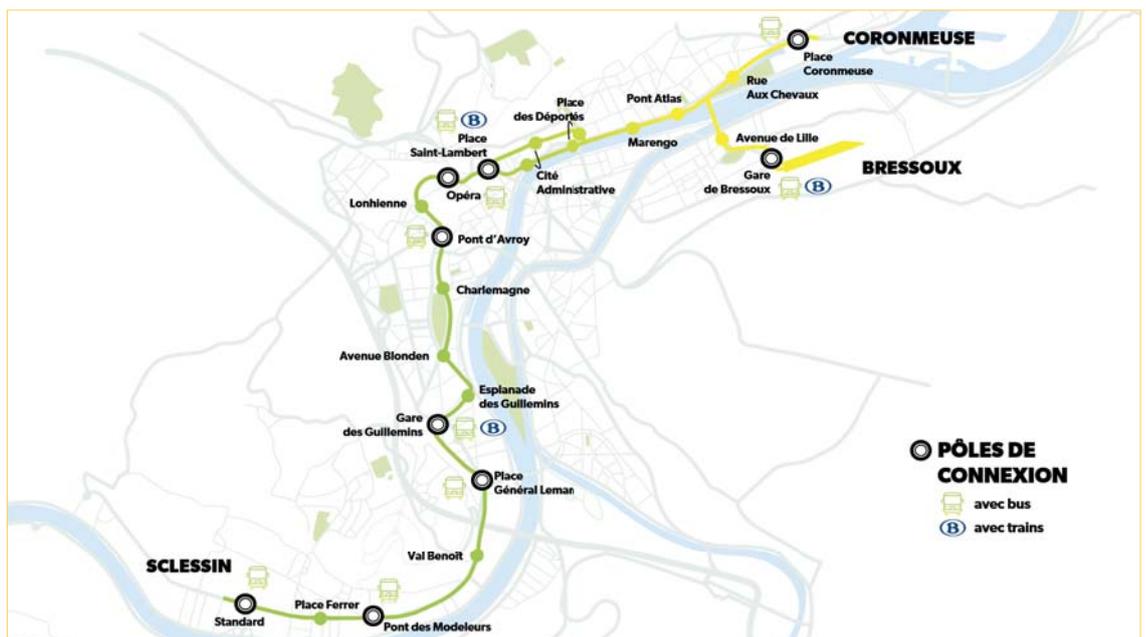


Fig. 44. Tracé du tram de Liège (Source : <http://keskistram.eu>)

Ce tram fait partie d'un projet communal de mobilité (PCM), dans lequel un projet de rénovation des copropriétés de Liège pourrait tout-à-fait s'inscrire. Tous les objectifs de ce PCM ne sont évidemment pas compatibles avec la rénovation des bâtiments en copropriété à Liège. En effet, comment ces projets d'amélioration des performances énergétiques de logements pourraient-ils avoir un effet direct sur le nombre d'accidents de la route, sur les aménagements publics nécessaires à l'élargissement de l'usage des transports en commun, sur la disponibilité en trams, bus ou véhicules partagés dans leur environnement immédiat, ou sur le transit à l'intérieur des quartiers ?

D'autres objectifs de ce PCM pourraient, cependant, être intégrés à certains projets. Ainsi, augmenter la part modale en faveur du vélo en ville pourrait être influencé par la mise en place de locaux à vélos dans les immeubles en copropriété, d'endroits accessibles à tous les résidents de l'immeuble, dans lesquels pourraient se ranger tous les moyens de mobilité douce (patins, skateboards, poussettes, vélos pliables ou non, trottinettes, monocycles...). L'aménagement adéquat de certains logements, ou celui des espaces communs dans les bâtiments en copropriété, pourrait permettre aux Personnes à Mobilité Réduite d'accéder plus facilement au centre-ville.

La pose de vitrages performants, et l'amélioration de l'étanchéité à l'air des bâtiments, pourraient aider à améliorer le confort acoustique à l'intérieur des logements et ainsi réduire l'impact sonore de la circulation sur les grands axes urbains (pour les habitants).

Le développement actuel des véhicules électriques, en particulier, pourrait bénéficier des opportunités apportées par la rénovation des grands bâtiments, si ces projets sont envisagés de pair avec les travaux sur les équipements publics. Ainsi, une borne de rechargement pour voitures et vélos électriques pourrait, dans certains cas, être intégrée aux projets de réaménagements extérieurs, si une partie des résidents possèdent une voiture électrique ou hybride rechargeable, ou si une voiture électrique est à disposition de la copropriété.



Fig. 45. Tracé des aménagements cyclistes (existants et projetés pour 2022) à Liège (Source : Chronomap – carte des aménagements cyclables)



3. Phasage Fil rouge

- 1 – Diagnostic initial
- 2 – Travaux à court-terme (2022)
- 3 – Travaux à moyen-terme (2034)
- 4 – Travaux à long-terme (2045)

On le voit, les paramètres liés au bilan énergétique, qu'il faut veiller à optimiser, sont nombreux et variés. Ils concernent autant l'ensemble des surfaces qui entourent le « volume protégé », que les systèmes qui le ventilent et l'alimentent en chauffage et en eau chaude sanitaire. Agir sur l'ensemble de ces paramètres est une opération que l'on peut craindre contraignante, coûteuse et conséquente. Mais si l'objectif final est clairement défini, chaque copropriété pourra envisager un scénario propre sur la manière d'y arriver, en ce qui concerne les techniques utilisées, la succession chronologique des travaux, les options de financement ou la période sur laquelle étaler ces travaux.

