



## Éco-construction : Voyage d'études en Belgique

Du 7 au 9 avril 2009

# COMPTE-RENDU

## SOMMAIRE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Le voyage d'études en quelques mots.....</b> | <b>2</b>  |
| <b>Les visites.....</b>                         | <b>3</b>  |
| Centre de recherche d'ArcelorMittal, Liège..... | 4         |
| Centre Acier ArcelorMittal Liège (CAAL).....    | 5         |
| Cluster CAP2020.....                            | 6         |
| Cluster Ecobuild.....                           | 7         |
| Mundo-B.....                                    | 8         |
| Aéropolis II.....                               | 10        |
| Recyhouse, CSTC.....                            | 11        |
| <b>Synthèse.....</b>                            | <b>12</b> |

# LE VOYAGE D'ÉTUDES EN QUELQUES MOTS

---

## Eco-construction

Une définition : l'éco-construction consiste à appliquer les principes du développement durable à un projet de construction ou de rénovation ; ou comment concevoir, construire ou rénover un bâtiment correspondant aux besoins de l'activité hébergée, économiquement viable, respectueux de l'environnement et de ses occupants.

## Un objectif

Ce voyage d'études avait pour objectif d'aider les entreprises bretonnes de la filière bâtiment à évoluer vers la construction et la rénovation durables.

Les projets concrets, bâtiments exemplaires, organisations en clusters que nous avons rencontrés ont valeur d'exemples, permettent de se rendre compte de la réalité de l'éco-construction, d'identifier les bonnes pratiques techniques et organisationnelles à reproduire.

## Les partenaires

La CCIM et la Région Bretagne ont participé financièrement au voyage d'études afin de permettre aux entreprises de monter en compétence sur le sujet de l'éco-construction à moindre coût.

Nous remercions par ailleurs les entreprises et organismes qui nous ont reçus en Belgique : ArcelorMittal, le Cluster CAP2020, Delhaize, le Cluster Ecobuild, Mundo-B, Architectes Associés et le CSTC.

## Compte-rendu

Pour tirer des enseignements du voyage, la CCIM a réalisé un compte-rendu, qui reprend pour chaque visite les éléments techniques, documents complémentaires, ainsi que les principaux enseignements pour les entreprises bretonnes de la filière bâtiment.

## LES VISITES

---

### Mercredi 8 avril

#### **Laboratoire Construction Durable d'Arcelor Mittal**, Liège

Présentation des activités construction durable du centre de recherche.

#### **Rencontre du Cluster CAP 2020**

Le cluster CAP 2020 réunit environ 260 entreprises du secteur de la construction pour promouvoir le développement socio-économique de la construction durable en Région Wallonne

#### **Visite du supermarché Delhaize**, Hornu

Supermarché récent (2008), innovant dans sa gestion de l'énergie : récupération de chaleur, traitement de l'air, économies d'énergie ; éclairage...

### Jeudi 9 avril

#### **Echanges avec le Cluster Ecobuild**

Le cluster Ecobuild rassemble une trentaine d'entreprises de la filière bâtiment engagées dans l'éco-construction. Présentation du cluster, témoignage des entreprises et présentation de projets en cours.

#### **Visite de Mundo-B**, Bruxelles

Immeuble de bureaux éco-rénové pour accueillir des associations engagées dans le développement durable. L'éco-rénovation porte sur les économies d'énergie, la gestion de l'eau, le choix des matériaux, les espaces verts, la santé des travailleurs...

#### **Visite du chantier Aéropolis**, Bruxelles

Bâtiment de bureaux, en cours de construction, conçus selon les principes de l'éco-construction. Présentation du bâtiment, de la démarche de la conception à la mise en œuvre, des solutions techniques innovantes. Visite du chantier.

#### **Visite du projet Recyhouse, CSTC**, Limelette

Projet Recyhouse : bâtiment témoin intégrant une très large part de matériaux nouveaux fabriqués à partir de déchets. L'objectif est de démontrer qu'il est possible d'édifier un bâtiment presque uniquement au moyen de matériaux recyclés. Visite du bâtiment et échanges avec le CSTC.

### LA VISITE

#### Présentation des activités de recherche d'Arcelor Mittal sur la construction durable :

Le centre de recherche de Liège emploie une centaine de personnes, qui travaillent sur les sujets suivants :

- Revêtements organiques (peintures haute flexibilité, textures...)
- Nouvelles technologies et revêtements (dépôt sous vide d'éléments chimiques, surfaces actives, intégration de panneaux photovoltaïques...)
- Développement de solutions acier à l'échelle du bâtiment

Le centre de recherche participe à des projets européens de recherche sur la construction et la rénovation durables.

