



# Laurent Pirotte & Aude Lenders

06/06/2007

**éco-rénovation  
d'une maison  
mitoyenne  
bruxelloise à  
Schaerbeek**

**Architectes:  
Acrotère**

[www.acrotere.be](http://www.acrotere.be)



# Recherche d'une maison adaptée

- En ville dense : besoin de liens sociaux, aménagement rationnel du territoire
- Proche des transports en commun: 15' du centre ville
- Présence de commerces de proximité
- Maison mitoyenne: moins de consommations énergétiques
- Avec jardin: besoin d'un espace extérieur
- Maison existante: qui a déjà un « vécu »; rénovation = réutilisation de la structure → économie de ressources

# Contexte

- Maison des années 1890...
- Acquise en mai 2005,
- Recherche d'un lieu confortable, ne demandant pas un entretien démesuré, assurant une très bonne qualité de vie (santé, confort),
- Toutes les finitions étaient à refaire, ainsi que la cuisine, la salle de bains, la plomberie, la chaufferie...
- Minimisation de nos impacts environnementaux énergétiques, en matière d'eau, de matériaux, de consommation de ressources.

# Motivations

- Cohérence par rapport à nos valeurs
- Gestion « en bon père de famille » → durable
- Recherche qualité de vie, qualité air intérieur
- Connaissances théoriques professionnelles en la matière
- Envie de mettre en pratique ces théories avec des architectes motivés mais n'ayant pas eu cette occasion précédemment (rare de trouver des M.O. motivés)

# Choix pour la conception

- Nécessite architecte, indispensable pour suivi de chantier
- Architectes intéressés mais non spécialistes de l'éco-rénovation : choix délibéré, pour avancer ensemble dans la découverte du sujet,
- M.O. avons rédigé les clauses techniques éco-constructives à insérer au cahier des charges,
- Recherche d'entrepreneurs « éco »: ce type de rénovation ne les intéressait pas: débordés et trop petit chantier 😞

# Conception du projet – investissement conséquent

- Rédaction technique pour cahier des charges
- Recherche corps de métier:
- Entrepreneur pour gros œuvre: 1 seul offre complète
- Chauffagistes: au M.O de convaincre à chaque fois, perte de temps, jamais de calcul précis de dimensionnement...
- Châssis: pas trouvé de menuisier pouvant proposer châssis en bois FSC ou PEFC

# Soutien technique??? / soutien financier

- Soutien du centre urbain, Renovas ou ABEA non technique (pas d'aide pour dimensionnement, ensoleillement, rendement CES)
- → on s'est sentis fort seuls dans cette réalisation!
- Actuellement, Bruxelles Environnement et d'autres associations développent beaucoup de connaissances en éco-construction, des forums, outils pratiques → outils dont nous n'avions pas connaissance il y a 2 ans.
- **Soutien financier:** primes à la rénovation, primes énergie Bxl Environnement, déductions d'impôts du fédéral

# Occupation de la maison pendant travaux

- Contraintes financières
- Surveillance du chantier facilitée
- Démarrage du chantier prévu au plus tôt 5 mois après achat, en réalité 9 mois (rédaction csc, recherche corps de métiers, demande de prime à la rénovation...)
- → décision d'occuper la maison

Impliquant contraintes supplémentaires pour organisation du chantier

# éléments limitatifs & difficultés rencontrées

- disponibilité de matériaux à proximité
- obtention d'informations sur certains matériaux,
- budget dans certains cas.
- durant le chantier, une attention et une recherche permanente d'informations ont été nécessaires

# Domaines abordés dans la mesure de nos moyens financiers, en temps et autres contraintes

- Lumière naturelle
- Consommation d'eau,
- Gestion des eaux de pluie,
- Consommation d'énergie,
- Minimisation des déchets,
- Confort, pollution intérieure et santé.
- Ces préoccupations ne sont pertinentes que dans le cadre d'une bonne gestion de l'habitation lors de l'occupation.