Il est utile de se rappeler que chaque copropriété fait face aux mêmes réalités : a minima, toutes devront entretenir leur bâtiment en « bon père de famille », ce qui suppose de prévoir certains investissements inévitables liés, par exemple, au remplacement des châssis et chaudières lorsqu'ils/elles arrivent en fin de vie, à mettre aux normes les équipements, à maintenir l'étanchéité de la toiture et des façades ou à la réparation de dégâts dus à l'humidité. Ces travaux, s'ils sont prévus à l'avance, peuvent être intégrés dans une « feuille de route » de la rénovation. Ils constituent même le scénario « minimal », qui pourrait être appelé « Business As Usual » (BAU).

Le phasage du scénario en une série de lots successifs demande nécessairement l'intervention d'un professionnel, car il s'agit de planifier rigoureusement chaque intervention en prévoyant soigneusement les conséquences que cela pourra ou devra avoir sur les interventions ultérieures. Tout professionnel de la rénovation sait qu'il existe un ordre « préférentiel » dans lequel les interventions peuvent être envisagées pour gagner en efficacité : réduire les besoins thermiques au maximum (isolation et ventilation) avant de changer les systèmes, ou même installer des productions d'énergie renouvelable.

Le développement d'une feuille de route ne peut donc se faire qu'avec l'aide de professionnels de la construction, auditeurs énergétiques, architectes ou entrepreneurs, qui pourront aider à développer un scénario de rénovation progressive afin de viser des performances globales ambitieuses. La première étape, cruciale mais non encore contraignante, concerne le diagnostic du bâtiment. L'auditeur logement peut appliquer à votre bâtiment le protocole de collecte des données qui est d'application dans les « audits PAE ». Ensuite, il pourra vous guider dans le choix des professionnels qui seront là pour vous conseiller au mieux, tout en mettant en place un phasage des interventions. Il ne s'agit nullement de faire tous ces travaux d'un coup : le phasage ci-dessous vous montre un exemple, appliqué à une copropriété liégeoise.

3.1. Diagnostic initial



Fig. 46. Exemple de bâtiment en copropriété (Rue Richard Heintz, Liège) (© S. Monfils)

La description de l'état initial du bâtiment a déjà été amorcée plus haut dans ce livre 1 (voir les encarts des chapitres 1.1.3, 2.3.2, 2.3.3 et 2.4.1). Afin de compléter ces premiers constats, l'examen initial du bâtiment, selon les différents critères définis dans le document ci-dessus, met en avant :

- L'absence de matériaux contenant de l'amiante (a priori) ;
- La présence d'infiltrations d'eau par la toiture au dernier étage, surtout dans l'appartement inoccupé. Les caves semblent saines à ce niveau-là ; les seules inondations récentes à déplorer sont liées à des événements climatiques majeurs, dont les quantités d'eau n'ont pu être évacuées par le réseau d'égouttage de la Ville.

- L'absence de problèmes liés à la stabilité du bâtiment, aux espaces de vie (dimensions et lumière naturelle suffisantes) ou aux équipements (sanitaires, de gaz (pour la cuisine) et de chauffage). Certains réseaux électriques doivent encore être mis en conformité par les propriétaires.
- Quelques problèmes ponctuels liés à l'état de certaines menuiseries ; ainsi, les appartements ayant encore d'anciens châssis en bois garnis de vieux simples vitrages, ont ponctuellement souffert des condensats qui se posent naturellement sur les vitrages en période hivernale. Les appartements qui sont équipés de nouveaux vitrages montrent parfois, par endroit, des petites moisissures qui attestent de l'absence d'une ventilation suffisante, qui aurait dû être installée lorsque les châssis ont été remplacés.

L'auditeur, suite à sa première visite dans le bâtiment, peut ainsi établir les certificats des appartements dans leur état actuel :

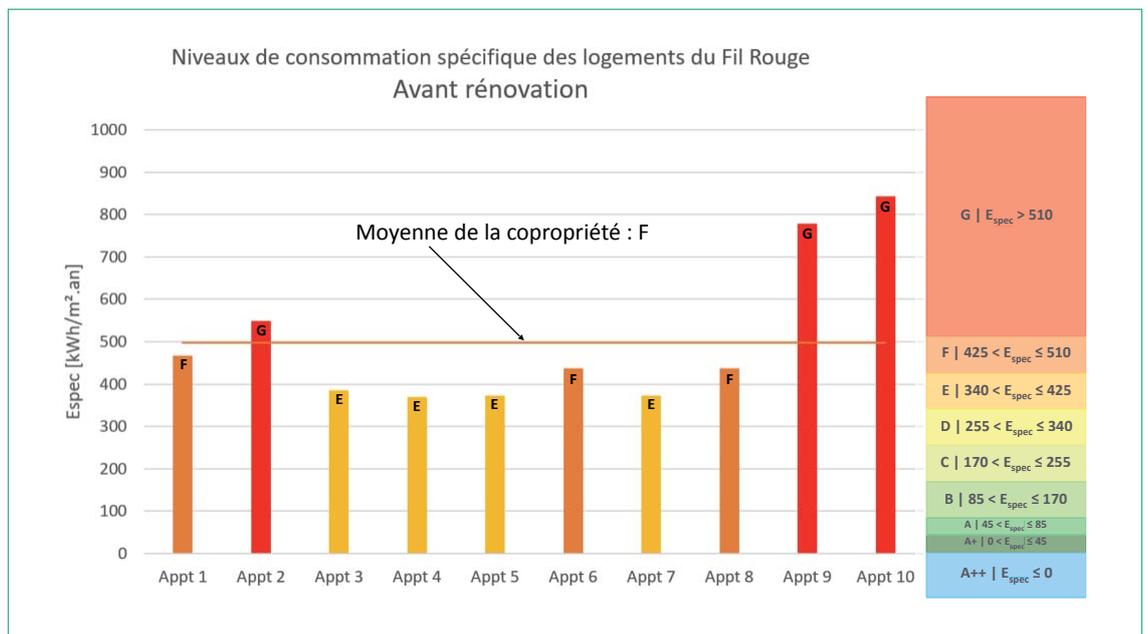


Fig. 47. Niveaux de consommation spécifique (et positions sur l'échelle certificative wallonne) des logements du bâtiment Fil Rouge - avant rénovation

