



Suburban Areas Favoring Energy efficiency



Grand public



Général, bâtiment, rénovation



SAFE.BAT03

La rénovation : quelles démarches suivre?

Points principaux

- Cette fiche a pour but de mettre en avant les enjeux de la rénovation des logements : Les objectifs et un organigramme des étapes d'une rénovation y sont présentés
- Le projet de rénovation est une occasion de repenser l'habitation dans son ensemble en tenant compte de son environnement à travers la conception du projet, ses matériaux, la gestion de l'eau, etc.
- Les potentielles réductions des demandes de chauffage suite à une rénovation de l'enveloppe sont illustrées par des résultats de simulations.

Résumé

Les quartiers périurbains ont un énorme potentiel de rénovation. Celle-ci, dans la majorité des cas, peut atteindre facilement d'excellents niveaux de performance. Lors d'une rénovation, un équilibre devra être trouvé entre les objectifs énergétiques que veulent atteindre les propriétaires et le budget qu'ils comptent allouer à ces travaux. La particularité de la rénovation est que la construction existante est déjà définie par ses caractéristiques. Il est important de pouvoir les identifier, afin de préserver, accentuer ou minimiser certaines propriétés physiques et dynamiques, comme l'inertie, l'étanchéité, l'isolation, la ventilation, la présence de ponts thermiques. Une rénovation globale passe aussi par une réflexion sur son environnement.



© SAFE - <http://www.safe-energie.be>

SAFE : Suburban Areas Favoring Energy efficiency



Financé par la Région Wallonne, DGO4,
programme mobilisateur energywall

Avril 2012



La rénovation : quelles démarches suivre?

Les quartiers périurbains ont un énorme potentiel de rénovation qui peut facilement, dans la majorité des cas, atteindre de très bons niveaux de performance. La manière dont va se dérouler une rénovation va dépendre de ce que recherche le ménage et de leurs besoins. Un équilibre devra être établi entre les objectifs énergétiques qu'ils veulent atteindre et le budget qu'ils comptent allouer aux travaux de rénovation. Une rénovation énergétique aura un impact direct sur les consommations de chauffage et sur la sensation de confort ; et elle peut s'étendre à une diminution de la consommation de l'eau chaude-sanitaire, de la consommation d'électricité et de la puissance de l'installation de chauffage.

L'organigramme d'une rénovation

Une rénovation durable doit consister en une approche globale. Il ne faut pas se contenter d'améliorer uniquement les performances énergétiques et environnementales du bâtiment. Mais il est également essentiel de développer une réflexion concernant le contexte dans lequel le bâtiment rénové devra s'intégrer. Cela se traduit par l'importance d'une mixité sociale, d'une diversité des fonctions et de la biodiversité (Trachte, 2009).

La rénovation doit s'effectuer à deux échelles :

- L'échelle « micro » : amélioration du caractère habitable du bâtiment (basé sur le confort et la santé des occupants), et cela concerne également les performances énergétiques et environnementales
- L'échelle « macro » : qui considère le bâtiment dans son environnement global de manière à bénéficier des avantages qu'il offre et pour améliorer les aspects lui faisant défaut

La particularité de la rénovation est de partir de quelque chose d'existant, en plus ou moins bon état. Avec la contrainte que des mesures faisant leurs preuves pour des bâtiments neufs, notamment celles touchant à l'architecture, ne peuvent souvent pas être mises en œuvre dans le cadre des rénovations. Mais, la plupart des mesures sont cependant transposables, toutefois leur impact sera différent (souvent plus élevé) car la situation initiale n'est pas la même : plus l'état du bâtiment est mauvais, plus l'impact des rénovations sera significatif (de Meester T., 2009). En revanche, en rénovation, de nouvelles mesures viennent s'ajouter comme celles concernant les ponts thermiques, fréquemment rencontrés dans les anciens bâtiments et qu'il faut solutionner.