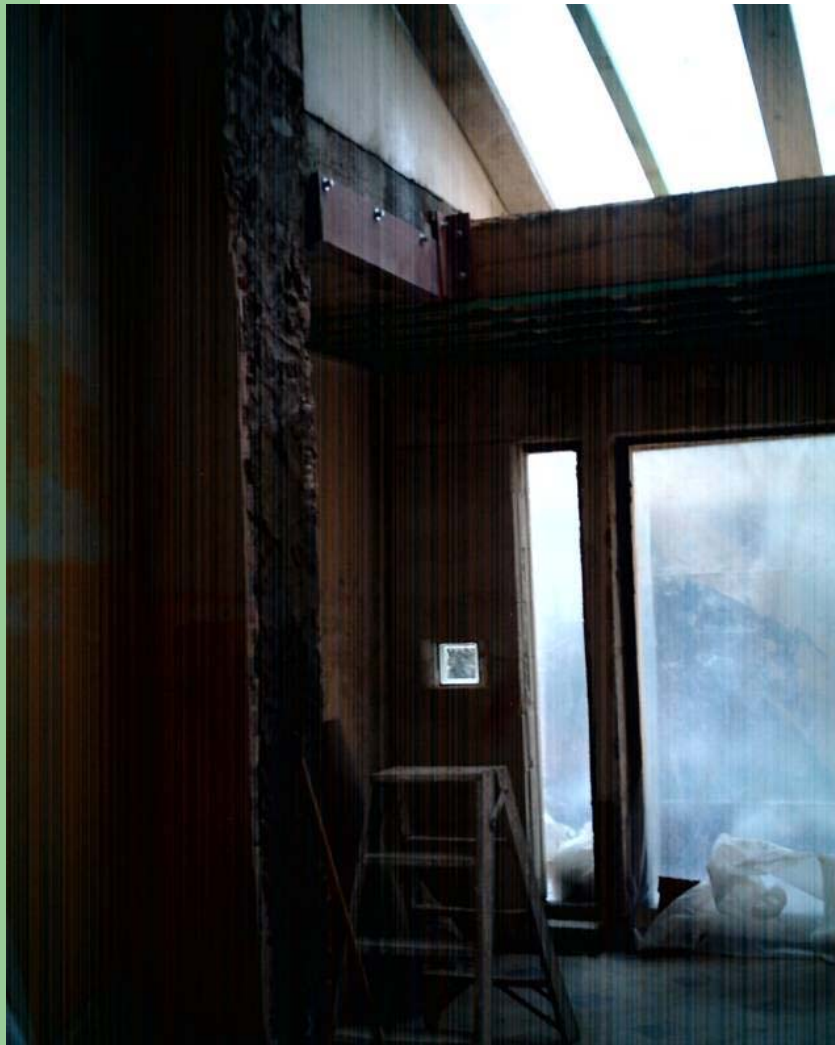


# Réalisations par domaine

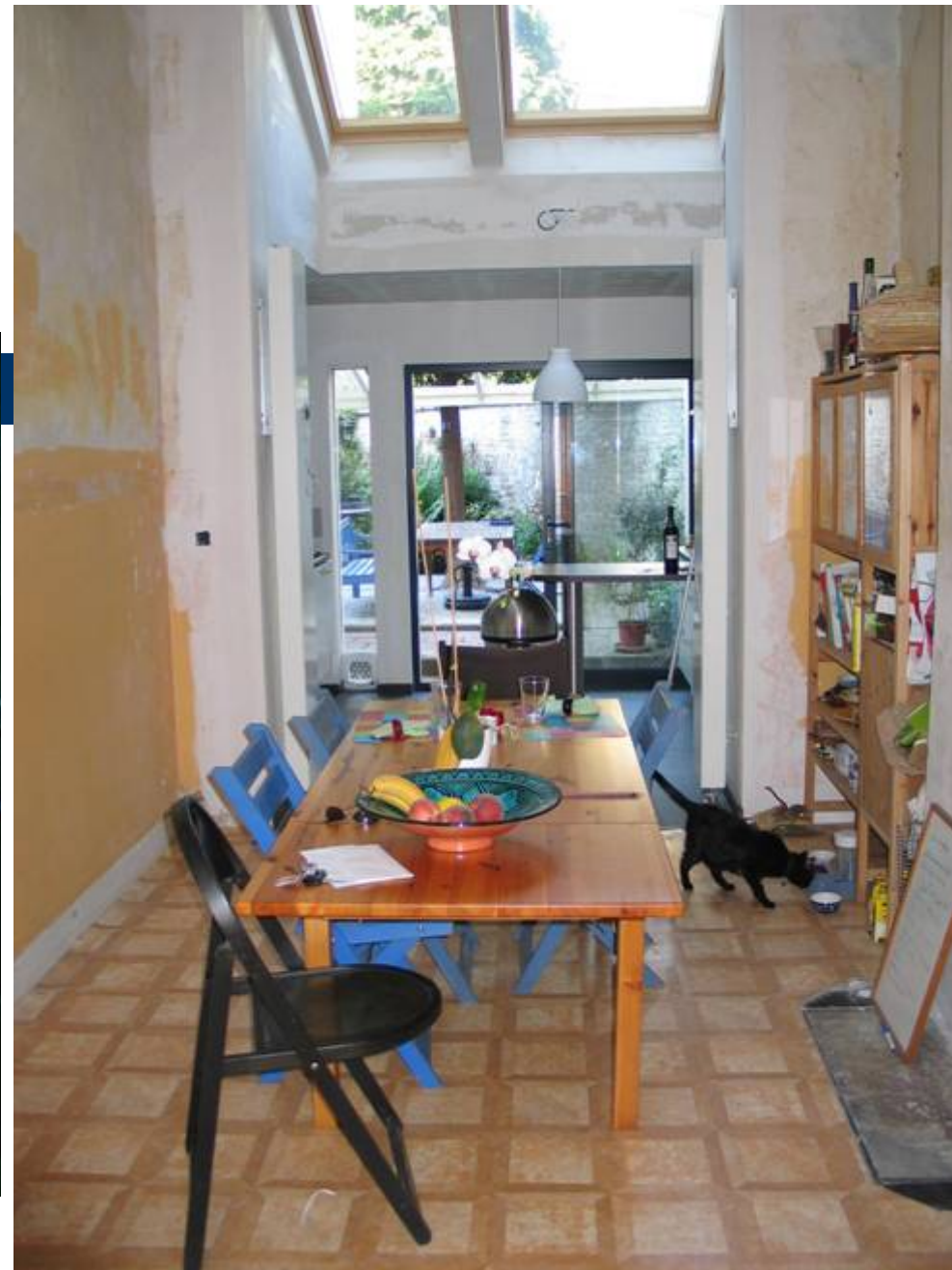
Réalisations par  
domaine



# Rez: Entrée de lumière naturelle dans la pièce du milieu



# Modification des ouvertures



# Eau de ville

- Installation d'un réducteur de pression sur l'installation d'eau
- mitigeurs thermostatiques et boucle d'eau chaude
- pommeau de douche équipé d'un mousseur.
- minimisation des consommations d'eau froide et chaude
- minimisation des consommations d'énergie

# Utilisation de l'eau de pluie

- Rénovation de la citerne d'eau de pluie
- raccordement aux chasses des WC, à la machine à laver et à un robinet extérieur.