Selon les simulations opérées, le bâtiment dans son état initial est caractérisé par :

- Un coefficient de transmission thermique moyen (U_m) de 2,26 W/m²K. Pour rappel, les exigences actuelles applicables à la construction neuve et la rénovation imposent d'atteindre, pour les parois vitrées, un coefficient deux fois plus petit, et dix fois plus petit pour les parois opaques. Cela signifie que ces parois opaques devraient laisser passer dix fois moins de chaleur.
- Un niveau K (adimensionnel) de 168. L'exigence, en construction neuve, est de 35.
- Un niveau de consommation spécifique en énergie primaire, E_{spec}, compris entre 371 kWh/m².an (pour les appartements qui bénéficient d'une part plus importante de parois en contact avec d'autres espaces « chauffés » mitoyens) et 843 kWh/m².an (pour les appartements sous toiture, avec plus de façades extérieures également ; seules les planchers sont en contact avec des espaces chauffés). Il y a donc 4 appartements certifiés E, 3 appartements certifiés F, et 3 appartements certifiés G sur l'échelle certificative réglementaire.

Sans tenir compte des communs, le niveau de consommation spécifique en énergie primaire moyen du bâtiment est évalué aux alentours de 500 kWh/m².an, ce qui correspond à un niveau F sur l'échelle certificative.

L'auditeur doit également mettre en lumière un certain nombre d'éléments importants à prendre en considération dans le phasage des opérations :

- La rénovation du toit est relativement urgente pour garantir l'étanchéité de la plateforme. Le toit, par définition, est un bien commun de la copropriété, et non celui des propriétaires du dernier étage. Lors de sa réfection, il faudra anticiper la surépaisseur des murs de façade lorsqu'ils auront été isolés.
- Le remplacement des châssis anciens devrait se faire en même temps que l'isolation des façades. Une isolation par l'extérieur est envisageable a priori, même pour le rez-de-chaussée où la façade est en léger retrait.
- L'isolation des façades, en pied de mur au rez-de-chaussée, peut être coordonnée avec les travaux de réfection des trottoirs qui bordent le bâtiment.
- Si les caves sont saines, c'est probablement dû en grande partie à leur faible étanchéité à l'air (utile, de plus, pour assurer un apport suffisant en air pour assurer une bonne combustion dans les chaudières). Leur hauteur sous plafond pourrait permettre une isolation des planchers du rez-de-chaussée.
- Le remplacement des systèmes (ECS et chauffage) n'est pas urgent et peut attendre la fin des opérations.

Suite à un entretien approfondi avec le syndic, les copropriétaires (bailleurs ou occupants) et les éventuels locataires, l'auditeur doit également considérer d'autres travaux à considérer dans le scénario de phasage des opérations :

- Installation d'une récupération d'eau de pluie, et d'un adoucisseur pour l'eau du réseau qui sera utilisée en complément.
- Installation d'un local à vélos (et boîtes aux lettres) dans un local technique, au rez-de-chaussée, qui contient actuellement le ballon d'eau et vase d'expansion, qui seront rapatriés en cave lors des changements de systèmes.
- Une extension du bâtiment par surélévation n'est pas envisageable a priori, puisque ce bâtiment est déjà plus haut que ses voisins immédiats, ou que les autres bâtiments des rues adjacentes. L'assemblée générale des copropriétaires s'est exprimée en faveur de l'aménagement de la surface restante de la toiture plate en une terrasse, éventuellement partiellement végétalisée ou équipée de bacs pour jardiner, rejetant l'option d'installer des panneaux solaires thermiques ou photovoltaïques à cause des difficultés liées à l'utilisation et la répartition de la production de ces panneaux.

Après concertation avec le syndic de l'immeuble, avec l'assemblée générale de copropriété, avec les corps de métiers et professionnels du bâtiment, avec l'exploitant des antennes GSM et avec les organes de financement, il est décidé en 2019 de phaser les travaux comme suit (a priori) :

- Une première phase de travaux, relativement urgents, à mettre en œuvre à court terme (dans à un horizon de 2 – 3 ans, par exemple en 2022), qui concernent principalement la toiture.
- Une seconde phase de travaux, nettement moins urgents bien que plus conséquents, pourrait être prévue à l'horizon 2030 ; dix années qui peuvent ainsi être mises à profit pour étudier le projet en profondeur, s'accorder sur les choix techniques, demander les avis des professionnels et des services de l'urbanisme, mettre au point un plan de financement...
- Enfin, une dernière phase de travaux pourrait être imaginée à l'horizon 2040. Les chaudières devront alors, de toute façon, être remplacées...

3.2. Travaux à court-terme (2022)

- Réfection et isolation thermique de la toiture plate. Une coordination avec le propriétaire/gestionnaire des antennes GSM, autre acteur important de cette rénovation, est nécessaire. Le toit de la copropriété « miroir » ayant déjà été rénové, une solution pourrait être trouvée qui demanderait le déplacement (temporaire, probablement) de ces antennes sur la toiture voisine pendant la réfection de la toiture plate du bâtiment « fil rouge ». Les acrotères seront également isolés, en attente de l'isolation des façades lors d'une phase ultérieure. La toiture sera aménagée en toiture terrasse et toiture verte.
- Rénovation et isolation thermique de la petite extension en toiture où arrive l'escalier, et où se trouvent le mécanisme de l'ascenseur et un vase d'expansion pour le chauffage.
- Installation de la récupération d'eau de pluie (profitant de la rénovation de la toiture, et de son système d'évacuation des eaux de pluie).