Au vue du nombre d'éléments pouvant rentrer en ligne de compte, il faut se fixer certains objectifs énergétiques et durables





avant même d'entreprendre la conception d'un projet de rénovation de logement. Les objectifs dépendront du type de bâtiment à rénover et détermineront l'ampleur des travaux de rénovation. La volonté du concepteur est primordiale car cela permettra ou non (Trachte, 2009) :

- de travailler de manière globale en intégrant d'autres priorités que l'énergie
- de travailler en prenant en compte le contexte existant (environnement, social, économique)
- de rendre acteurs les (futurs) occupants du ou des logements au processus de la rénovation afin de les conscientiser et de les responsabiliser.

La démarche à suivre pour se fixer et atteindre les objectifs et performances souhaités lors d'une rénovation est reprise dans l'organigramme illustré par la Figure1.

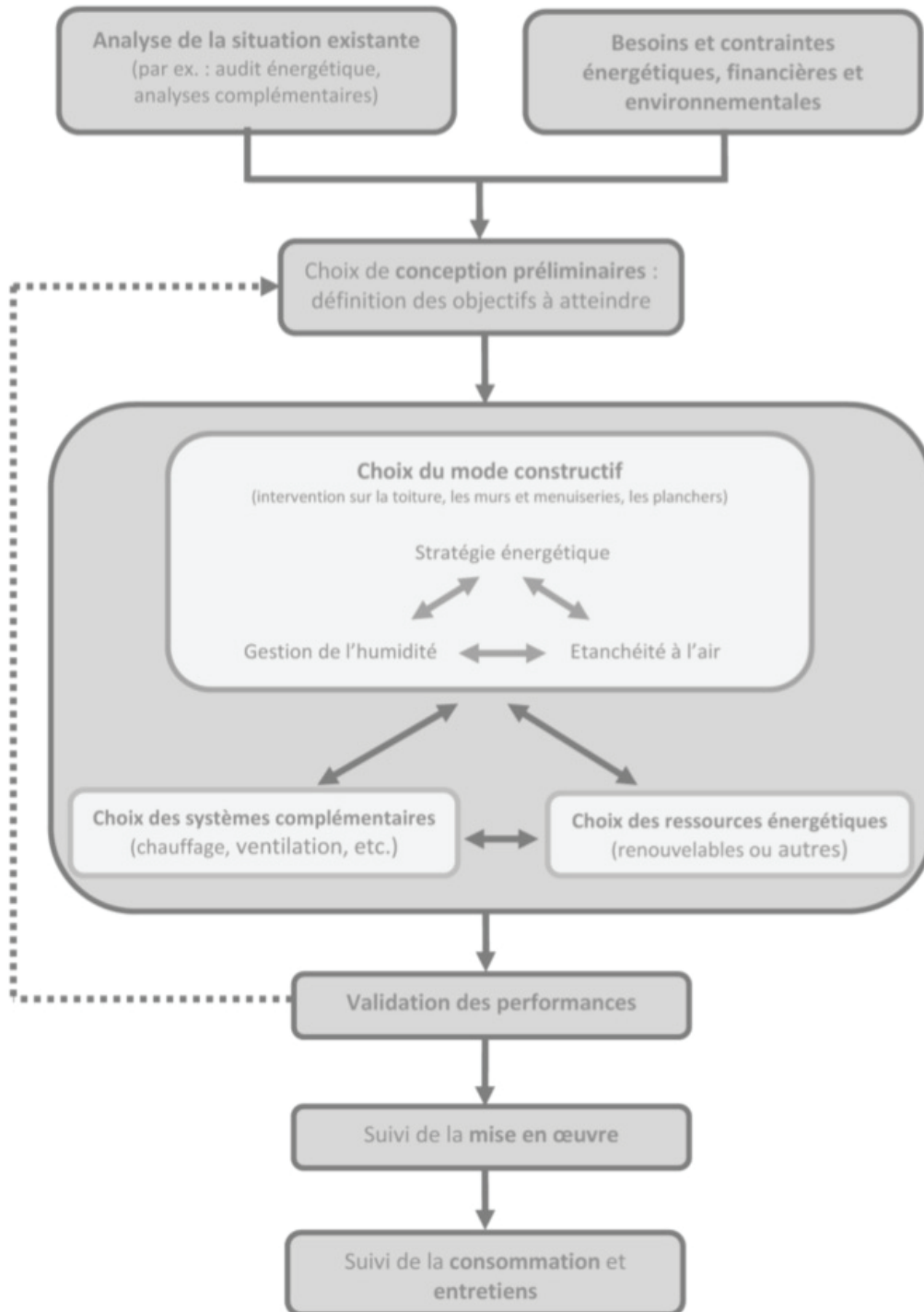


Figure 1 : Organigramme d'une rénovation (inspiré par Evrard et al., 2010)



Les audits énergétiques

L'une des premières démarches consiste en la réalisation d'un audit énergétique du bâtiment. Cela consiste en une analyse de l'enveloppe du bâtiment (murs, toitures, châssis, planchers) mais également des systèmes de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire, de la ventilation et éventuellement de la problématique de la surchauffe en été (module optionnel appelé confort d'été) (energie.wallonie.be, 2010).

De cet audit découle un avis qui comprend (energie.wallonie.be, 2010) :

- des informations sur le comportement énergétique de votre habitation présentées sous forme de labels (lettre E à A) pour les différents éléments analysés (enveloppe du bâtiment, ventilation, système de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire),
- des propositions d'améliorations directement liées à votre situation accompagnées des économies réalisables,
- des fiches techniques explicatives relatives aux recommandations proposées,
- une information sur la réglementation thermique en Région wallonne,
