

Avec le soutien de :



## RÉNOVATION DES BÂTIMENTS

4



**batid<sup>2</sup>**

CONJUGUER CONSTRUCTION RENTABLE  
ET DÉVELOPPEMENT DURABLE  
AU-DELÀ DES FRONTIÈRES ...

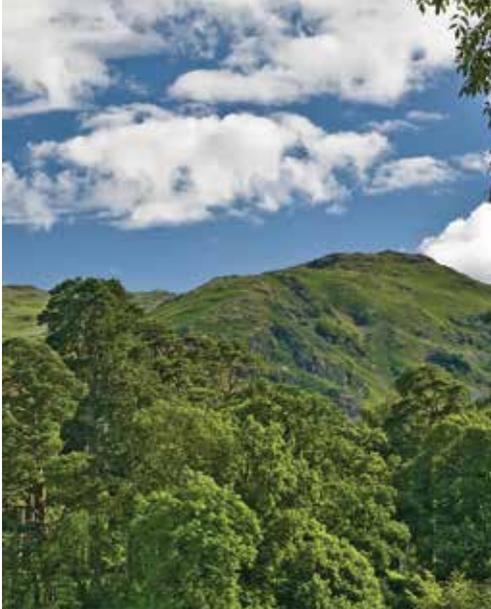


Éditeur responsable : Anne Bibot - Chambre de Commerce et d'Industrie territoriale des Ardennes/Service des Relations Internationales  
19, Boulevard Fabert BP90313 - F.08201 SEDAN

Rédacteurs : G. Berthelemy, A. Evrard, C. Gunther, A. Leblanc, L. Moretti, H.-J. Poskin, V. Regniers, Johann Vanden Bogaerde, A. Wajnblum.

Conception Graphique : Bois & Habitat asbl

Photos : Bois & Habitat asbl, NPB, Isofloc



# EDITO

En France, environ 65% des appartements ou maisons ont été construits avant 1975 et seulement 11 % des logements ont été construits après 1999 (source : Filicom). En Wallonie, on retrouve une proportion équivalente avec environ 80% des constructions réalisées avant 1980 (source : INS). Or, comme nous le savons, ces types de bâtiments ont une performance énergétique assez médiocre. La rénovation de l'existant est donc l'un des défis majeurs de chaque côté de la frontière. Pour Pierre Lévy, spécialiste de l'architecture environnementale HQE, la réhabilitation des bâtiments anciens est «économiquement rentable, écologiquement nécessaire et socialement souhaitable». Du point de vue sociétal, la réhabilitation est une source de développement économique et permet de répondre à certains problèmes environnementaux. Du point de vue de l'utilisateur, la motivation première est souvent d'ordre économique. En effet, l'augmentation régulière et inévitabile du coût de l'énergie entraîne un accroissement de la précarité énergétique de nombreux ménages. Ensuite, la notion de rénovation écologique est également motivée par une prise de conscience sur la nécessité d'améliorer la qualité de vie dans les bâtiments (ex

: isolation et matériaux bio-sourcés, amélioration de la qualité de l'air intérieur) tout en préservant l'objectif de performance énergétique. Cependant, de nombreuses difficultés existent, dont les caractéristiques mêmes des parcs immobiliers français et wallons. Le cas de la maison individuelle semble moins complexe à traiter car la décision de rénover appartient à son seul propriétaire. Dans le cas du logement collectif, la multiplicité des avis et accords à recueillir (propriétaires, locataires) rend la démarche plus contraignante. Le jeu de négociation est donc la seule alternative pour obtenir le résultat souhaité. Les difficultés peuvent être aussi d'ordre technique de par la conception du bâtiment, son implantation, des règles strictes d'urbanisme ou encore le cas des bâtiments classés. L'objectif du présent cahier technique est de montrer, au travers d'exemples concrets sur nos territoires, qu'il existe des projets exemplaires qui ont répondu à ce défi.



L'équipe BâtiD<sup>2</sup>

## SOMMAIRE

Le bois ou comment rénover, agrandir ou surélever à moindre coût .....	4
CPAS de Forest : une rénovation haute couture ! .....	6
Les enjeux de la rénovation des bâtiments .....	10
Mundo Namur : présentation de l'éco-rénovation .....	14
Réhabilitation écologique d'un immeuble à Sedan .....	16



## Le bois ou comment rénover, agrandir ou surélever à moindre coût



A l'heure actuelle, si l'on en croit les chiffres fournis par le Centre de Formation du Bois (CFB), 15 à 20% des nouvelles constructions mises en chantier chaque année en Wallonie seraient des bâtiments en bois. Sachant que la part des nouvelles constructions bois oscillait encore dans une fourchette de 5 à 8% par an au début des années 2000 et que cette enquête ne tient pas compte du marché flamand qui recense pourtant les plus importantes entreprises de construction bois du pays, on peut mesurer le chemin parcouru. « Il faut dire que l'explosion du marché de la rénovation a sans nul doute eu une influence non négligeable sur l'évolution de la construction bois », souligne Marc Georges, coordinateur du CFB pour la Wallonie et Bruxelles.

### Quand le bois profite du boom de la rénovation

C'est incontestable : opter pour le bois s'avère souvent être un choix techniquement et financièrement plus avantageux que la construction en dur, les éléments de construction en bois, préfabriqués en atelier et très modulables, se prêtant merveilleusement bien aux travaux de rénovation et aux extensions.

Dans le cadre d'une rénovation, on peut rajouter un plancher, une cloison, aménager les combles sans grande difficulté ni poussière excessive, il n'est donc pas nécessaire de quitter l'habitation durant les travaux. De plus, les pièces de bois issues du démontage peuvent être réutilisées pour un autre usage.

Il en va de même pour les extensions. Compte tenu du poids peu élevé du bois, les fondations de la nouvelle structure sont réduites, ce qui diminue d'autant plus le budget lié à ce poste. Cela peut permettre de concrétiser un agrandissement là où, en raison de la faible portance du terrain ou du support existant, une construction en dur aurait été impossible.