Fig. 48. Illustration de toitures terrasses ou jardins après rénovation

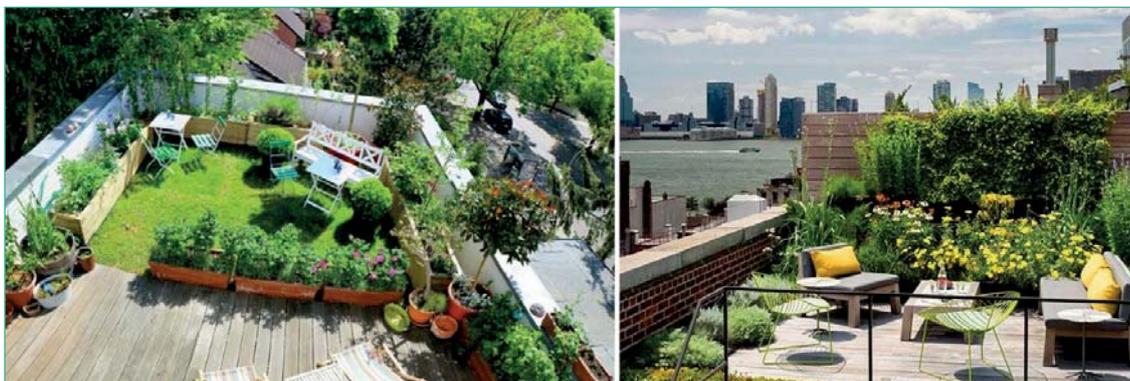


Fig. 48. Illustration de toitures terrasses ou jardins après rénovation

À l'issue de cette première phase de travaux, quels résultats ont atteint les quelques paramètres de performance décrits plus avant ?

- Le coefficient de transmission thermique moyen (U_m) est passé de 2,26 W/m²K avant rénovation, à 1,83 W/m²K après travaux (-19%). Dans le cadre du calcul PEB, seule la toiture a vu ses paramètres changer, ce qui signifie que les appartements sous toiture sont les seuls à bénéficier de ces changements sur l'échelle certificative. Dans la réalité des faits, tout le monde va bénéficier de ces changements, notamment par l'isolation du toit des communs.
- Le niveau K (adimensionnel) du bâtiment est descendu de 168 à 136.
- Seuls les appartements sous toiture ont vu leur niveau de consommation spécifique en énergie primaire, E_{spec} , diminuer pour atteindre des niveaux de performance comparables aux autres appartements. Ainsi, l'appartement de gauche voit son niveau E_{spec} descendre de 779 à 416 kWh/m².an, et son niveau sur l'échelle certificative de G à E. L'appartement de droite voit son niveau E_{spec} descendre de 843 à 481 kWh/m².an, et son niveau sur l'échelle certificative de G à F. La différence s'explique par la plus grande part de parois mitoyennes dont bénéficient les appartements de gauche, ainsi qu'une meilleure disposition face aux gains solaires.

Dans son ensemble, et sans tenir compte des communs, le bâtiment voit son niveau E_{spec} descendre de 500 à 422 kWh/m².an, et son niveau sur l'échelle certificative de F à E.

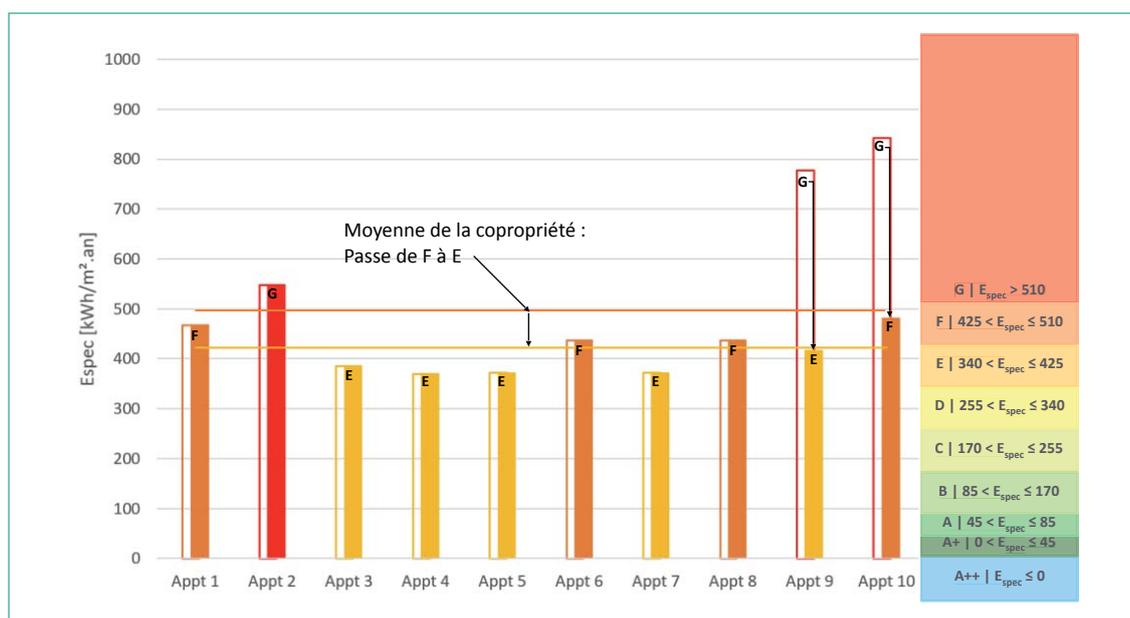


Fig. 49. Niveaux de consommation spécifique (et positions sur l'échelle certificative wallonne) des logements du bâtiment Fil Rouge – après la première étape

3.3. Travaux à moyen-terme (2034)

- Isolation des façades par l'extérieur, par un crépi sur isolant
 - Aux étages, il faudra peut-être enlever une couche de briques avant d'isoler pour limiter la surépaisseur. L'architecte et les services d'urbanisme sont là pour répondre à cette question. Leur concours est de toute manière indispensable, puisque l'aspect extérieur du bâtiment est modifié.
 - Au rez-de-chaussée, les revêtements existants (béton et pierre naturelle) devront être retirés avant l'isolation, pour ne pas trop empiéter sur l'espace public. L'architecte veillera à se coordonner avec les services communaux qui pourraient devoir intervenir sur les trottoirs, pour limiter les surcoûts dus à l'excavation, et connaître la position des réseaux.
 - L'architecte veillera à la jonction avec les travaux réalisés précédemment en toiture.