- un document donnant droit à la réduction d'impôt pour les investissements économiseurs d'énergie,
- une liste de contacts, publications et incitants financiers.

Tous ces documents sont générés par le logiciel PAE qui a été développé sur l'initiative des trois Régions et de l'Etat Fédéral. Notons que seuls les auditeurs agréés par la Région wallonne peuvent réaliser des audits selon la Procédure d'Avis Energétique (energie.wallonie.be, 2010).

Les choix d'interventions

Lors du choix des travaux de rénovation à effectuer, il est préférable de cibler et de phaser les travaux, afin d'atteindre une qualité et une performance élevée plutôt que de disperser l'argent investi dans des demi-mesures. Une des mesures les plus importantes consiste en l'amélioration de l'isolation des parois. Si cela n'est pas encore une pratique courant contrairement à certains de nos pays voisins, on peut constater quelques obstacles comme une surestimation des performances d'isolation des habitations existantes, des obstacles urbanistiques pour l'isolation par l'extérieur, etc.

Il faut avant tout se focaliser sur un travail de conception c'est-à-dire, avant de penser aux systèmes dynamiques (systèmes de ventilations performants, de production d'énergie ou de production d'énergies renouvelables), il faut favoriser les caractéristiques fixes ou passives de l'ordre de la conception qui sont :

- La base pour diminuer de manière importante la demande de chauffage et donc les consommations
- Généralement plus durables car il est rare de refaire des travaux sur l'enveloppe dans les décennies qui suivent la rénovation.



- Moins coûteuses, car mise en œuvre simple, matériaux simples, ...
- A contrario, les technologies associées aux systèmes dynamiques demandent un entretien, une gestion, de l'énergie et elles peuvent « tomber en panne ».

En fonction des choix pris et des réductions de consommation attendue, des systèmes pourront être envisagés ainsi que l'utilisation d'énergies renouvelables. Pour compléter la démarche d'une rénovation durable, l'aspect de l'environnement est à prendre en compte.