#### Présentation de la maison expérimentale acier :

Maison construite avec les produits d'ArcelorMittal pour la construction, ossature métallique.

#### Visite des laboratoires :

Laboratoires de recherche, exposition de produits innovants (ex : isolant sous vide, revêtements réfléchissants, tôle perforée et moulée...)

### LES ENSEIGNEMENTS

Les éléments proposés par ArcelorMittal correspondent essentiellement à des **produits** du bâtiment, qui peuvent contribuer aux performances d'un bâtiment s'ils sont **intégrés dans une approche globale** dès la conception. Les solutions globales à l'échelle du bâtiment n'ont pas été présentées de façon approfondie. Les produits exposés présentent un intérêt pour les entreprises de construction métallique, permettant d'anticiper les produits qui seront utilisés à moyen terme dans ce secteur.

Certains éléments pourront avantageusement être employés pour des **rénovations** (ex : ossature métallique + isolant, intérêt de l'industrialisation de la rénovation).

L'acier présente l'intérêt d'être recyclable mais les présentations ne nous ont pas renseignés sur le bilan des produits en **énergie grise** (énergie dépensée pour la fabrication du produit), ni sur leurs **impacts sanitaires** (émissions des revêtements / champs électro-magnétiques).

### POUR ALLER PLUS LOIN

Présentation des activités de Recherche d'ArcelorMittal, Frédéric DELCUVE

L'acier pour une construction responsable - HQE OTUA

Our Steel Solutions for your Green Building, ArcelorMittal

### CONTACTS

ArcelorMittal Research Liège  
Boulevard de Colonster 357  
4000 – LIEGE

Accueil par Michel BEGUIN, Directeur du centre de recherche

Frédéric DELCUVE, Responsable du département Solutions - +32 4 236 88 40 -  
[frederic.delcuve@arcelormittal.com](mailto:frederic.delcuve@arcelormittal.com)

Georgia CAROLI, Architecte ingénieur en charge de la construction durable

## CENTRE ACIER ARCELORMITTAL LIÈGE (CAAL)

### LA VISITE

Pas de visite du bâtiment pour des raisons d'actualité sociale, mais une vidéo disponible pour en savoir plus

### LES ENSEIGNEMENTS

Le bâtiment a été terminé en septembre 2008 et accueille 286 personnes.

Quelques points intéressants sur la conception et la construction de de bâtiment :

- Bâtiment en structure acier et béton, préfabrication de nombreux éléments pour une construction essentiellement sèche
- Récupération d'eau de pluie pour les sanitaires (cuve 20 000 L)
- ENERGIE :
  - façades vitrées, éclairage naturel dans tous les bureaux. Complément d'éclairage artificiel soumis à des détecteurs de présence et de luminosité
  - plafonds chauffants / rafraichissants, alimentés à partir d'une PAC qui récupère des calories ou des frigories dans la Meuse
  - installation de solaire thermique pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire (cafétéria, douches)
  - mais... les immenses surfaces vitrées limitent les performances de l'enveloppe (isolation, protection solaire l'été...)
- Mise en place d'une démarche participative, intégrant les futurs occupants (choix du mobilier, des couleurs...)
- Réflexion sur l'accessibilité, l'ergonomie, le confort des espaces...

### POUR ALLER PLUS LOIN

Une vidéo présentant le bâtiment

Une présentation du bâtiment

### CONTACTS

Frédéric DELCUVE - [frederic.delcuve@arcelormittal.com](mailto:frederic.delcuve@arcelormittal.com) - +32 4 236 88 40

## CLUSTER CAP2020

### LA RENCONTRE

Présentation d'Eric LAITAT en salle, suivie de discussions autour d'un repas.

Afin d'aider la filière bâtiment, très fragmentée, à s'organiser pour répondre aux enjeux de la construction durable, le cluster CAP2020 réunit des constructeurs, des architectes et des fournisseurs de services et de matériaux. Son objectif est de stimuler le marché de l'éco-construction ; pour cela, le cluster a mis en place 5 groupes de travail.

Le premier groupe communication a pour but d'aider les entreprises à mieux communiquer sur leurs actions dans l'éco-construction, notamment grâce à internet. Le second groupe finance intègre des financeurs pour leur permettre de mieux appréhender le domaine de l'éco-construction. Le troisième groupe formation enseigne aux entreprises les principes de l'éco-construction et le quatrième groupe innovations les pousse à s'engager dans la recherche. Enfin le cinquième groupe labellisation touche aussi bien le professionnel que le particulier puisqu'il a pour objet de labelliser les projets émanant du cluster pour assurer leur reconnaissance de la part des particuliers.