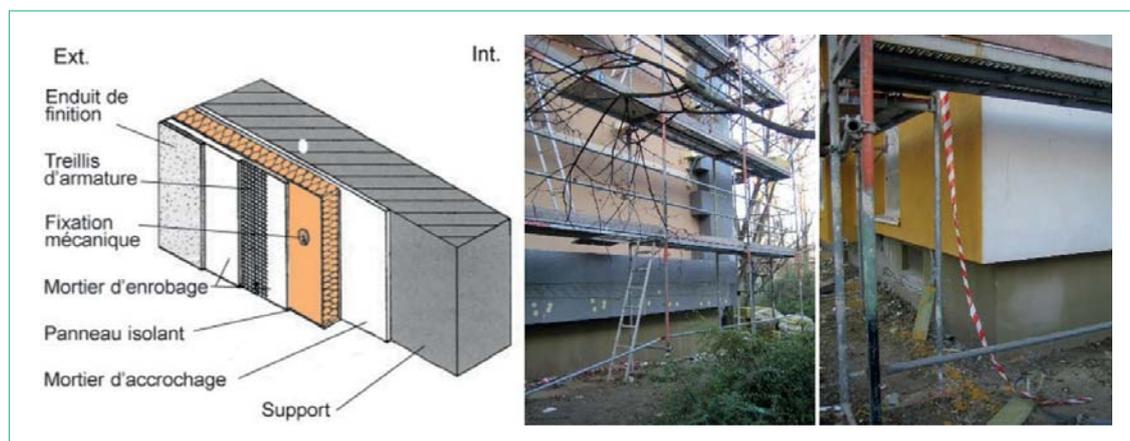
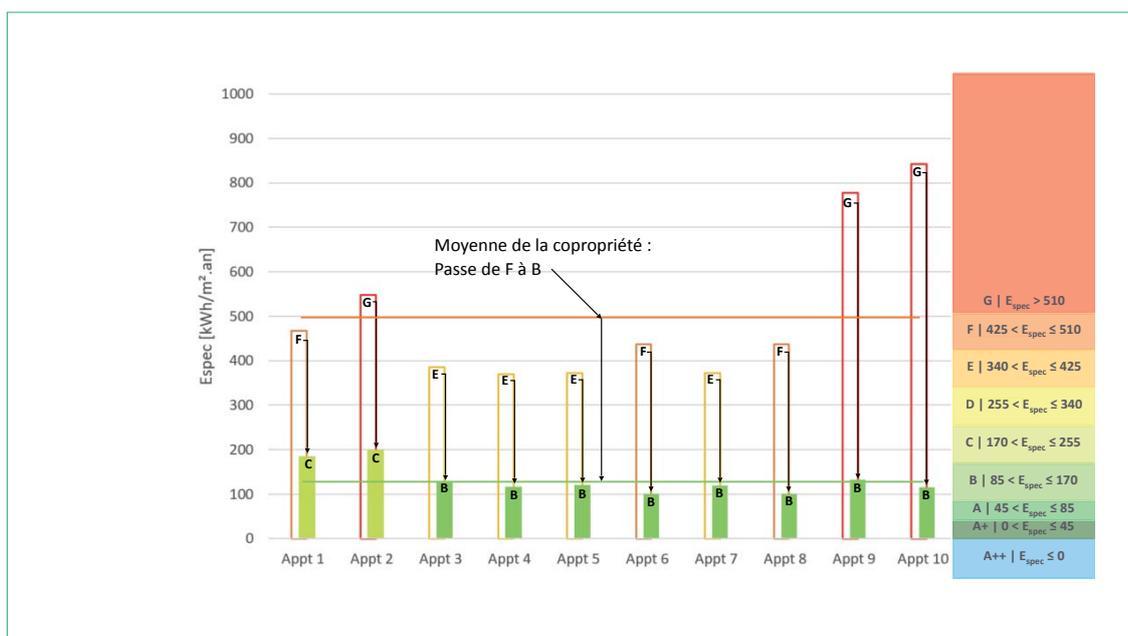


Fig. 50. Illustration du crépi sur isolant (Source : J.-M. Hauglustaine)

- Remplacement des châssis, pour ceux qui ne l'avaient pas encore fait :
 - L'avantage réside dans le fait que les anciens châssis à guillotine sont pourvus de part et d'autre de contrepoids nécessaires à son fonctionnement. Une fois ces contrepoids enlevés, ils libèrent un espace qui peut être isolé pour assurer l'absence de « ponts thermiques » entre l'isolant de la façade et le châssis. Cela entraînera des travaux de réfection des finitions intérieures pour ces logements.
 - Dans les logements qui avaient déjà opéré le changement de châssis, l'architecte veillera également à investiguer si ces « ponts thermiques » ont été évités.
 - Dans tous les cas, des triples vitrages seront préconisés – même pour ceux qui avaient changé leurs vitrages avant 2015 (il n'y a pas eu de remplacements après cela).
- Installation de la ventilation mécanique contrôlée (double-flux) avec récupération de chaleur. Le plan des appartements, ainsi que leur importante hauteur sous plafond (3,2 m), permet une disposition simple des conduites dans un faux-plafond qui ne devrait être installé que dans les couloirs de distribution des appartements.