Les primes

Beaucoup de primes sont présentes pour encourager la rénovation des bâtiments, tant pour des mesures plus locales que pour des mesures plus globales. Pour plus de renseignements sur les primes : <http://energie.wallonie.be/fr/>



Le projet de rénovation

Repenser l'habitation : la conception

Les quartiers périurbains ont un énorme potentiel de rénovation qui peut facilement, dans la majorité des cas, atteindre de très bons niveaux de performance. La distribution et l'organisation du programme d'une habitation doivent être repensées en fonction de l'orientation et de l'environnement du bâtiment, en privilégiant par exemple les pièces de vie au sud et les services au nord. Il faut cependant observer que, pour les pièces de service telles les cuisines, salle de bain, ... où la température est généralement plus élevée que celle des autres pièces, plus ces pièces se trouvent en contact avec des façades, plus leurs déperditions thermiques seront importantes. La chaleur de ces pièces profitera donc moins aux pièces voisines. Il faut donc trouver un équilibre entre le confort (entre autres visuel) et les économies d'énergie envisageables (de Meester, 2009).

Tout bâtiment sera amené au cours de sa vie à subir des évolutions dans son utilisation, voire des changements radicaux d'affectation. Car les manières de vivre, d'habiter évoluent au même titre que les techniques. La capacité qu'a un bâtiment à s'adapter aux différentes évolutions, est un gage de sa durabilité. Il s'agit d'une démarche durable qui a un moindre coût environnemental (déchets, matières premières, énergies). Afin que le bâtiment puisse s'adapter aux évolutions ou aux innovations tant en matière de performances techniques (chauffage, ventilation, éclairage) que de mode de vie (logements ou résidentiel), il faut développer une certaine neutralité du bâtiment (structure, enveloppe, aménagement intérieur) par rapport aux équipements techniques. La neutralité du bâtiment garantira la capacité à accepter un changement important d'usage. (ex : promouvoir des accès pour les personnes à mobilité réduite permet d'assurer une adaptation du bâtiment aux besoins évolutifs des occupants (accident, vieillissement)). Cela implique l'usage de cloisons légères, de techniques de vissage ou emboîtement, plutôt que les encollages, et





l'emploi de matériaux recyclables. Le mode de construction en préfabrication permet d'améliorer et d'accélérer la mise en œuvre sur chantier.

En rénovation, la construction existante est déjà définie par ses caractéristiques. Il est important de pouvoir les identifier, afin de préserver, accentuer ou minimiser certaines propriétés physiques et dynamiques, comme l'inertie, l'étanchéité, l'isolation, la ventilation, la présence de ponts thermiques. Différentes techniques d'isolation existent et sont pratiquées en Belgique comme la technique de l'isolation par l'extérieur, celle de l'isolation par l'intérieur ou encore celle du remplissage de la coulisse des murs creux (technique moins lourde à réaliser). Ces différentes techniques d'isolation sont développées dans la fiche « La rénovation par l'isolation » (BAT05).

Quelle que soit la performance voulue pour une rénovation, il y a quelques principes de bases à respecter :

- Enveloppe isolée de manière continue, double vitrage performant voir même du triple vitrage
- Enveloppe étanche ce qui demande une certaine exigence dans la finition
- Système de chauffage performant et adapté (autre que la ventilation double flux sauf pour le passif et souvent pour le très basse énergie)
- Réduire au maximum les ponts thermiques même si certains sont encore admissibles

Il y a donc plusieurs niveaux de mesures envisageables. Certaines sont facilement réalisables, d'autres demandent une intervention plus lourde. L'outil SAFE propose des stratégies de rénovation applicables au bâtiment testé. Parmi lesquelles on retrouve celles-ci :

- Favoriser une bonne gestion des consignes de températures
- Améliorer vos vitrages
- Améliorer l'isolation de votre toiture
- Favoriser des systèmes de chauffage non électrique
- Rénover l'enveloppe de son logement

Pour illustrer de manière chiffrée l'impact d'une rénovation, les fiches LEHR (Branders A., 2009) présentent des exemples de rénovations exemplaires.