Les actions du cluster CAP2020 portent sur des projets concrets : réponse à des appels à projets, groupes de travail...

A leur entrée dans le cluster, il n'est pas demandé aux futurs membres d'avoir déjà réalisé des bâtiments éco-construits, en revanche en y entrant, ils s'engagent à réaliser des bâtiments 20% plus performants que la législation actuelle vis-à-vis de l'énergie.

### LES ENSEIGNEMENTS

Les **projets concrets** que porte le cluster CAP2020 permettent aux entreprises de mettre réellement en œuvre des bâtiments durables, de montrer à leurs **clients** les bâtiments performants qu'elles sont capables de réaliser.

Ces projets résultent d'une collaboration entre différentes entreprises, c'est une des clefs de la réussite de l'éco-construction : **associer des expertises complémentaires** (de la conception à la réalisation, pour tous les corps de métiers), proposer une **offre globale et cohérente** au client. La **complémentarité** des acteurs sur un projet servira à la fois la qualité du bâtiment et la qualité de service pour le client.

L'association de compétences complémentaires sera complétée par l'intégration des **financeurs** : comment aider les banquiers à identifier des bâtiments réellement éco-construits, dont les coûts de fonctionnement sont réduits par rapport aux bâtiments classiques, et qui pourraient donner lieu à des prêts préférentiels ?

La question du **coût** de ce type de projet est soulevée. Sur le modèle de l'analyse de la valeur réalisée dans l'industrie, une **analyse de la valeur** à chaque étape de la production d'un bâtiment pourrait révéler les coûts et la rentabilité de chaque étape, et ainsi identifier les points à améliorer pour obtenir une meilleure rentabilité.

### POUR ALLER PLUS LOIN

Présentation d'Eric LAITAT

Site du cluster : <http://cap2020.be>

### CONTACTS

Eric LAITAT  
[eric.laitat@cap2020.be](mailto:eric.laitat@cap2020.be)  
+32 476 52 21 59

Cluster CAP2020  
Parc Créalys  
66 rue Saucin  
5032 Les Isnes

## CLUSTER ECOBUILD

### LA RENCONTRE

L'objectif du cluster Ecobuild est de promouvoir la construction et la rénovation les moins énergivores possible.

Interventions de membres du cluster pour présenter des projets en cours :

- Claude RENER : rénovations passives, solidaires, intégration d'espaces partagés dans les bâtiments, charte des éco-colocataires ;
- Esther JAKOBER : promoteur dans le conventionnel, "repentie" à l'écologie, ou comment appliquer des outils de gestion de projet et de promotion immobilière à l'éco-construction ;
- Marc SOMERS : construction de maisons individuelles (pour certains projets standardisées), aux formes organiques, emploi de matériaux naturels, dans le but d'obtenir des maisons passives voir autonomes ;
- Laurent THIJS : Conseil technologique du CSTC sur des sujets considérés comme "prioritaires" : amélioration des performances énergétiques des bâtiments, confort acoustique, rénovation des façades, gestion rationnelle de l'eau.

### LES ENSEIGNEMENTS

Les projets présentés, en cours de réalisation, sont prévus à des **coûts raisonnables**, ce qui montre que l'éco-construction ne représente pas forcément un surcoût important à l'investissement. Il serait encore plus enrichissant d'avoir un **retour sur des projets terminés** pour valider les prévisions budgétaires et les performances des bâtiments.

La **mise en réseau des acteurs de l'éco-construction** (entreprises de construction, concepteurs, centres de recherche...) est indispensable, ainsi que la **mise en valeur des acteurs engagés** dans la démarche (cf. brochure et catalogue).

Le mélange entre les convaincus de la première heure et les convertis de la dernière heure est possible !