- chasses double touche (3l / 6l)
- minimisation des consommations d'eau de ville et de savon.
- eau non calcaire --> moins de tartre dans les WC et la machine à laver

# Citerne existante



# Pompe à eau de pluie



# Citerne d'eau de pluie

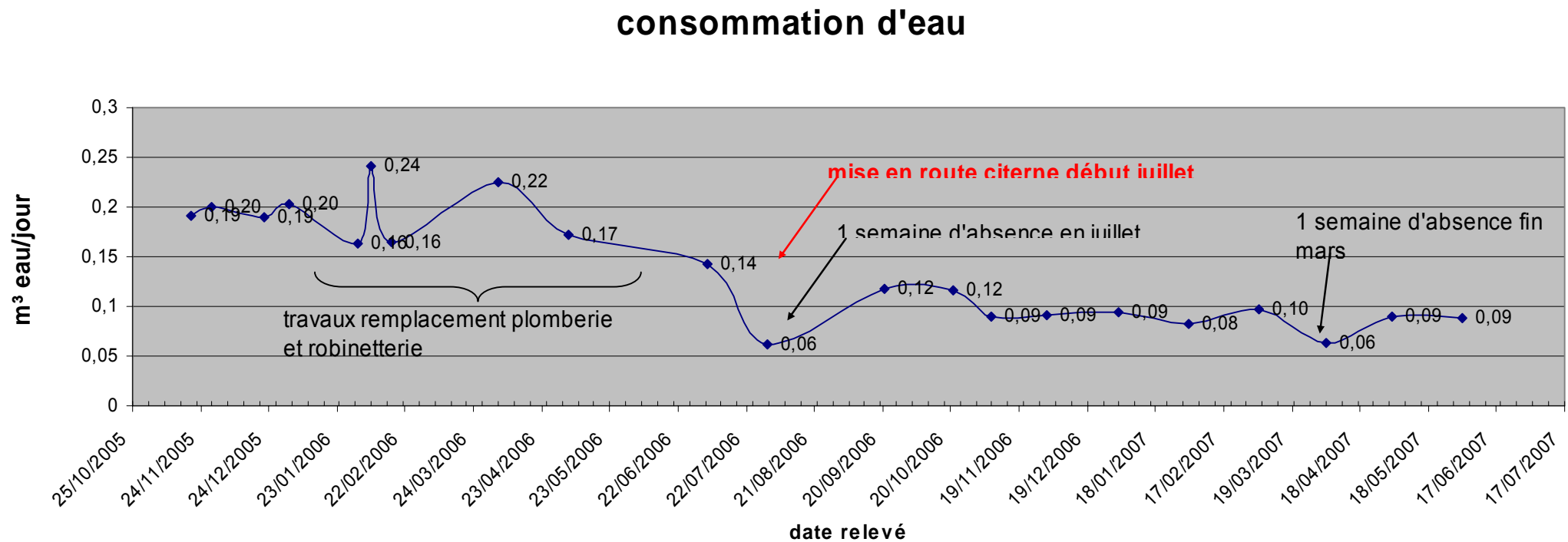
- citerne de 3,5 m<sup>3</sup> (3500 litres),
- pas vide après 30 jours de sècheresse (2 personnes),
- ré-étanchéifiée avec une résine epoxy,
- pompe qui switch automatiquement sur l'eau de ville: pompe l'eau de pluie ou l'eau de ville dans un réservoir tampon,
- tuyauterie en plastique multicouche (eau acide),