L'environnement

Afin de répondre à une réflexion globale, l'intégration de l'environnement au projet de rénovation, complète bien celle-ci. L'environnement et l'écologie apporte un regard sur les questions liées à la gestion de l'eau, des matériaux, des déchets, ou encore à la flexibilité du bâtiment. (Trachte S., 2009)



Les matériaux

Pour réaliser une rénovation durable, l'aspect de l'environnement est à prendre en compte par les choix des matériaux mis en œuvre. Sur l'ensemble de leur cycle de vie, depuis l'extraction des matières premières, en passant par la fabrication, l'assemblage des composants, le transport, la mise en œuvre, l'entretien et le devenir en fin de vie, ces matériaux ainsi que les procédés de construction peuvent avoir un impact important sur l'environnement (Trachte S. et De Herde, 2010). Citons ceux-ci :

- Impact sur la consommation des ressources énergétiques
- Impacts sur la consommation des ressources non énergétiques (matières premières)
- Impacts sur la qualité de l'air extérieur (pollution atmosphérique)
- Impacts sur la modification voir la destruction des paysages et de la biodiversité
- Impacts sur la production de déchets
- Etc.

Les toitures vertes

Une toiture verte est une toiture, plate ou en légère pente, recouverte en surface de végétation disposée sur des couches nécessaires au bon développement de celle-ci. Il existe trois sortes de toitures vertes, selon le type de végétation qu'elle supporte :

- toiture à végétation extensive (applicable en rénovation)
- toiture à végétation intensive peu élaborée (à étudier pour appliquer en rénovation)
- toiture à végétation intensive élaborée (applicable difficilement en rénovation)

Les citernes

Une citerne permet de récolter les eaux des toitures et des autres surfaces imperméables. Elle permet également de jouer un rôle de tampon lors de grosses averses par un système de deux niveaux de trop-pleins, retardant le déversement rapide de grandes quantités d'eau dans les rivières et les égouts, et évitant ou diminuant leurs crues. Cette eau récoltée peut être utilisée dans le bâtiment.

En moyenne, en Belgique, la consommation moyenne en eau s'élève à 115 litres par jour et par personne (source www.vivaqua.be), ou encore 42 m³ par an et par personne (soit 460 litres/par jour pour une famille de 4 personnes). Les citernes permettent 3 options de gestion d'eau :



- Utiliser cette eau pour arroser le jardin, pour les chasses de WC (35% de la consommation moyenne par personne), pour la lessive et pour le nettoyage
- Utiliser l'eau pour tous les usages domestiques : vaisselle, hygiène personnelle,...
- Utiliser l'eau comme eau potable ou en d'autres termes, devenir son propre fournisseur d'eau (La qualité de l'eau potable doit être vérifiée régulièrement par le fournisseur du matériel (suite à un contrat)).

Epuración des eaux

Les quartiers périurbains sont généralement caractérisés par de l'espace ce qui permet ou permettrait de développer des systèmes d'épurations des eaux. Différentes techniques d'épuration individuelle des eaux usées existent :

- Les systèmes intensifs : épuration des eaux usées par oxygénation et intervention mécanique. Ce sont des minis stations d'épuration développées suivant plusieurs techniques : systèmes à biomasse, systèmes à boues activées, systèmes à bio-disques, filtre bactérien aérobie.
- Les systèmes extensifs : épuration des eaux usées par traitement naturel sans intervention mécanique. Ces systèmes, tout en étant aussi performants et adaptés que les systèmes intensifs, présentent des avantages économiques et écologiques car ils participent à l'amélioration des écosystèmes et à l'aménagement des espaces extérieurs tout en responsabilisant l'utilisateur sur sa propre consommation en eau et en produits détergents ou lessiviels (polluants). La technique du lagunage est basée sur la transformation et l'assimilation des eaux usées domestiques (les eaux de pluie sont exclues de ce système d'épuration). Elle permet une dépollution organique et une décontamination microbienne.