### POUR ALLER PLUS LOIN

Site du cluster Ecobuild : [www.brusselsgreentech.be](http://www.brusselsgreentech.be)

Brochure du cluster Ecobuild

Catalogue du cluster Ecobuild

Présentation du cluster Ecobuild

Projet de Claude RENER : [www.architecture durable.be](http://www.architecture durable.be)

Présentation d'Ester JAKOBER, Green Immo

Présentation de Laurent THIJS, CSTC

### CONTACTS

Lionel PIERRE-LOUIS - Conseiller éco-construction  
Cluster Ecobuild, Agence Bruxelloise pour l'Entreprise  
Département « Technologie et Projets Innovants »  
Avenue du Port, 86c b211 - 1000 Bruxelles  
+32 2 800 00 67 - [lpi@abe.irisnet.be](mailto:lpi@abe.irisnet.be)

Laurent THIJS - Conseiller technologique  
CSTC - Station Expérimentale  
Avenue Pierre Holoffe, 21 - 1342 Limelette  
+32 (0) 2 655 77 11  
[laurent.thijs@bbri.be](mailto:laurent.thijs@bbri.be) - [www.bbri.be](http://www.bbri.be)

Claude RENER - ARC & Style  
Rue de Verdun 126 - 1130 Bruxelles  
Tel +32 2 242 28 88 / Mobile +32 496 47 11 52  
[clauderener@arceststyle.be](mailto:clauderener@arceststyle.be)

Ester JAKOBER - Green Immo  
Quai à la chaux 4 - 1000 Bruxelles  
+32 2 534 06 37  
[info@greenimmo.be](mailto:info@greenimmo.be) - [www.greenimmo.be](http://www.greenimmo.be)

Marc SOMERS - Atelier Espace Architectural  
Rue Fernand Bernier 15 - 1060 Bruxelles  
+32 2 543 44 25 - [www.somersespace.be](http://www.somersespace.be)  
[marc@somersespace.be](mailto:marc@somersespace.be) / [somersespace@gmail.com](mailto:somersespace@gmail.com)

### LA VISITE

Visite d'un bâtiment d'environ **3000 m<sup>2</sup>** sur 5 étages, anciennement les bureaux d'une banque, rénovés pour accueillir des **associations engagées dans l'environnement et le développement durable**.

Le portage de ce projet a été réalisé à **50%** par **Ethical Property**, société anglaise qui acquiert des immeubles et en assure la gestion et la location à des associations répondant à des critères éthiques; et à **50%** par les **associations** à l'origine du projet (fonds propres + emprunt dans une banque solidaire). L'emprunt sera remboursé par la location de bureaux à des associations.

De nombreux éléments techniques :

- Aménagements extérieurs: terrasses / balcons, jardins, **récupération d'eau de pluie**
- Rénovation des façades : **rajout d'isolation** de 8 cm par l'extérieur sur une façade, changement des **huisseries** selon la performance des éléments en place (nouvelles huisseries en bois), **rehaussement d'un étage**, mise en valeur et en couleurs des différentes façades (sur rue et cour/jardin)
- Un **test d'étanchéité à l'air** (test blower door) a été effectué, des fuites verticales (entre les étages) ont été identifiées mais il n'y a pas de fuites vers l'extérieur.
- Aménagements intérieurs: open spaces **modulables**. Le **béton** est laissé **apparent** en plafond pour bénéficier de son **inertie thermique**, complété par des **plaques de fibres de bois suspendues** pour absorber les ondes acoustiques. Les gaines techniques sont en partie visibles, toujours **accessibles**, par souci d'économie et de facilité de maintenance.
- L'étage complémentaire a été conçu selon le **standard passif** (très faibles besoins en énergie)
- **Matériaux** choisis pour leurs **qualités environnementales** : peinture **sans émission de COV**, **linoléum** (huile de lin, résines naturelles, liège, farine de bois, calcaire, toile de jute et pigments), plafond acoustique en matériau naturel (**fibre de bois** Herakustik + **laine de chanvre**), plaques de **gypse** + fibres de **cellulose** (équivalent du Fermacell) ; étage complémentaire en structure suspendue **bois PEFC** lamellé collé, isolation acoustique et thermique par de la **ouate de cellulose** au sol
- **Éclairage naturel** important, complété par un éclairage artificiel commandé par zones ; les luminaires à proximité des fenêtres sont reliés à des **cellules photosensibles** et adaptent automatiquement leur puissance ; terrassement du jardin pour **optimiser l'éclairage naturel** du sous-sol (bibliothèque, archives...)
- **Ventilation double flux, chaudière à pellets** de 60 kW complétée par une chaudière gaz
- Les travaux ont été réalisés par des **entreprises en économie solidaire**

Coût de la rénovation : environ 750€/m<sup>2</sup>.

### LES ENSEIGNEMENTS

Ce projet englobe l'ensemble des axes du développement durable, en intégrant en particulier un objectif d'**hébergement d'associations ou d'entreprises engagées dans le développement durable**, de **partage d'espaces communs** (salles de réunion, archives, cafétéria, jardins...).