Sans parler des facilités logistiques liées au transport des éléments de construction. En milieu urbain, dans le cas d'habitations mitoyennes où les seules possibilités d'agrandissement se situent souvent en arrière d'îlot ou en rehausse, le bois se transporte facilement à travers une habitation et le montage se réalise très facilement sur place.



### Toujours plus haut !

Lorsque l'espace se fait désirer, ce qui est de plus en plus le cas dans les centres urbains et que l'on ne peut pas pousser les murs, il ne reste plus qu'à soulever le toit, pour gagner de la place en hauteur ! La surélévation est une solution d'agrandissement surprenante, mais facilement réalisable, à condition de faire appel à une structure en bois, laquelle s'avère à la fois légère et solide (à poids égal, le bois est trois fois plus résistant que l'acier et cinq fois plus que le béton armé !).

Pour ce faire, on dispose aujourd'hui d'éléments de structure fiables et légers. Les poutres en lamellé-collé, par exemple, permettent de ren-

forcer les charpentes anciennes sans déposer la toiture. Les poutres en « L » et les panneaux de particules, entre autres, autorisent la création d'étages dans les bâtiments anciens et ce, à peu de frais et dans des délais très courts.

En revanche, surélever un bâti en maçonnerie se révèle parfois hasardeux, voire impossible en raison des risques encourus par les fondations d'origine.

### Exemple de construction d'un duplex sur la toiture d'un immeuble existant

Belle illustration des potentialités du bois dans le cas de cette construction d'un duplex (composé de 2 plateaux de 170 m) sur la toiture d'un immeuble à appartements existant, lequel se situe le long d'une des artères d'accès princi-

pales menant à l'hyper-centre de la ville de Liège (Belgique).

Les critères de construction durable, les impératifs de rapidité d'exécution ainsi que la nécessité de limiter les surcharges sur l'ossature existante du building en béton armé, ont naturellement conduit à l'adoption d'un système constructif en bois (ossature poutres/colonnes en bois lamellé-collé) sur le principe de « construction sèche ». Les maisons en bois sont, en effet, des constructions dites « sèches », au contraire des bâtiments en maçonnerie (béton, ciment, enduit) souvent chargés de plusieurs milliers de litres d'eau qui alourdissent l'ensemble. Cette distinction fait des filières de construction « sèche » un atout pour la légèreté de la construction. En effet, on se sert de pièces préparées, ajustées et pré-assemblées en usine pour une maison 5 fois moins lourde qu'avec la

construction humide, laquelle requiert en outre de puissants engins de levage. Autre avantage du bois dans ce contexte : les nuisances de chantier sont réduites au strict minimum grâce à la préfabrication (moins de bruit, peu de déchets, etc.). Enfin, le temps d'intervention est très rapide. L'ensemble de l'immeuble est d'ailleurs resté habité pendant toute la durée des travaux d'exhaussement.

A noter que ce type de projet apporte une réponse innovante à la densification du bâti existant en milieu urbain.



### Informations :

Architecte : Rudolphe Stassen  
Entreprise : Naturhome S.A.



# HAUTE COUTURE

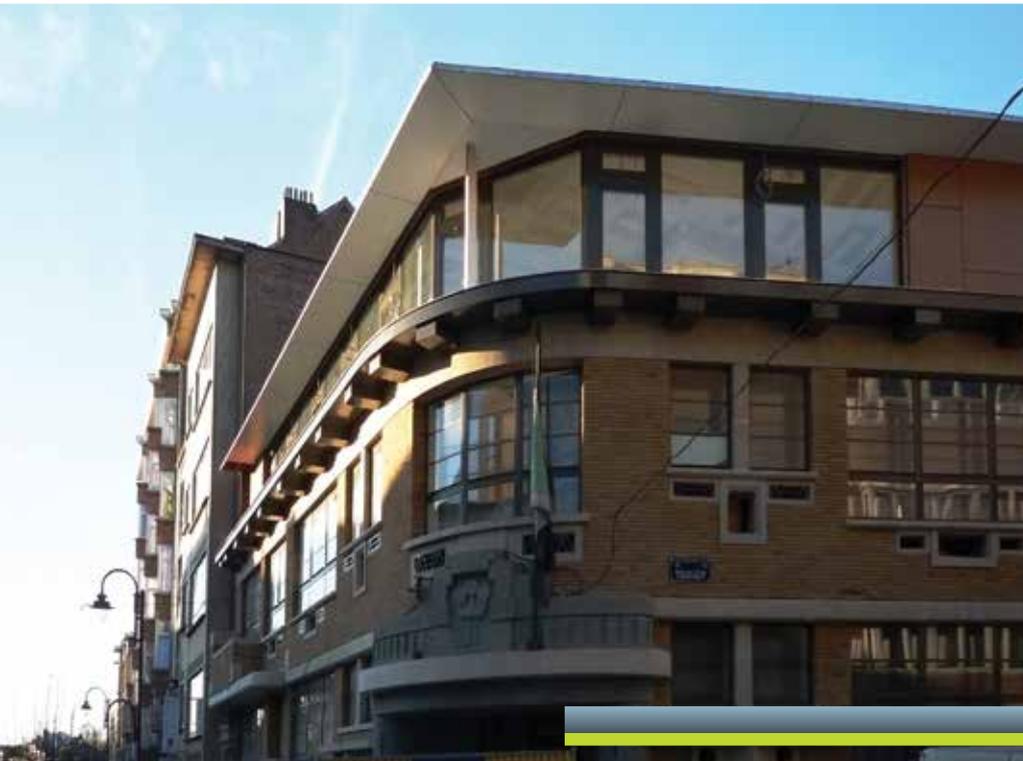
## CPAS de Forest : une rénovation haute couture !

La rénovation-patrimoine du CPAS de Forest, situé rue Vanpé, non loin de la place Saint-Denis, ne fait pas de compromis : c'est une rénovation patrimoniale exemplaire doublée d'une réhabilitation énergétique sans concession.