Le « rebound effect » ou après la rénovation

Suite à des mesures de réduction énergétiques, la quantité d'énergie réellement économisée est, en pratique, souvent moins élevée que prévu en raison de l'impact des comportements des usagers. C'est ce qu'on appelle le « rebound effect » qui veut que dans le cas d'introduction de nouvelles technologies ou d'amélioration du confort d'un bâtiment, le comportement humain a tendance à consommer proportionnellement davantage que si cet effort d'amélioration de son niveau énergétique n'avait pas été entrepris. Le « rebound effect » pour le chauffage des locaux en Belgique a été évalué en utilisant les données d'une enquête de recensement et vaudrait environ 31% (Cuijpers, 1995). De même, une autre étude fournit la preuve d'un « rebound effect » d'environ 15 à 30% suite à la rénovation de bâtiments (Haas et al., 1998).

Le comportement énergétique des consommateurs est fortement influencé par les prix de l'énergie, et certains habitants sacrifient un bon niveau de confort pour des raisons économiques (Mettetal, 2009). Une part importante du « rebound effect » peut donc être très probablement liée à la réduction de la vulnérabilité énergétique des ménages suite à la rénovation de leur bâtiment.



Illustration : le cas d'une maison 4 façades

Suite à une rénovation de l'enveloppe la diminution de la demande de chauffage peut être considérable. Cela est particulièrement marquant lors d'une rénovation globale ou le niveau d'isolation du bâtiment devient plus performant et où un système de ventilation double flux avec récupérateur de chaleur est intégré (voir aussi la fiche Les systèmes de ventilation (BAT07)).

Ces réductions des consommations sont essentielles à envisager lors du choix de la rénovation car elles influenceront les choix des systèmes complémentaires et des ressources énergétiques. La figure ci-dessous illustre les réductions sur la demande de chauffage faites lors du passage d'un niveau d'isolation à un autre plus performant dans le cas d'une maison 4 façades. Sept différents niveaux de performances sont pris en considération au travers d'un bâtiment non isolé (NI), de ce même bâtiment avec 3 cm d'isolation en moyenne (3cm) et avec 6 cm d'isolation en moyenne (6cm) fonctionnant tous les 3 avec un système de ventilation naturelle ; de ce même bâtiment au standard belge actuel (SA) et au standard de rénovation basse énergie (BE) (tous deux avec un système de ventilation C) et de ce bâtiment au standard de rénovation très basse énergie (TBE) et au standard passif (SP) (tous deux munis d'un système de ventilation de type D avec récupérateur de chaleur). Notons que les consignes de thermostat sont de 20 °C dans les pièces occupées avec une diminution de la température à 16 °C durant la nuit.

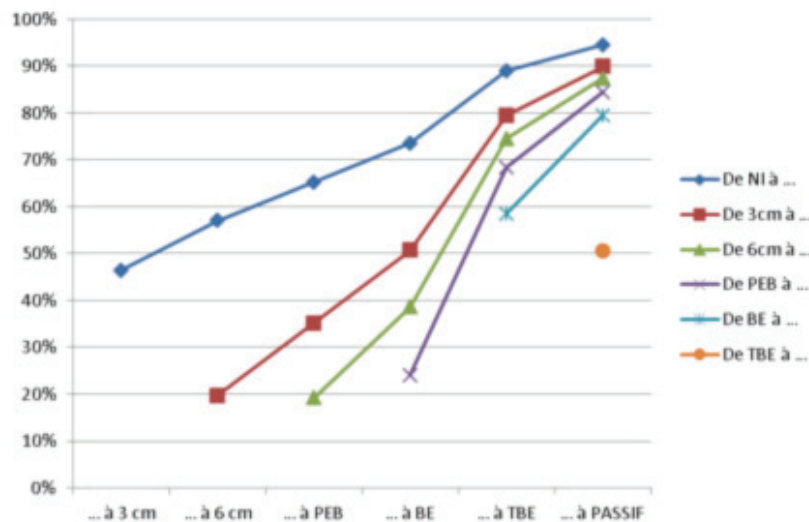


Figure 2 : Illustration des réductions de la demande de chaleur (en %) réalisées lors du passage d'un niveau d'isolation à un autre dans le cas d'une maison 4 façades.