Le **montage financier** de l'opération propose également une démarche cohérente avec les objectifs de Mundo-B, via l'investissement de fonds spécialisés et un emprunt "vert".

Le **maître d'ouvrage** a porté la démarche de rénovation via une **approche globale et cohérente**, en **hiérarchisant les cibles** (parachèvement limité, plafonds en béton apparent mais démarche complète par rapport à l'énergie : qualité de l'enveloppe, qualité des installations de ventilation et de chauffage). Grâce à cette hiérarchisation, le coût global reste acceptable.

Les travaux ont également pris en compte la **qualité sanitaire des matériaux**, leur facilité de pose et le **confort des usagers** du bâtiment.

La visite d'un **projet concret**, la visibilité des produits mis en œuvre, a convaincu les entreprises de la **faisabilité d'une éco-rénovation**, selon des principes simples et en utilisant des matériaux naturels.

Ce type de projet peut être réalisé avec les connaissances actuelles des entreprises, les matériaux sur le marché, en Bretagne.

### POUR ALLER PLUS LOIN

Le site de Mundo-B : [www.mundo-b.org](http://www.mundo-b.org)

### CONTACTS

Jean-Philippe BUYSSCHAERT - Directeur opérationnel

Tél : 32 2/894.46.11 - 32 497/43.77.91

Frédéric ANCION – Responsable de Mundo-B

Tél : 32 2/894.46.60 - 32 485/69.29.83

Mundo-B

26 rue d'Édimbourg

1050 Bruxelles

[info@mundo-b.org](mailto:info@mundo-b.org)

## AÉROPOLIS II

### LA VISITE

Présentation en salle puis visite du chantier.

L'appel d'offres portait sur un bâtiment de bureaux de plus de 7000 m<sup>2</sup>, basse consommation. Architectes Associés a proposé une réponse à l'objectif basse consommation ainsi qu'une proposition de bâtiment passif, pour un surcoût raisonnable, ce qui a décidé le maître d'ouvrage à pousser la performance énergétique jusqu'au standard Passif (adapté à des bureaux).

#### STRUCTURE

- éléments pré-fabriqués en béton + façade en modules. Les modules de la façade, de 90cm de largeur, sont constitués (de l'extérieur vers l'intérieur) d'un vitrage, d'une tôle d'aluminium perforé, d'un isolant.
- Certains modules sont percés pour des ouvertures vitrées, équipées de stores à lamelles réglés automatiquement.

#### ENERGIE

- Isolation des parois par les modules
- Étanchéité à l'air (testée en fin de travaux)
- Béton intérieur apparent en plafond (recouvert d'une peinture blanche) pour bénéficier de son inertie thermique
- Stores pour la protection solaire l'été, automatisés
- Récupération de chaleur sur la ventilation, puits canadien, ventilation nocturne l'été
- Éclairage à haut rendement, régulation selon la lumière naturelle

### LES ENSEIGNEMENTS

Les travaux ayant pris du retard, nous n'avons pas pu voir les **modules de façade**, au regret des participants. Il serait également pertinent de connaître les consommations réelles du bâtiment, en fonctionnement, pour valider les options choisies lors de la conception.

La **démarche globale sur la gestion de l'énergie dans le bâtiment** (isolation poussée, étanchéité à l'air, inertie des matériaux ; des équipements comme la ventilation double flux, la ventilation nocturne ou le puits canadien) permet d'obtenir des résultats a priori performants.

La façade, composée de **modules pré-fabriqués**, propose une alternative à la construction classique, en **industrialisant une partie de la phase de mise en œuvre**. Cette pré-fabrication en atelier permet de **réduire la durée du chantier** et d'**assurer plus facilement la qualité** des éléments préfabriqués.

Cependant, le **bilan en énergie grise** de ces modules paraît important par rapport à leur utilité ; la qualité environnementale du projet global aurait-elle cédé devant un choix esthétique ?

### POUR ALLER PLUS LOIN

Le portfolio du projet

Des photos des modules de façade

### CONTACTS

Élodie LÉONARD  
Chargée d'affaires  
+32 2 410 76 77  
[e.leonard@architectesassocies.be](mailto:e.leonard@architectesassocies.be)

Architectes Associés  
Avenue de l'observatoire 11e  
1180 Bruxelles  
[www.architectesassocies.be](http://www.architectesassocies.be)

### LA VISITE

Le Centre Scientifique et Technique de la Construction a terminé en 2002 un projet de maison construite en grande partie en matériaux recyclés, afin de montrer les possibilités d'utilisation de matériaux recyclés dans la construction.