### Le défi est relevé !

Construit en 1934, le bâtiment a vécu une histoire mouvementée, accueillant diverses fonctions, (hospice, bureaux) ainsi que les rapièçages, reprises et rajoutes associées. Cependant, son histoire pleine de cicatrices n'a pas diminué son intérêt esthétique et historique, bel exemple du style art déco des années 1930. Formant l'angle de la rue Vanpé et de la rue de Liège, le bâtiment présente une magnifique façade épousant l'angle, parée de modénatures sculptées dans la pierre et rehaussée de briques aux tons chauds. Les espaces intérieurs, développés sur 2 étages et un sous-sol, maintes fois modifiés, ont pourtant conservé à travers le temps un charme coloré particulier, notamment dû à la présence de granito au sol et dans la cage d'escalier principale. Mais depuis sa construction, l'environnement urbain s'est transformé, les bâtiments contigus, construits ultérieurement, écrasent peu à peu le bâtiment par leur hauteur considérable.

Et pour cause, en 2007, le bâtiment est dans un état effroyable, presque inutilisable, il ne répond plus aux critères de confort, de salubrité et de sécurité nécessaires à sa fonction. Seuls quelques bureaux sont maintenus, leur viabilité dépendant uniquement d'une chaudière à mazout aussi énorme qu'un mammouth. Passons également la présence d'amiante en mauvais état, recouvrant les canalisations de chauffage. Parmi les rapièçages consécutifs, les châssis arrière ont été remplacés par des châssis PVC, dont les employés collaient les ouvrants à l'adhésif pour éviter les courants d'air. Trois des grands châssis à rue, à l'origine en menuiserie métallique finement travaillée, avaient été remplacés par de grands châssis également PVC.



Au vu de cette situation calamiteuse, le CPAS décide de sauter sur l'occasion pour répondre à l'appel à Bâtiments Exemplaires de la région bruxelloise et lancer de vastes travaux de rénovation, tout en visant une réhabilitation énergétique supérieure. Ces travaux correspondent aussi à un besoin accru de bureaux et de salles de réunion, un programme est donc établi.

### Un bâtiment exemplaire ...

A2M est choisi pour proposer un projet et remettre une candidature à l'appel de Bâtiments Exemplaires de la région bruxelloise.

L'environnement urbain, comme évoqué ci-dessus, est composé de bâtiments beaucoup plus hauts; pour équilibrer cette situation, un étage neuf, tranchant avec la façade art-déco, vient rehausser le bâtiment. Cet étage supplémentaire, en ossature légère en bois, permet d'accueillir les nouveaux bureaux, sans compromettre l'équilibre des masses et des volumes du bâtiment existant. Cette densification verticale est également réalisée au sous-sol où un jardin est creusé et une grande salle de réunion aménagée. La cour intérieure du bâtiment, encombrée de pièces rapportées, est dégagée, plus ouverte et lumineuse. La façade est restaurée et un maximum d'éléments d'origine sont conservés, avec un soin tout particulier pour la grande cage d'escalier centrale, éclairée par une baie d'angle agrandie.

Afin d'offrir un confort exemplaire tout en réduisant drastiquement les consommations du bâtiment, celui-ci est entièrement doublé d'une épaisse isolation. Cette doublure passe derrière la façade à rue, remonte du dernier étage au toit, coule sur la partie extérieure de la cour et passe sous la dalle de sol afin d'envelopper de manière continue tout l'édifice. Il s'agit là d'un travail de couture soigné : pour isoler la façade à rue, une couche de 20 cm de cellulose est insufflée dans des caissons OSB (freine-vapeur) situé du côté intérieur de la façade. Cependant, les dalles existantes rejoignant la façade créent des ruptures dans cette doublure, qui pourraient poser des problèmes d'inconfort, de points froids, ou pire, de points de condensation, moisissure, champignon et autres espèces peu appréciées par nos constructions. Aussi, les architectes adoptent une technique audacieuse en sciant les dalles à 20 cm de la façade, en créant une nouvelle structure pour reprendre leurs charges, afin que l'isolation puisse courir de haut en bas sur la façade.



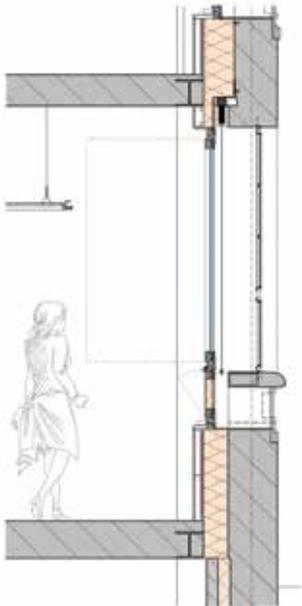


# HAUTE COUTURE

Suite

Coupe d'une paroi de la façade

A2M

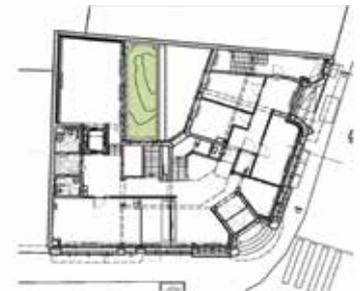
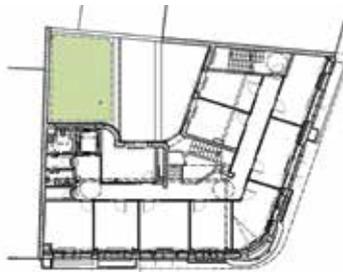


La façade ainsi complètement isolée est épinglée au bâtiment et à sa nouvelle structure. Au niveau des ouvertures, les châssis extérieurs métalliques en simple vitrage participant à la composition de la façade sont évidemment conservés. Pire, les parties précédemment remplacées par du PVC sont évacuées et des châssis métalliques réalisés suivant les plans originaux sont installés. Que faire pour maintenir le caractère des châssis métalliques sans altérer les performances énergétiques du bâtiment ? En plaçant de nouveaux châssis performants, en retrait et dans l'alignement de l'isolation. En ossature bois légère, la rehausse est elle aussi isolée avec de la cellulose dans une ossature bois avec du Celit vers l'extérieur et un frein-vapeur vers l'intérieur. Quant aux façades de la cour intérieure, ne présentant pas de caractère particulier, elles sont isolées avec un enduit sur isolant extérieur qui ne pose aucun problème de rupture thermique. Seul élément technologique, un système de ventilation avec récupération de chaleur vient compléter l'ensemble et assurer une qualité de l'air intérieur irréprochable.