# Conditions pour une citerne

- ne collecter que les eaux provenant des toitures,
- une pompe hydrophore,
- un système de filtrage situé à l'arrivée,
- un système d'évacuation des eaux en excès (trop-plein),
- une trappe d'accès pour les travaux d'entretien et de réparation
- être totalement séparé du réseau de distribution de l'eau de ville.

# Consommations d'eau

- Les consommations d'eau ont diminué de 50% depuis la mise en route de la citerne. (et avant ça de + ou - 10%, grâce à la robinetterie probablement).



# Gestion des eaux de pluie

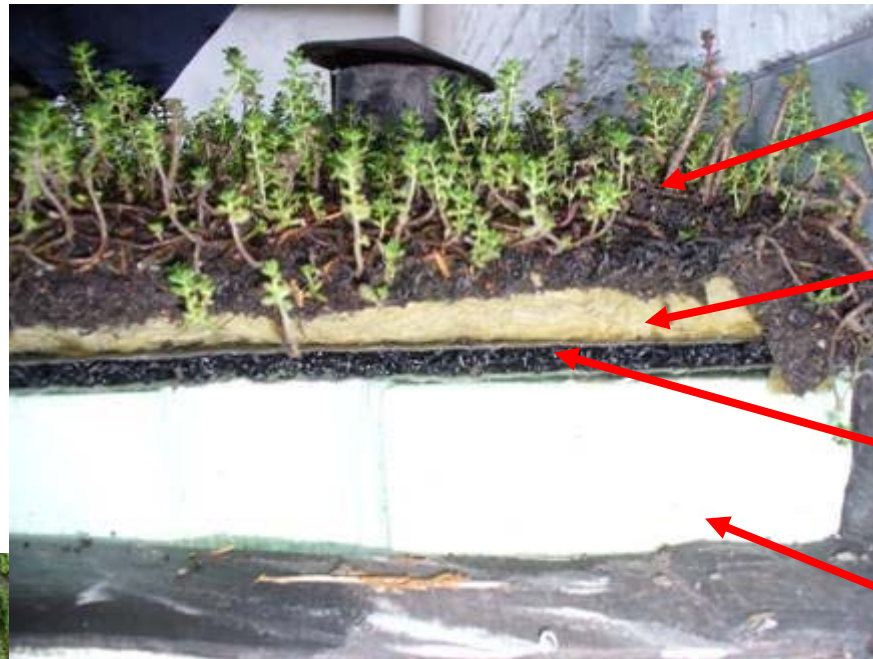
- Installation de toitures végétalisées sur les toits plats des deux annexes.
- verdurisation de l'intérieur d'îlot, effet régulateur de l'écoulement des eaux de pluie, maillage vert et biodiversité, climatisation des annexes en été et protection des toitures...



# choix pour la toiture verte

- choix pour la toiture verte d'un complexe léger, facile à installer substrat = laine de roche, traitée à cet effet.
- ce substrat ne colorant pas l'eau, pas de nécessité d'ajout d'un filtre grâce à ce système.
- désavantage: impact écologique plus important: énergie grise de la laine de roche, protections nécessaires lors du placement.

# Coupe de la toiture verte



**Tapis végétal  
précultivé (sédums)**

**Substrat filtrant (laine  
de roche)**

**Drainage filtrant**

**Isolant (14 cm)**

**... Après**

**Avant...**



# Livraison de la toiture verte



# Toiture verte sur cuisine



le lendemain de sa mise en œuvre...

# Isolation de l'enveloppe

- Isolation des toitures plates (14 cm Polystyrène extrudé sans CFC ni HCFC) et chape isolée au-dessus d'une cave non chauffée.
- choix de châssis à coupure thermique et de double vitrages performants (façade arrière).
- Condamnation et isolation des caissons à volet (remplacés par des tentures).
- plaques réfléchissantes derrière les radiateurs placés sur les murs extérieurs.

# Nouveau châssis ... $U_{\text{fen}} < 2$

... et tout le reste:  
robinetterie  
performante, douche  
éco, chasse double-  
touche, ventilation.