Les simulations réalisées sur le logiciel PEB ont mis en lumière une augmentation importante du risque de surchauffe dans les logements ainsi isolés et étanchéifiés. L'auditeur devrait, en pareil cas, proposer la mise en place de solutions permettant de réduire efficacement le risque qu'une climatisation active (très énergivore) soit installée dans le futur. Ainsi, les résultats ci-dessous tiennent également compte de la mise en œuvre de solutions telles que des protections solaires extérieures mobiles (sur les façades orientées SO, SE et E principalement), une ventilation intensive nocturne en période estivale, et la mise en place d'un by-pass sur la récupération de chaleur de la ventilation.

Fig. 51. Niveaux de consommation spécifique (et positions sur l'échelle certificative wallonne) des logements du



bâtiment Fil Rouge – après la deuxième étape

À l'issue de cette deuxième phase de travaux, quels résultats ont atteint les quelques paramètres de performance décrits jusqu'ici ?

- Le coefficient de transmission thermique moyen (U_m) est passé de 1,83 W/m²K avant rénovation, à 0,4 W/m²K après travaux (-78% par rapport à l'étape 1 ; -82% par rapport à la situation initiale).
- Le niveau K (adimensionnel) est descendu de 168 à 30, ce qui est inférieur aux exigences actuelles s'appliquant à la construction neuve.
- Les appartements ont vu leur niveau de consommation spécifique en énergie primaire, Espec, diminuer pour atteindre des niveaux de performance proches des exigences du neuf. Ainsi, les niveaux Espec initiaux sont descendus de 101 kWh/m².an pour les plus performants, à 185 et 198 kWh/m².an pour les appartements du rez-de-chaussée, qui comptent encore un plancher non isolé dans leurs surfaces de déperdition. Mis à part ces deux logements, tous les autres appartements seraient alors certifiés B sur l'échelle wallonne.

Dans son ensemble, et sans tenir compte des communs, le bâtiment voit son niveau Espec descendre de 422 à 128 kWh/m².an, et son niveau sur l'échelle certificative de E à B.

3.4. Travaux à long-terme (2045)

- Changement des systèmes :
 - Les chaudières seront devenues largement surdimensionnées par rapport aux besoins du bâtiment. Elles sont conservées jusqu'alors car les occupants ont toujours besoin d'une puissance suffisante pour satisfaire leurs besoins en ECS. Elles ont de plus été installées en 2017 lorsque les anciennes chaudières sont tombées en panne, et sont pourvues d'une régulation qui permettrait, après isolation des façades et remplacement des châssis, de réduire la température de l'eau envoyée dans le réseau de distribution, favorisant ainsi un chauffage à basse température.
 - La production d'Eau Chaude Sanitaire sera séparée de la production de chauffage, puisque les besoins (en chauffage et ECS) seront alors déséquilibrés. Dans chaque appartement, salle de bain et cuisine sont adjacentes et pourraient être équipées de production électriques locales, par exemple. Cela permettra notamment d'évacuer le ballon et le vase d'expansion, rendus inutiles, libérant la place pour un futur local à vélos.
 - À cause de la distribution existante en colonnes, le chauffage restera centralisé.

L'option validée actuellement par les copropriétaires est une chaudière au gaz naturel, à condensation, installée avec toutes les régulations nécessaires, mais pourra être revue à ce moment-là, en fonction des technologies qui seront disponibles et des options économiques et financières.

- Isolation des planchers sur cave, en sous-face. La pose d'isolant au plafond des caves est possible, mais limitée en épaisseur.
 - L'intervention sur les systèmes, et la suppression de certaines distributions, permettra d'enlever certaines canalisations qui courent au plafond des caves, ce qui simplifiera l'installation des panneaux d'isolation thermique.
 - L'architecte veillera à étudier la possibilité de limiter l'impact des nombreux ponts thermiques (entre le rez-de-chaussée et la cave, au niveau des murs de fondation) que cette intervention ne manquera pas de créer.
- Création du local à vélos et à boîtes aux lettres.

À l'issue de cette troisième phase de travaux, et en tenant compte de de l'installation de chaudières gaz à condensation pour le chauffage, et de chauffe-eaux (fonctionnant également au gaz de ville) décentralisés pour l'eau chaude sanitaire, les résultats atteints pour les quelques paramètres de performance décrits jusqu'ici sont les suivants :

- Le coefficient de transmission thermique moyen (U_m) est passé de 0,4 W/m²K avant rénovation, à 0,33 W/m²K après travaux (-17,5% par rapport à l'étape 2 ; -85% par rapport à la situation initiale).
- Le niveau K (adimensionnel) est descendu de 168 à 25 (sans tenir compte des nœuds constructifs à la jonction du plancher sur cave et des façades, sur le pourtour du bâtiment).
- Les appartements ont vu leur niveau de consommation spécifique en énergie primaire, Espec, descendre entre 50 kWh/m².an pour les plus performants, et 76 et 85 kWh/m².an pour les appartements du rez-de-chaussée. Tous les appartements seraient alors certifiés A sur l'échelle wallonne.