... et confortable !

Le confort d'été est assuré grâce aux stratégies passives de refroidissement, dont le 'night cooling'.

Ainsi paré de son isolation, glissant de l'intérieur vers l'extérieur, l'édifice voit ses consommations chuter de plus de 90%, passant de 1934 à 2011 de 335 à 20k Wh/m an, uniquement grâce à la stratégie passive, simplement physique, d'une enveloppe performante. Ce qui constitue le meilleur investissements à long terme en rénovation, car les systèmes actifs et high tech pourront toujours être facilement insérés par après, alors que les modifications de l'enveloppe sont de lourds investissements par conséquent peu fréquents. D'autres mesures ont néanmoins également été mises en place pour atteindre un niveau d'efficacité élevé: luminaires dimables suivant le niveau d'éclaircissement, détecteurs de présence, récupération des eaux de pluie, verdurisation des toitures de l'intérieur de l'îlot, ainsi que la pose de 30 m de panneaux photovoltaïques. Cette réalisation montre qu'il est possible de conjuguer patrimoine et performance, sans plier à la moindre concession.



## Données

*Maître d'ouvrage : CPAS de Forest  
Architecte : A2M - [www.a2m.be](http://www.a2m.be)  
Conseiller en approche durable : Matriciel – [www.matriciel.be](http://www.matriciel.be)  
Entrepreneur : Dherte – [www.dherte.be](http://www.dherte.be)  
Adresse : 50 rue Vanpé à 1190 Forest*

*Surface : 1017m<sup>2</sup>  
Budget (HTVA et honoraires, subsides compris) 1 466 329€  
Besoin net en chauffage suivant PHPP : 22kWh/m<sup>2</sup>an*

### *Composition des parois :*

*Façade à rue : plaque de plâtre - vide technique de 5 cm - OSB - cellulose  
20 cm - brique existante hydrofugée  
Façades sur cour : plafonnage - brique existante - isolation en EPS collé  
10 cm – enduit extérieur*

*Rehausse : plaque de plâtre - vide technique de 5cm - OSB - cellulose  
23 cm - celit - panneau trespa  
Toiture : plaque de plâtre – vide technique- frein vapeur (intello) – cellulose de 23 à 30 cm-panneaux - laine de roche 5 cm - étanchéité  
Sol : dalle béton 12 cm - PUR projeté 8 cm - chape - carrelage  
Ventilation : double flux avec échangeur rendement de 90%  
Citerne de récupération d'eau de pluie 3000 l (utilisée pour les sanitaires)  
Panneaux photovoltaïques monocristallins 30 m<sup>2</sup>  
Toitures vertes*



## Rédaction et informations :

Moreno-Vacca Sébastien  
[www.a2m.be](http://www.a2m.be)



pour toutes informations  
[info@ecoconstruction.be](mailto:info@ecoconstruction.be)





# INTELLIGENTE

## Les enjeux de la rénovation des bâtiments



### Environnemental et énergétique

On pourrait voir dans la rénovation énergétique des bâtiments uniquement les enjeux environnementaux et énergétiques qui sont désormais bien connus, liés aux mécanismes de l'effet de serre et de la raréfaction des ressources énergétiques fossiles. En fait, le problème est complexe et il en va de la qualité globale du cadre de vie en France, en Belgique et sur la planète pour les générations à venir.

### Social

En effet, l'augmentation du prix de l'énergie, corrélée à la performance médiocre du bâti ancien, engendre la précarité énergétique. Nous sommes donc face à un enjeu social majeur, considérant que chacun doit avoir accès au confort et à l'énergie.

### Économique

La rénovation énergétique des bâtiments doit générer un allègement des factures d'énergie pour les occupants, améliorant ainsi leur solvabilité. Par ailleurs, ces travaux représentent un potentiel important d'emplois non délocalisables et de fabrication de matériaux de construction, que l'on préférera locaux bien entendu. De plus, ces travaux permettent une revalorisation du patrimoine notamment suite à l'obligation de réaliser un diagnostic de performance énergétique pour la location et la vente.

### Culturel

Car l'amélioration énergétique des bâtiments doit faire l'objet d'une approche globale, dans laquelle on ne négligera pas, outre la qualité environnementale et énergétique, de revaloriser la qualité architecturale du patrimoine bâti, d'améliorer l'accessibilité tout en adaptant la valeur d'usage. Nos modes de vie ont évolué et c'est là une formidable occasion que de pouvoir repenser les fonctionnements de ces bâtiments en adéquation avec ces derniers.



## Faire bien du premier coup

### Raisonner en coût global

Les politiques et stratégies de la rénovation se doivent d'être ambitieuses. En effet, se contenter d'une rénovation en demi-teinte aurait pour effet de tuer le gisement d'économie d'énergie. Il nous appartient désormais de raisonner en coût global, par exemple dans le cas d'une isolation par l'extérieur. Lorsqu'il est possible de mettre 20 cm d'isolant il ne faut pas se contenter de 10 cm, le coût des 10 cm supplémentaires est négligeable face aux coûts de main d'œuvre, d'échafaudage, du revêtement extérieur (enduit, bardage...). Cela éviterait toute intervention ultérieure sur cette partie de l'ouvrage et dégagerait durablement des économies d'énergie.



### Prioriser les actions

Un travail analytique de l'existant est une démarche préliminaire nécessaire à la connaissance des atouts et des faiblesses du bâti et à la définition des principes d'intervention. Investir dans les études techniques est gage d'efficacité et de durabilité des solutions mises en œuvre et donc de l'obtention de la performance sur le long terme. C'est aussi être certain de s'attaquer aux postes les plus impactant sur la consommation énergétique.

A l'instar du désormais célèbre scénario né-gawatt : Sobriété, Efficacité, Renouvelables, on s'attachera à traiter prioritairement la réduction des besoins de chauffage par l'isolation thermique de l'enveloppe, étape indispensable préfigurant le dimensionnement des équipements. Une démarche qui consisterait à remplacer le système de chauffage par un système plus performant sans s'attaquer à la réduction des besoins pourrait s'avérer économiquement intéressante en première approche car limitant l'investissement.