# Isolation Styrodur C - 14 cm



# Vannes thermostatiques

et  
réflecteurs  
derrière les  
anciens  
radiateurs  
en fonte



# Chauffage efficient

- Remplacement de la chaudière par une chaudière à condensation, avec régulation hebdomadaire, sonde de température extérieure et vannes thermostatiques.
- minimisation de la consommation de gaz grâce à un haut rendement et à une régulation permettant l'adaptation exacte aux besoins du ménage.
- Minimisation de l'émission de polluants grâce à l'installation d'une chaudière récente.

# Chaudière à condensation



# Eau chaude sanitaire

- Installation d'un boiler (réservoir d'eau) solaire et des tuyauteries du circuit primaire en prévision de l'installation de panneaux solaires à combiner avec le remplacement et l'isolation du toit.
- Utilisation d'énergie renouvelable
- Minimisation des consommations de gaz

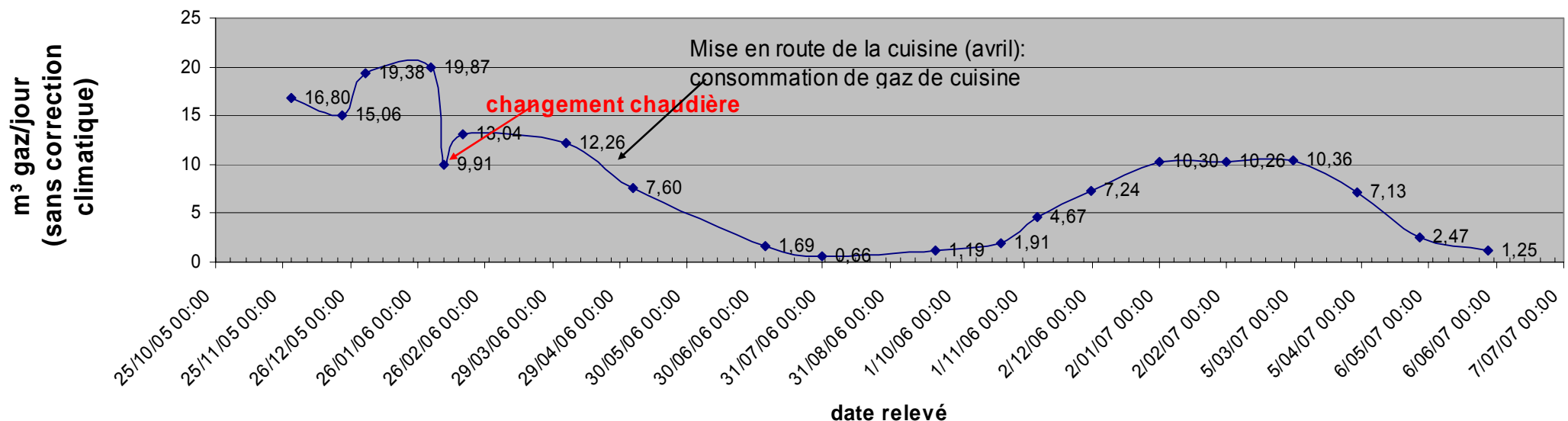
# Boiler solaire 300l



# Consommations de gaz

- En comparant les périodes de chauffe (avec correction climatique), on constate une économie de gaz de +/- 25%, alors que la production d'eau chaude est passée à 100% au gaz.
- Cette économie est due à l'amélioration du rendement de la chaudière + l'isolation et la régulation.