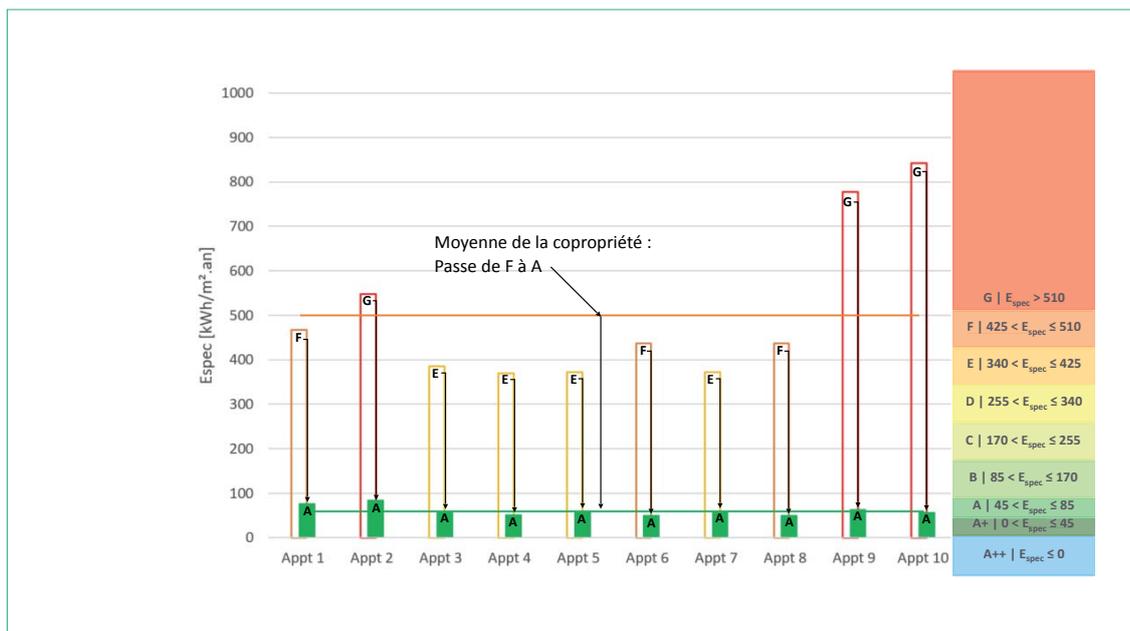


Fig. 52. Niveaux de consommation spécifique (et positions sur l'échelle certificative wallonne) des logements du bâtiment Fil Rouge – après la troisième étape

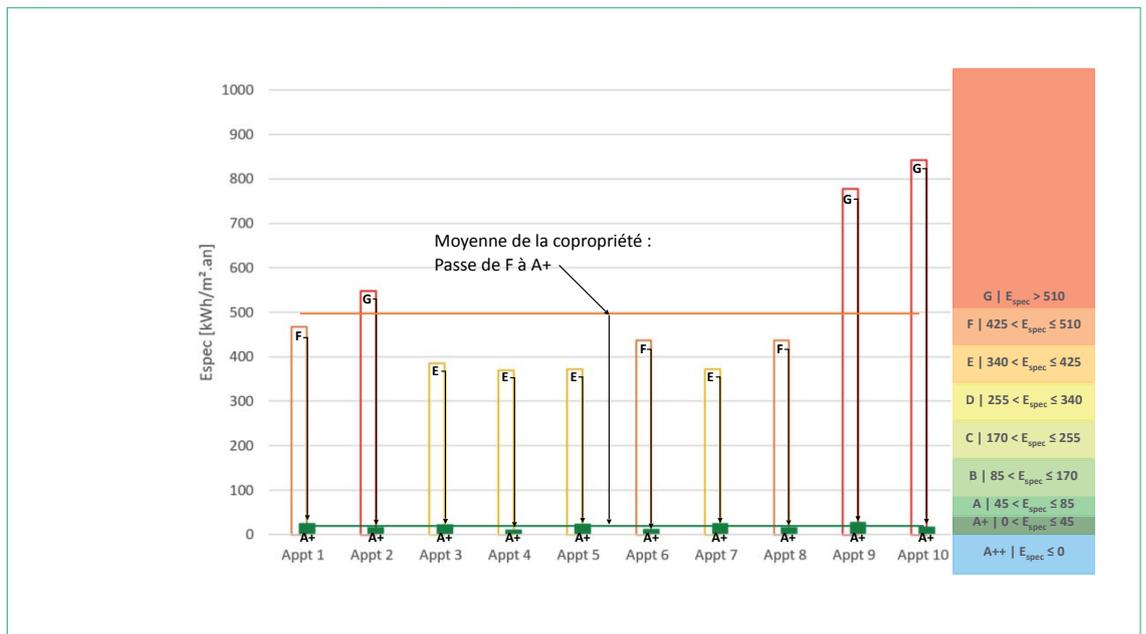
Dans son ensemble, et sans tenir compte des communs, le bâtiment voit son niveau Espec descendre de 128 à 59 kWh/m².an, et son niveau sur l'échelle certificative de B à A. Ces résultats sont très intéressants, et permettraient de réduire les consommations (liées au chauffage et à l'eau chaude sanitaire principalement) par un facteur 10 (de près de 500 kWh/m².an dans la situation initiale, à 59 kWh/m².an en fin de parcours). Toutefois, les appartements ne sont toujours pas certifiés A+... Il faut, à cela, préciser que :