Cela étant, ce serait à éviter car cela n'aurait pour effet que d'engendrer un surcoût sur le poste équipement (lequel serait surdimensionné lorsque la réduction des besoins aurait été traitée). Cela ne diminuerait que faiblement la consommation d'énergie tout en amputant considérablement le budget de la rénovation.

La réglementation impose des niveaux de performance minimum mais elle a vocation à susciter des pratiques qui vont bien au-delà.





# INTELLIGENTE

## Suite

### Bref retour sur la Réglementation Thermique du bâtiment existant en France

#### Application

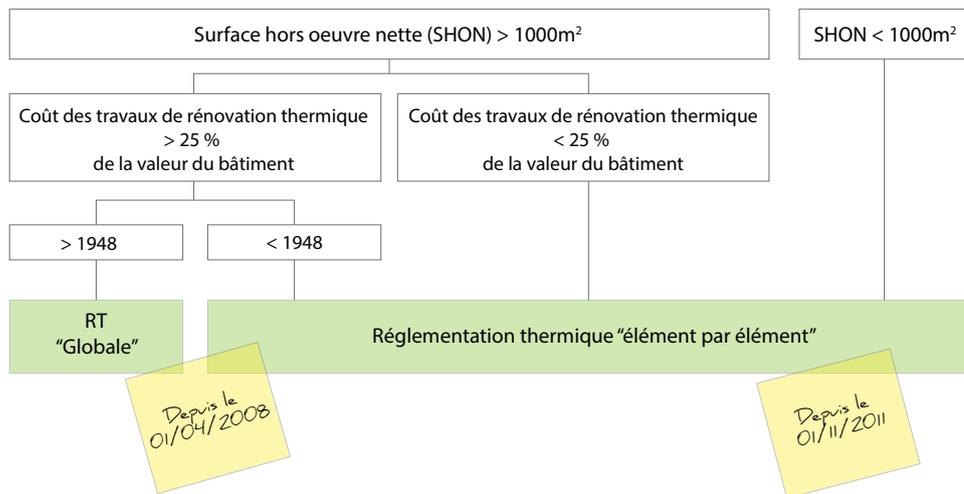
La RTe s'applique à toute opération visant un élément du bâtiment qui contribue à la consommation d'énergie.

Elle ne concerne pas les bâtiments sans chauffage, les constructions provisoires, les locaux de moins de 50m, les bâtiments agricoles, artisanaux et industriels, les lieux de culte et les bâtiments classés.

La RTe définit deux approches :

- La Réglementation élément par élément,
- La Réglementation globale

Celles-ci s'appliquent en fonction de critères de surface de SHON comme le présente le schéma ci-dessous :



#### La Réglementation élément par élément

Elle s'applique à tous les bâtiments dont la SHON est inférieure à 1000 m<sup>2</sup>, à ceux d'une SHON supérieure à 1000 m<sup>2</sup> dont le coût des travaux est inférieur à 25% de la valeur conventionnelle du bâtiment et enfin à ceux dont la SHON est supérieure à 1000 m<sup>2</sup>, dont le coût des travaux est supérieur à 25% de leur valeur et dont la date de construction est antérieure à 1948.

8 postes sont concernés par la RTe :

1. L'isolation des parois opaques : l'association paroi existante / isolant doit présenter une résistance thermique minimale en fonction de leur localisation dans le bâtiment (toit de terrasse, rampant, plancher sur vide sanitaire).
2. L'isolation des parois vitrées, à l'exception des vérandas non chauffées, des verrières et des vitrines.
3. Le chauffage : production, distribution, émission, régulation.
4. L'eau chaude sanitaire : les chauffe-eau électriques sont définis par leur coefficient de perte.
5. Le refroidissement : les climatiseurs domestiques (P 12KW) doivent avoir la classe de performance énergétique B au minimum.
6. La Ventilation Mécanique : les ventilateurs doivent respecter une limite supérieure de consommation électrique. (Ex : 0,25 Wh/m<sup>3</sup>)
7. L'éclairage non résidentiel doit utiliser des produits performants (efficacité des lampes 65 lumen/W) ou viser une efficacité globale de l'installation avec une puissance maximum.
8. Les Energies Renouvelables : les chaudières à bois doivent avoir un rendement de classe I et les poêles à bois 65%.

En ce qui concerne le chauffage et le refroidissement, la RTex définit 3 éléments distincts :

**1/ La génération** : pour les chaudières, elles sont définies par leur niveau de performances. La RTex impose l'obligation d'installer un système de régulation.

**2/ La distribution** : pour la distribution, les conduits doivent être gainés - isolation de classe 2 - dans les zones non chauffées.

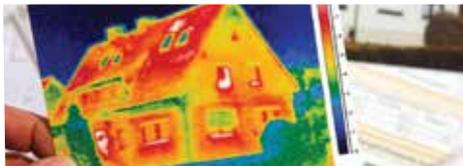
**3/ L'émission** : les éléments d'émission - planchers chauffants, radiateurs électriques - doivent être pilotés en modes préprogrammés : « confort », « réduit », « hors gel » et « arrêt ».

### La RTex Globale

Son domaine d'application est réservé aux bâtiments qui cumulent une SHON supérieure à 1000 m<sup>2</sup>, un coût des travaux supérieure à 25% de la valeur conventionnelle du bâtiment et une date de construction postérieure à 1948.

La valeur conventionnelle du bâtiment est fixé par l'Arrêté du 20 décembre 2007 relatif au coût de construction pris en compte pour déterminer la valeur du bâtiment, mentionné à l'article R. 131-26 du code de la construction et de l'habitation « Art. 1er. – Le coût de construction mentionné au deuxième alinéa de l'article R. 131-26 du code de la construction et de l'habitation est de 1 287 euros hors taxe par mètre carré de surface hors œuvre nette pour les bâtiments à usage principal d'habitation et de 1 100 euros hors taxe par mètre carré de surface hors œuvre nette pour les autres bâtiments. »

Ce coût est révisé chaque année le 1er janvier en fonction de la variation annuelle de l'indice du coût de la construction appréciée entre la valeur du deuxième trimestre de l'année N-2 et la valeur du deuxième trimestre de l'année N-1.