consommation de gaz

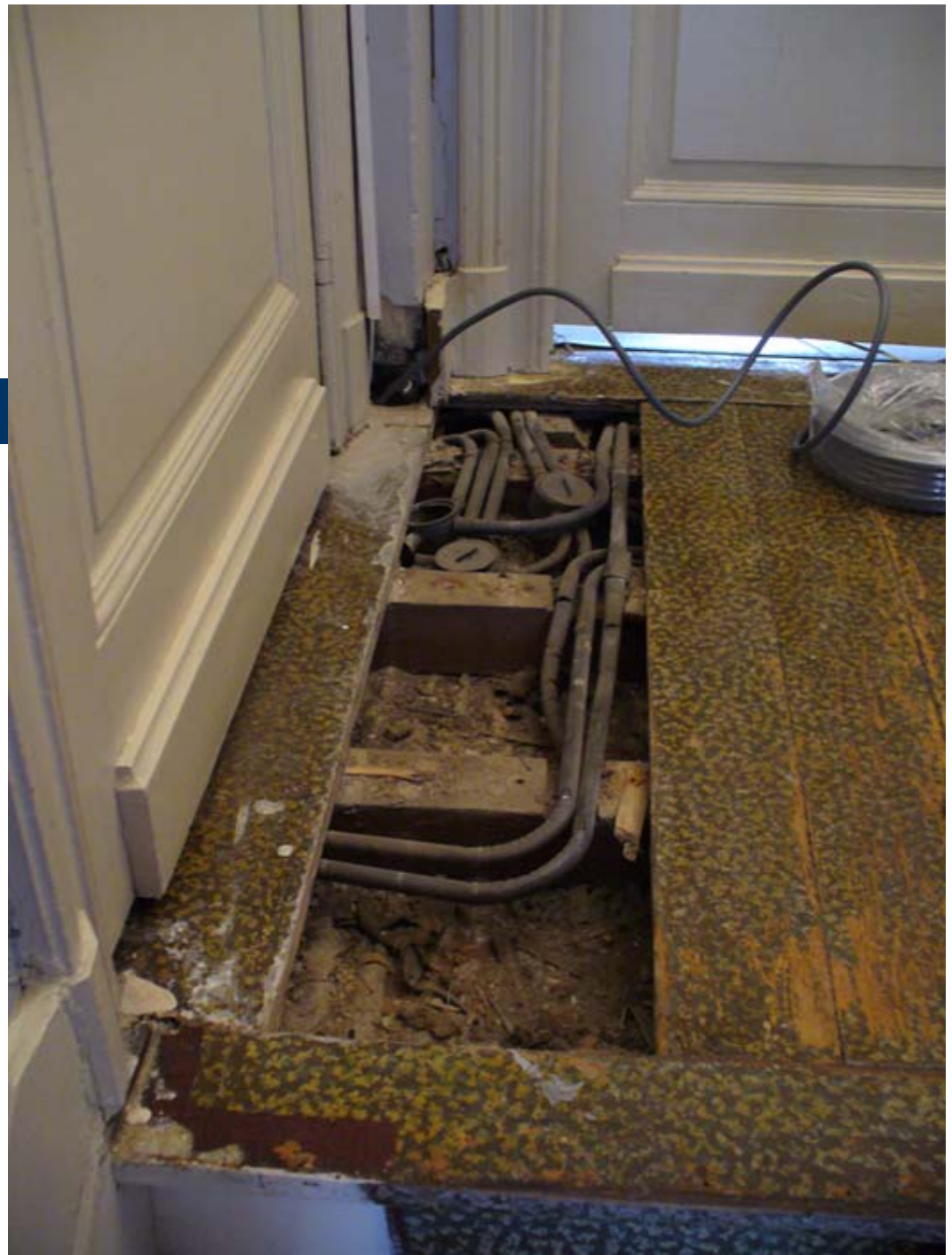


# Electricité : domotique

- minuterie + interrupteur dans la cage d'escalier,
- Variateurs (pièces de séjour),
- Lampes économiques partout ailleurs
- Interrupteur général de tous les circuits domotiques.
- Minimisation des consommations électriques,
- circuits d'éclairage hors tension dans les chambres quand inutilisés