- Les simulations opérées sur ce bâtiment pour ce document, restent parfois défavorisées par une série de valeurs par défaut et de calculs simplifiés : l'auditeur en charge de la feuille de route devra probablement aller plus loin, au fur et à mesure de la définition des travaux, dans la description de ces paramètres, afin d'obtenir des résultats encore meilleurs.
- Il est toujours possible de réduire encore les pertes par transmission au travers des parois en prévoyant, aux étapes 1, 2 et 3, des épaisseurs légèrement plus importantes (de l'ordre de 30 cm), ou des isolants un peu plus performants (avec une conductivité thermique plus faible). Il est également possible de valoriser une amélioration, possiblement radicale, de l'étanchéité à l'air du bâtiment, au travers d'un test d'infiltration à l'échelle du bâtiment (l'hypothèse est ici de 1 m³/h et par m² d'enveloppe, pour une différence de pression de 50 Pa).
- Ensuite, il reste un risque de surchauffe relativement élevé dans le bâtiment, qu'il conviendra de réduire encore pour améliorer les résultats globaux. La prise en compte de l'ombrage porté par les bâtiments environnants, et la réduction du facteur solaire de certaines fenêtres, sont parmi les solutions envisageables.
- D'autre part, l'installation de pompes à chaleur, au lieu des chaudières gaz considérées dans ces calculs, pourrait encore améliorer ces résultats.
- Enfin, il reste la possibilité d'ajouter, au projet la production d'énergie renouvelable, par exemple au moyen de panneaux solaires photovoltaïques (en toiture principalement, car cette copropriété ne possède pas de façade sud). L'installation de panneaux photovoltaïques sur des façades moins bien orientées est aussi possible, mais fait chuter le rendement de production énergétique des panneaux.

Ces quelques modifications apportées au projet de base, permettent d'obtenir au final les résultats suivants :

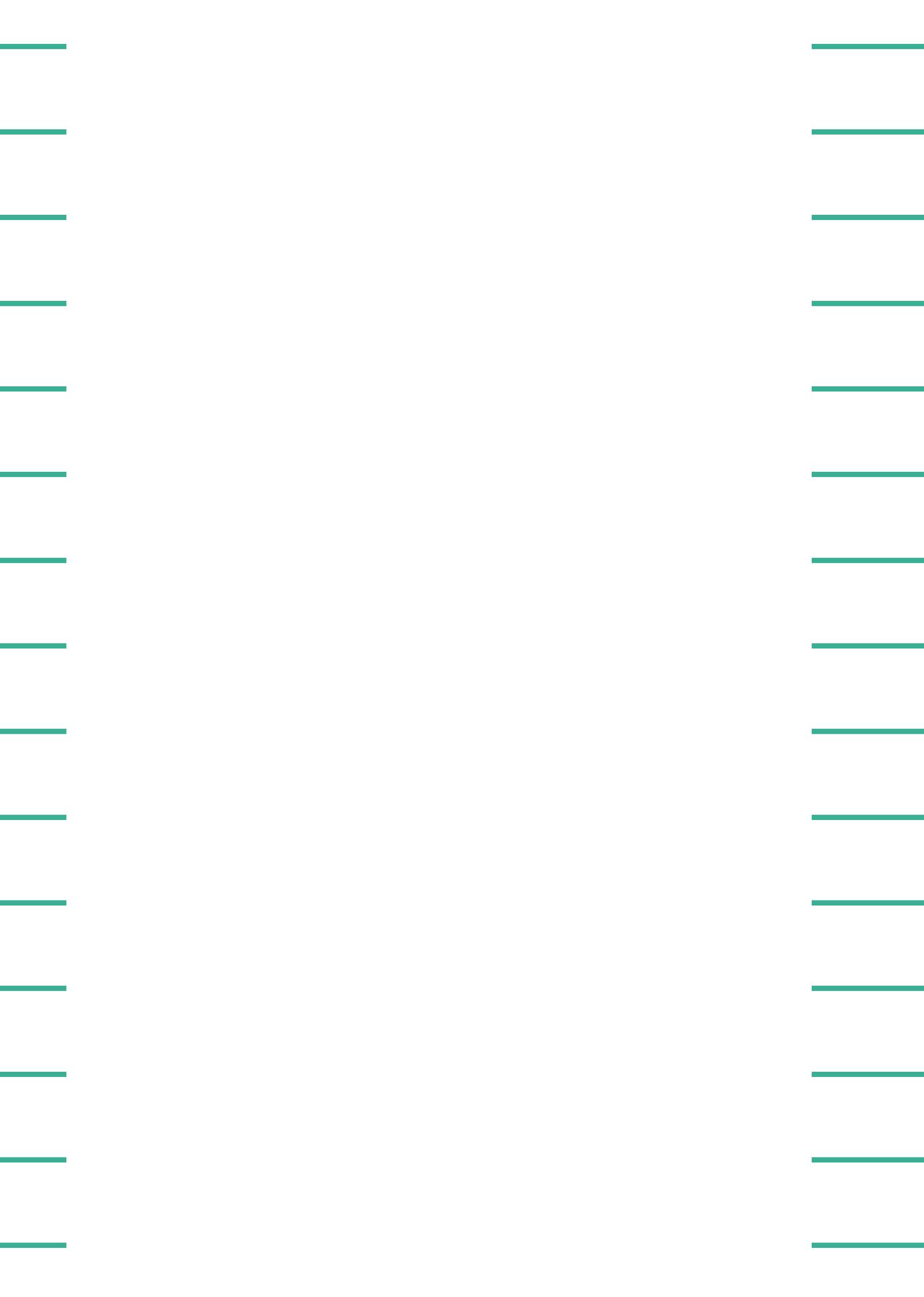
- Le coefficient de transmission thermique moyen (U_m) est passé à $0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$, soit une réduction de 87% par rapport à la situation initiale.
- Le niveau K (adimensionnel) est descendu de 168 à 21 (sans tenir compte des nœuds constructifs à la jonction du plancher sur cave et des façades, sur le pourtour du bâtiment).
- Les appartements ont vu leur niveau de consommation spécifique en énergie primaire, E_{spec} , descendre entre 10 et 28 $\text{kWh/m}^2\text{.an}$. Tous les appartements seraient alors certifiés A+ sur l'échelle wallonne.

Fig. 53. Niveaux de consommation spécifique (et positions sur l'échelle certificative wallonne) des logements du



bâtiment Fil Rouge – après la dernière étape





Interreg
North-West Europe
ACE - Retrofitting
General Regional Development Fund