L'étude thermique compare le bâtiment à un « bâtiment de référence », fictif, qui a la même géométrie mais dont les performances thermiques des composants et des équipements sont fixées à des valeurs de référence par la réglementation.

La comparaison des valeurs de référence du bâtiment fictif aux valeurs du projet permet de faire les ajustements.

Les indicateurs de calcul sont :

- l'Ubat ex
  - la Cep ex
  - Température Intérieure Conventionnelle - TIC.
- La Consommation d'Énergie Primaire (Cep) s'exprime en kWh ep / m<sup>2</sup> par an.
- 3 Cep sont utilisés :

- la Cep initiale (Consommation actuelle)
- la Cep référence (Consommation de référence)
- la Cep projet (Consommation visée)

Les exigences à respecter sont :

- La TIC projet
- La Cep projet doit être inférieure à la Cep référence, c'est à dire :  
pour les habitations, à la Cep max  
et pour le tertiaire, à 0,7 de la Cep initiale

La Cep initiale est calculée en utilisant comme données d'entrée les caractéristiques réelles du bâtiment et de ses équipements avant travaux.

### Éléments de méthode :

Pour la maîtrise d'ouvrage :

- Tous les éléments concernés par l'énergie interviennent dans le calcul du Cep.
  - Le programme de l'opération doit fixer des objectifs de performance chiffrés et vérifiables.
  - Hiérarchiser les besoins, en performance et en coût.
  - Demander des notes de calcul RTex aux différents stades du projet.
- Pour la maîtrise d'œuvre :
- Minimiser en priorité les déperditions et favoriser les apports solaires (chauffage, ECS, éclairage),
  - Imaginer plusieurs scénarios du projet en comparant les impacts des solutions techniques sur la performance globale : conception « contrôlée ».

### Informations :

Consultez le site édité par le CSTB Centre Scientifique et Technique du Bâtiment dédié à la Réglementation Thermique :

➔ [www.rt-batiment.fr](http://www.rt-batiment.fr) - rubrique « Bâtiments existants »

**rédaction** : Johann Vanden Bogaerde  
CODEM Picardie

➔ [www.codempicardie.com](http://www.codempicardie.com)



# ÉCOLOGIQUE

## Mundo Namur : présentation de l'éco-rénovation



En 2007, plusieurs associations namuroises actives dans le développement durable, ont initié un projet ambitieux : acquérir et éco-rénover un immeuble afin d'y installer leurs bureaux. « Mundo-Namur » s'inscrivait dans la suite d'un projet similaire à Bruxelles : « Mundo-B ». Le projet a été confié à Ethical Property Europe, société spécialisée dans la création et la gestion de centres d'asbl et d'ONG.

Les objectifs du projet comprenaient, entre autres, la création d'infrastructures performantes, l'éco-rénovation d'un immeuble, la mise en commun de services et de matériel ainsi que l'émergence de synergies entre les associations locataires, actives dans des secteurs complémentaires.

Bien qu'en mauvais état lors de son achat, l'immeuble bénéficiait de plusieurs atouts :

- taille suffisante pour le projet : plus de 3000 m<sup>2</sup>
- situé au cœur du quartier de Bomel (en pleine revitalisation urbaine) à moins de dix minutes à pied de la gare de Namur.
- conçu à usage de bureaux, en plateaux (structure dalles-colonnes), répondant ainsi aux besoins en flexibilité des utilisateurs.
- disposant d'un espace vert à l'arrière.

Le programme de rénovation prévoyait essentiellement des bureaux (200 postes de travail), des salles de réunion et de formation (9 en tout), ainsi qu'une salle de conférence et un restaurant pouvant accueillir jusqu'à 80 personnes.

## Caractéristiques de l'éco- rénovation

L'immeuble, datant des années 1970, nécessitait une rénovation en profondeur. Le bâtiment était en effet passablement dégradé, peu esthétique et pouvait être qualifié de « passoire énergétique ». Le souhait des associations était d'en faire un bâtiment exemplaire sur le plan environnemental, tant lors de la rénovation que de son utilisation, tout en restant dans un budget raisonnable.

Le standard de performance recherché était au départ « bâtiment basse énergie ». Toutefois, en cours de conception, il est apparu que le standard « passif » était atteignable. Nous avons donc orienté les décisions de manière à atteindre ce résultat. L'enveloppe de l'immeuble a été complètement refaite afin d'atteindre un très bon niveau d'isolation :

- démontage des allèges béton en façade avant, puis construction d'une nouvelle façade en structure bois, insufflée avec du flochage de cellulose;
- enduit sur isolant sur les façades latérales et arrière (20 cm de polystyrène expansé graphité);
- enlèvement de l'ancienne toiture à versant et construction d'un étage supplémentaire en structure bois, avec flochage de cellulose également;
- nouveaux châssis performants en bois (chêne belge certifié PEFC);
- isolation du sol par projection de PUR, sous une nouvelle chape.



Une attention particulière a été accordée à l'étanchéité à l'air, avec l'aide des bureaux d'étude. La performance à atteindre en termes d'étanchéité est en effet l'élément le plus exigeant dans le cadre de la démarche bâtiment passif.

En termes de ventilation et de chauffage, nous avons bien entendu opté pour une ventilation double flux avec récupération de chaleur (3 échangeurs à roue, récupération supérieure à 85%) qui permet de réduire considérablement les besoins de chauffage. Les radiateurs existants ont été supprimés, le chauffage étant assuré par des batteries de chaud placées dans les groupes de ventilation et alimentés par une nouvelle chaudière à pellets de 60 kW. L'immeuble ne nécessite en effet qu'une très petite puissance de chauffe.

Afin de ne pas avoir recours à l'air conditionné classique, très énergivore, nous avons installé des protections solaires externes: « casquettes » constituées de lamelles en bois enchâssées dans des consoles métalliques. En été, les groupes de ventilation permettent de réaliser du « night cooling » : ventilation au cours des heures les plus froides de la nuit ; le bâtiment est frais le matin et l'inertie thermique assurée par la structure en béton apparent permet de conserver cette fraîcheur.