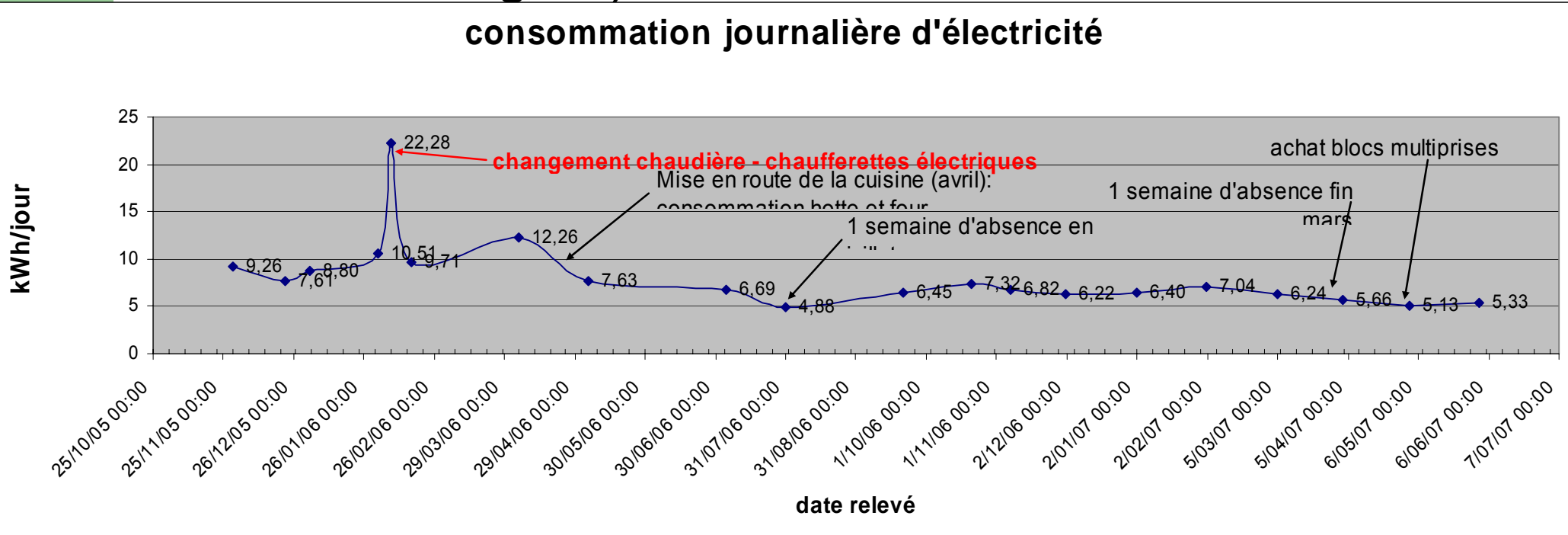
# Réfection de l'entièreté

du circuit  
électrique,  
vétuste



# consommations électriques

- Sur l'hiver on constate une économie d'électricité d'un peu plus de 20% (malgré l'ajout d'appareils électroménagers).



# Matériaux écologiques

- chanvre pour l'isolation intérieure ;
- polystyrène extrudé sans CFC ni HCFC (chape humide & toitures inversées)
- bois de provenance locale, traité au «woodbliss»
- Isolant à faible énergie grise, renouvelable, régulation de l'humidité
- Limitation de gaz à effet de serre
- Minimisation du transport, forêts gérées durablement, traitement écologique

# Isolation caissons à volets au chanvre



# Matériaux / santé

- panneaux OSB (particules de bois) à faible niveau de formaldéhyde
- Peintures biologiques pour murs et plafonds des pièces de séjour,
- traitement des planchers à l'huile dure.
- limitation de la pollution intérieure (COV, tels benzène, xylène, toluène,...)