Conclusion

Il y a beaucoup de manières d'entreprendre une rénovation. Celle-ci peut être globale et concerner l'enveloppe totale du bâtiment, ses systèmes et ressources et son environnement ou encore locale et cibler de plus petites mesures comme l'isolation du toit, du plancher ou encore l'amélioration des vitrages. La meilleure méthode réside cependant dans la réalisation d'un audit énergétique qui propose des améliorations directement liées à la situation du bâtiment. Ces propositions sont accompagnées des économies réalisables et documentées de fiches techniques explicatives relatives aux recommandations proposées.

Références

- Branders A. [2009]. Fiches réalisée dans le cadre du projet LEHR - Low Energy Housing Retrofit, Architecture et Climat, Université catholique de Louvain, financé par la Politique Scientifique Fédérale, dans le cadre du « Programme de stimulation au transfert de connaissance dans des domaines d'importance stratégique », www.lehr.be, 2009.
- Cuijpers C. [1995]. A joint model of household space heat production and consumption: empirical evidence from Belgian micro-data survey. Proc. 18th IAEE Int. Conf., Washington (USA).
- de Meester T. [2009]. Guide de la rénovation basse énergie des logements en Belgique. LEHR, Low Energy Housing Retrofit- Low Energy Housing Retrofit, Architecture et Climat, Université catholique de Louvain, financé par la Politique Scientifique Fédérale, dans le cadre du « Programme de stimulation au transfert de connaissance dans des domaines d'importance stratégique », www.lehr.be, 2009.
- Evrard A., A. Branders, A. De Herde [2010]. Isolation thermique par l'intérieur des murs existants en briques pleines, dans le cadre de la recherche ISOLIN, financée par le département Énergie et Bâtiment durable du Service Public de Wallonie, Architecture et Climat, juillet 2010
- Haas R., Auer H., Biermayr P. [1998]. The impact of consumer behavior on residential energy demand for space heating. Energy and buildings 27 : 195-205.
- Mettetal L. [2009]. La question énergétique dans l'habitat privé : le profil déterminant des ménages, Note rapide, n°476, IAU Ile-de-France, juin 2009.
- Mettetal L. [2009]. Les pratiques énergétiques des ménages du périurbain, Note rapide, n° 492, IAU Ile-de-France, novembre 2009.
- <http://energie.wallonie.be>, mars 2010
- Trachte S. et De Herde A. [2010]. Choix des matériaux, écobilan de parois, Elaboration d'un outil d'aide à la conception de maisons à très basse consommation d'énergie, Architecture et Climat – UCL, financé par Service Public Wallonie DG04 Dépar-



tement de l'Energie et du Bâtiment durable, 2010.

- TRACHTE S. [2009]. Advanced housing renovation with solar and conservation, IEA SHC TASK 37, SUBTASK D environmental, impact, assessment, Architecture et climat, Université Catholique de Louvain, 2009

Pour aller plus loin

Autres fiches

Découvrez nos autres fiches pratiques sur www.safe-energie.be/, en particulier :

- SAFE.BAT04 : L'amélioration des ouvertures (fenêtres et portes)
- SAFE.BAT05 : La rénovation par l'isolation
- SAFE.BAT06 : L'impact du comportement des occupants
- SAFE.BAT07 : Les systèmes de ventilation
- SAFE.BAT08 : Les systèmes et énergies renouvelables

Liens utiles

- Notre site : www.safe-energie.be
- Département de l'énergie et du bâtiment durable : mrw.wallonie.be/dgatp
- LEMA : www.lemma.ulg.ac.be
- Architecture et Climat : www-climat.arch.ucl.ac.be

Auteurs de la fiche

Architecture et Climat

Université catholique de Louvain

T. de Meester et Prof. A. De Herde

Place du Levant, 1

1348 Louvain-La-Neuve

Tatiana.demeester@uclouvain.be

+32 10 47 23 34

<http://www-climat.arch.ucl.ac.be>