L'installation électrique a été totalement renouvelée. Nous avons opté pour des luminaires basse consommation sur détecteurs de mouvements avec dimmers photosensibles. Il n'y a plus d'interrupteurs dans les bureaux ! Cette installation permet, théoriquement, de réduire de 70% les besoins par rapport à une installation classique. Des panneaux photovoltaïques seront en outre installés en toiture (100 m²).

Les matériaux tels que les peintures, boiseries, revêtements de sol, isolants... ont été choisis en fonction de critères déterminés : naturels, non polluants, peu « énergivores », recyclables, labellisés. Par ailleurs, une attention particulière a été apportée au tri et à la récupération des déchets lors du chantier.

Les abords bénéficient également d'une approche environnementale : aménagement des espaces verts favorisant la biodiversité, bacs de compostage, etc.

Enfin, des aménagements concernant la mobilité ont été réalisés : parking vélo de 55 emplacements, douches pour les cyclistes ainsi qu'une voiture partagée stationnée sur le site (partenariat Cambio).



## LE BUDGET DU PROJET

ACQUISITION :  
1,7 millions €

RÉNOVATION, tous frais compris (dont TVA 21%) :  
3,3 millions €

TOTAL :  
5 millions € (1530€/m)

Maître d'ouvrage : Ethical Property Europe  
Architectes : AAAA Architectures  
Bureaux d'étude :  
- Euréca (éco-rénovation)  
- Ranstec (techniques spéciales)  
- Daidalos-Peutz (acoustique)



## Informations :

BEP  
Cluster éco-construction

✉ [Imo@bep.be](mailto:Imo@bep.be)

✉ [info@eco-construction.be](mailto:info@eco-construction.be)



## Réhabilitation écologique d'un immeuble à Sedan

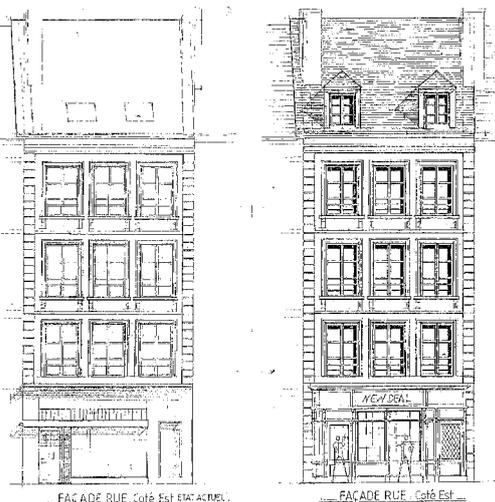
Ce projet est intéressant à double titre. D'abord, l'immeuble réhabilité a subi de très importants dommages suite à un incendie en février 2010. La partie arrière du bâtiment en bois a été complètement détruite. Seules les parties en béton ont subsisté. Ensuite, le projet se situe dans un secteur soumis au plan de sauvegarde de mise en valeur selon les prescriptions émises par le Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine. Ceci implique de fortes contraintes tant dans la conception de la réhabilitation que dans la gestion du chantier (rue très étroite).

Le propriétaire a souhaité rénover le bâtiment en utilisant dès que possible des techniques respectueuses de l'environnement tout en respectant un budget limité. Le projet sera constitué d'un local commercial au rez-de chaussée (donnant sur la rue) et de deux duplex. Les dispositions d'origine des volumes bâtis seront respectées :

- un volume principal sur la rue R+4;
- un volume d'accès escaliers et passage le long de la limite parcellaire;
- un volume bâti fond et retour de parcelle.

### Volume principal : conserver l'existant en respectant les contraintes architecturales

Seule la structure de l'immeuble va être conservée. La façade donnant sur la rue va être rénovée en préservant les caractéristiques architecturales du quartier. Les recommandations de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF) doivent être scrupuleusement suivies :

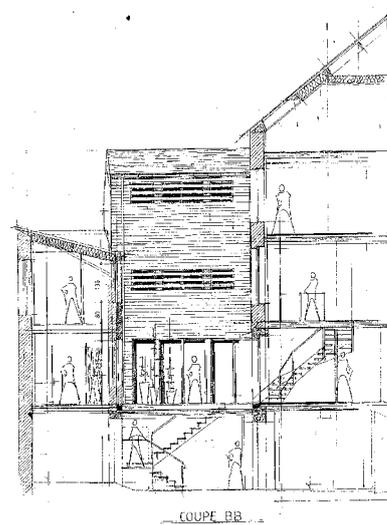
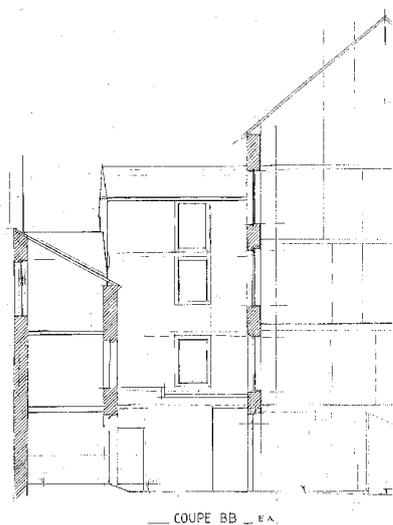




- la devanture commerciale doit respecter la typologie architecturale de l'immeuble :
  - o ensemble en applique de bois peint,
  - o enseigne en lettres découpées de 30 cm maximum de hauteur.
- L'ensemble des fenêtres des étages doit être à deux vantaux ouvrants à la française à 3 carreaux égaux par vantail. Les menuiseries seront en bois peint de teinte identique ou de la même gamme de ton que celle de la devanture.
- Les couvertures de toitures et des lucarnes se-

ront réalisées en ardoise naturelle (format 32x22 cm).

Les planchers intérieurs presque entièrement détruits par l'incendie ont été refaits. Ils sont en béton avec hourdis de bois reconstitué. Cette solution offre l'avantage d'alléger la structure, le léger surcoût étant compensé par le gain de temps lié à la facilité de mise en œuvre de cette technique (comparé à un coffrage classique en béton).