# Mise à nu des murs et du plancher, finitions « éco »



# Peintures Biofa



# Rénovation du plancher

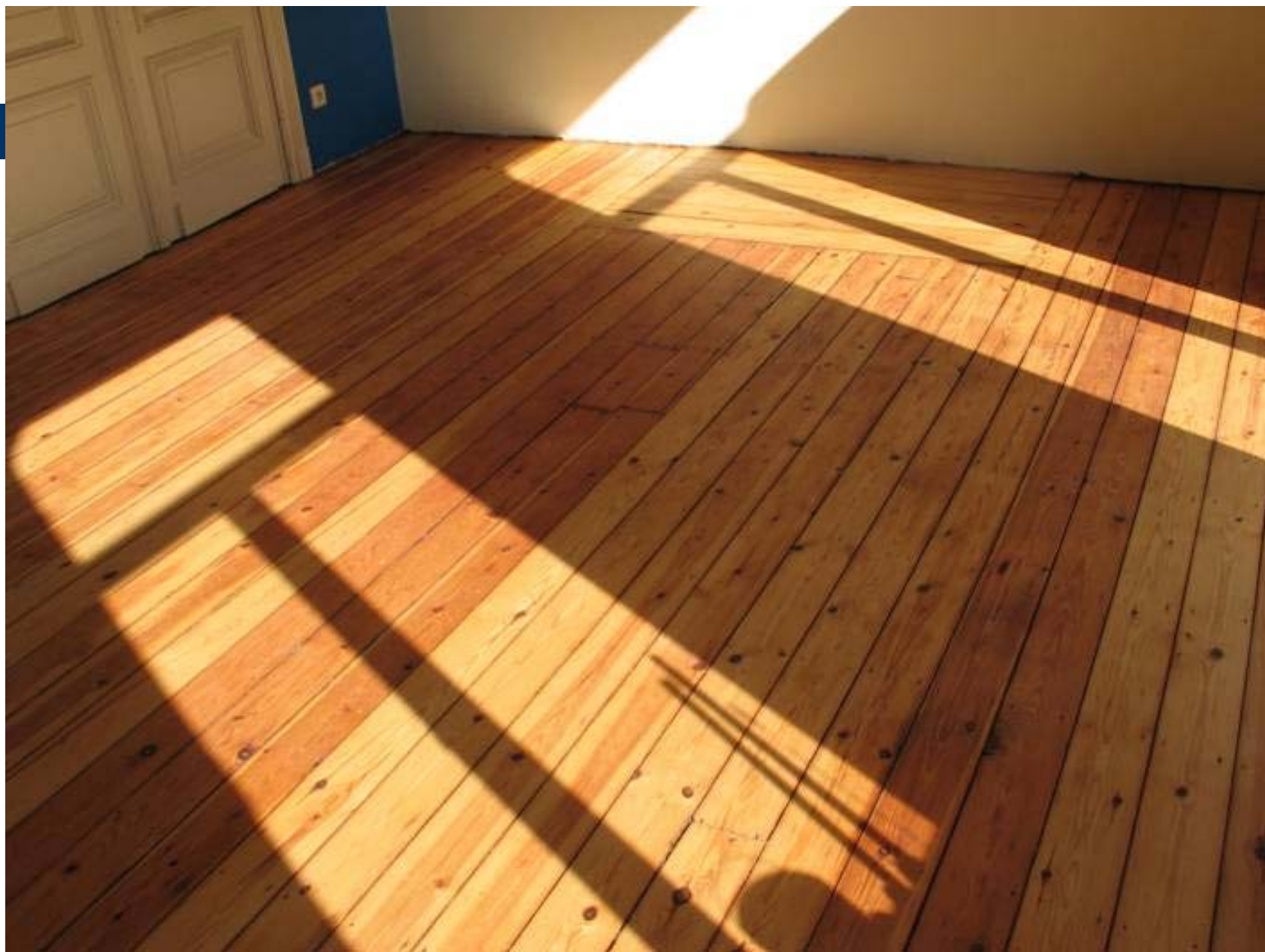


Attention à la peinture au plomb!



Traitement à l'huile dure

# Plancher traité à l'huile dure Biofa



# Santé

- Assainissement :  
réfection de la plomberie,  
vérification des faux  
plafonds, assainissement  
des murs humides.
- système de ventilation  
naturelle : entrées d'air  
dans les caves,  
extractions d'air dans les  
pièces humides.
- Limitation des  
moisissures et acariens  
et donc limitation des  
risques d'atteinte aux  
voies respiratoires
- Limitation de la pollution  
intérieure par un  
renouvellement d'air  
permanent

# Vérification des faux plafonds

Et ventilation de la salle de bains: maintien de l'évacuation de l'ancien chauffe bain comme (future) ouverture d'air réglable



# Assainissement des murs humides

L'état des  
murs...  
Sous le  
papier peint,  
les  
moisissures  
étaient  
invisibles.



→ Nettoyage à l'eau de javel, en tamponnant pour  
éviter la remise en suspension de spores



# Ventilation: Entrée d'air en cave



# Déchets

- Rénovation légère
- Conservation d'un maximum d'éléments construits : minimisation des modifications de murs, récupération des radiateurs, ...
- Tri des déchets demandé dans le cahier des charges (métal, bois, inertes, autres)
- Aménagement de la cuisine conçu pour permettre le tri sélectif.

# Petits aménagements

- Compostière
- Electroménagers économes : frigo (A), four (A), lave vaisselle et lave-linge (AAA).
- Suivi mensuel des consommations d'eau et d'énergie.
- Défi énergie : blocs multiprises à interrupteur et fermeture tentures

# Economique

- la réalisation a été étalée sur plusieurs années.
- L'investissement est plus important que pour une rénovation normale, mais de nombreuses primes sont à notre portée grâce aux choix effectués,
- nos consommations énergétiques et en eau diminuent fortement, dans un contexte de hausse des prix de l'énergie.
- l'investissement sera aussi rentabilisé en terme de qualité de vie, de confort et de minimisation des coûts de soins de santé.

# Mais encore...

- Déplacements domicile-travail en transports en commun et occasionnellement à vélo.
- Choix d'une alimentation bio et équitable dans la mesure du possible.
- Priorité aux douches plutôt qu'aux bains.
- Utilisation d'un programme « éco » pour le lave vaisselle et 30-40°C pour la plupart des lessives
- Limitation de l'usage du séchoir en été
- Produits d'entretien « éco »

# Département éco-construction – Bruxelles Environnement

- Guide pratique pour la construction et la rénovation durable de petits bâtiments [www.bruxellesenvironnement.be/guide\\_eco\\_construction](http://www.bruxellesenvironnement.be/guide_eco_construction)
- Brochures:
  - Rénover et Construire,
  - ma maison au quotidien,
  - 100 conseils pour économiser l'énergie...
- Outils pour professionnels
- ... Et bien plus...
- Listes d'outils sur le site web [www.bruxellesenvironnement.be](http://www.bruxellesenvironnement.be)



# Merci pour votre attention!

- Laurent Pirotte et Aude Lenders : MO  
EE Awards 2006 – éco-citoyens: prix de l'énergie et de l'environnement
- Bureau d'architecture Acrotère : [www.acrotere.be](http://www.acrotere.be)  
D'autres expériences en la matière depuis notre rénovation!
- Infos sur l'éco-construction:  
Bruxelles Environnement – IBGE :  
[www.bruxellesenvironnement.be](http://www.bruxellesenvironnement.be) >  
développement durable > construction durable