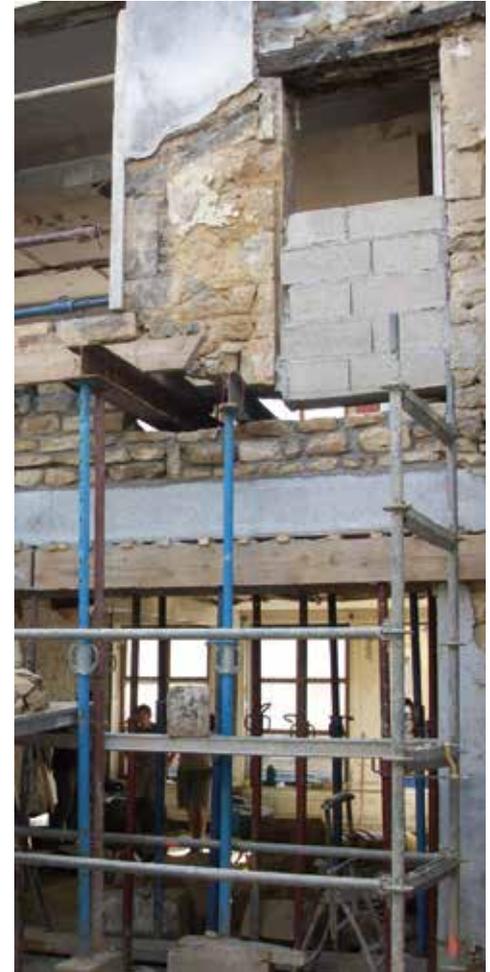
# ÉCOLOGIQUE

Suite

## Place au bois et aux isolants naturels

Pour la partie arrière de l'immeuble, une dalle en béton a été réalisée au niveau R+1. Une ossature bois en sapin des Vosges (trois murs formant la terrasse depuis le premier étage jusqu'au 3<sup>ème</sup> étage) viendra compléter la structure. Un bardage bois horizontal en clin ajouré réalisé en douglas sera posé. Une toiture en zinc viendra couvrir l'ensemble.

La toiture va être complètement refaite selon les prescriptions de l'ABF et sera isolée par 30 cm de ouate de cellulose. Pour l'isolation des murs périphériques existants en maçonnerie de moellons du volume principal et de la périphérie du bâti, le



béton de chanvre sera utilisé avec une finition à base d'enduit à la chaux. L'isolation de l'ossature bois sera quand à elle réalisée avec de la ouate de cellulose projetée.

L'ensemble sera complété par un chauffage au sol basse température au niveau R+1 et une ventilation mécanique double flux dans chaque logement. La production d'eau chaude sera assurée par des chauffe-eau thermodynamiques.

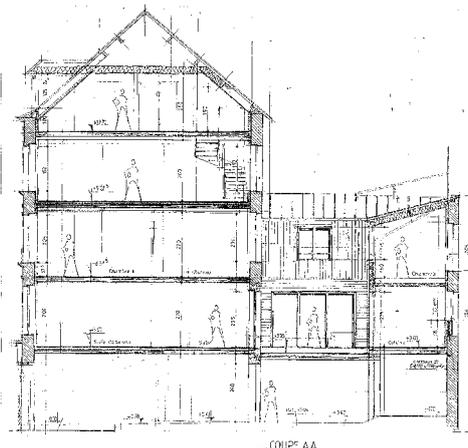
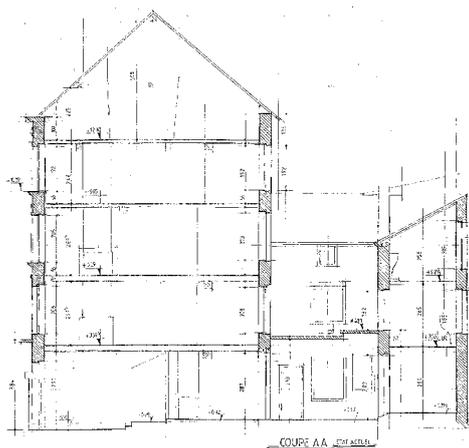
Un puits de lumière au cœur de l'ossature bois de la partie arrière du bâtiment va être créé afin d'apporter un maximum de lumière naturelle dans les deux logements avec terrasse intérieure au niveau R+1.

Deux types de menuiseries seront utilisées :

- Menuiseries en bois type isolante avec vitrage haute performance faiblement émissif en façade rue.
- Menuiserie aluminium isolante à rupture totale de pont thermique avec vitrage haute performance faiblement émissif pour les pièces donnant sur la cour intérieure.

Ce chantier innovant est le résultat d'une étroite collaboration entre le maître d'ouvrage sensibilisé à l'éco-construction, l'architecte certifié

Développement Durable et Qualité Environnement, et les entreprises décidées à mettre en œuvre des nouvelles techniques de construction. La démarche de l'architecte résulte, entre autres, des actions de sensibilisations organisées dans le cadre du programme Bâti D<sup>2</sup> (visites de salon, chantiers, voyage d'étude). En quelque sorte, une conséquence concrète de notre action transfrontalière.



### Architecte :

Gérard Berthelemy,  
Sarl Architecture Gerard Berthelemy,  
08210 Mouzon

# PARTENAIRES TRANSFRONTALIERS



BEP / Bureau Économique de la Province de Namur  
Avenue Sergent Vrithoff, 2  
B-5000 NAMUR  
<http://www.bep.be>



Bois & Habitat asbl  
Avenue Gouverneur Bovesse, 117 boîte 7  
B-5100 JAMBES  
<http://www.bois-habitat.com>



Chambre de Commerce et d'Industrie territoriale des Ardennes  
Service des Relations Internationales  
19, Boulevard Fabert BP90313  
F-08201 SEDAN  
<http://www.ardennes.cci.fr>



Cluster Eco-construction asbl  
Centre Technologique Université de Namur  
Rue du Séminaire, 22  
B-5000 NAMUR  
<http://www.ecoconstruction.be>



Nord Picardie Bois  
2, Allée de la Pépinière  
Centre Oasis, Dury  
F-80044 AMIENS cedex 1  
<http://www.nord-picardie-bois.com>

Conception graphique : Bois & Habitat asbl  
2011

WWW.BATID2.EU  
Projet transfrontalier Interreg IV



- Zone couverte par le projet
- Territoire couvert par les opérateurs partenaires