Ce bâtiment témoin intègre une large part de matériaux intégrant des débris, déchets ou sous-produits provenant du secteur de la construction, du génie civil ou d'autres secteurs industriels.

### LES ENSEIGNEMENTS

Cette visite a mis en évidence des possibilités d'utilisation de matériaux recyclés dans la construction, ce qui permet de prendre en compte la question de l'**économie de ressources naturelles** dans la construction de bâtiments, ainsi que la **réduction des volumes de déchets à traiter**.

Cependant, le contexte réglementaire français limitant l'utilisation de matériaux non certifiés, l'application de certains de ces matériaux n'est pas possible à l'heure actuelle dans nos contrées. Le développement de matériaux à partir de déchets et de sous-produits reste à développer en France.

### POUR ALLER PLUS LOIN

Le site de Recyhouse : [www.recyhouse.be](http://www.recyhouse.be)

[Recyhouse - Possibilités d'utilisation des matériaux recyclés](#)

[Une publication du CSTC sur la construction durable](#)

### CONTACTS

Monique DUBOIS

CSTC Centre Scientifique et Technique de la Construction

Station expérimentale

Avenue P. Holoffe 21

1342 Limelette

+32 2 655 77 57

[monique.dubois@bbri.be](mailto:monique.dubois@bbri.be)

# SYNTHÈSE

A part quelques imprévus au niveau de la ponctualité des transports, l'ensemble des participants semble satisfait des enseignements de ce voyage.

La visite de bâtiments achevés depuis plusieurs mois, voire plusieurs années, aurait pu compléter les enseignements par des retours sur les consommations effectives d'énergie, des avis d'utilisateurs. La difficulté réside dans l'identification de bâtiments éco-construits réalisés depuis plusieurs années...

## Des enseignements techniques

### **Bon nombre de visites / rencontres ont porté sur la problématique ENERGIE :**

La démarche énergie dans le bâtiment consiste dans un premier temps à élaborer un bâtiment à faibles besoins en énergie, puis à l'équiper avec des systèmes de production de chaleur / de froid performants, de préférence en utilisant des énergies renouvelables.

- Conception basse consommation :
  - Effort important sur l'isolation ; l'isolation par l'extérieur est une technique largement utilisée en Belgique
  - Systèmes constructifs assurant l'étanchéité à l'air, vérification au cours des travaux (test blower door)
  - Profiter de l'inertie thermique de matériaux comme le béton
- Récupération de chaleur sur certains équipements selon l'activité hébergée dans le bâtiment, ventilation double flux
- Des systèmes de production de chaleur (ou de fraîcheur) utilisant des énergies renouvelables : chaudière à pellets, puits canadien...

Outre le poste chauffage/rafraîchissement, le poste éclairage peut faire l'objet de bonnes pratiques :

- Favoriser l'éclairage naturel (ouvertures vitrées) – attention toutefois à prévoir des protections solaires pour la saison chaude
- Positionnement des émetteurs, réflecteurs efficaces et bien orientés, éventuellement complétés par des détecteurs de présence et/ou de luminosité naturelle

### **Si la problématique énergie représente un des leviers d'approche de l'éco-construction, elle ne doit pas masquer les cibles complémentaires :**

- Qualité sanitaire des produits et revêtements (cf. Mundo-B), choix parmi des produits certifiés
- Impact environnemental des matériaux : s'assurer de la gestion des ressources naturelles (ex : bois PEFC) ; connaître les utilisations possibles de matériaux recyclés
- Récupération d'eau de pluie pour l'alimentation des sanitaires
- Confort des usagers dans le bâtiment
- Démarche participative : conception en collaboration avec les usagers, intégration de pièces de vie partagées...

### **Quelques sujets pourraient encore être abordés :**

- Choix des matériaux : calcul de l'énergie grise, prise en compte des impacts environnementaux et sanitaires (choix de la provenance des matériaux, émissions de CO<sub>2</sub> à la fabrication, recyclabilité, émissions de COV et de formaldéhydes...)
- Retour d'expérience sur l'énergie : les consommations d'énergie réelles correspondent-elles aux prévisions ? Quel est l'impact du comportement de l'utilisateur sur ces consommations ?
- Retour d'expérience sur la maintenance des bâtiments éco-construits et sur la pérennité des performances des équipements
- Bilan des usagers d'un bâtiment durable par rapport à l'éco-construction
- ...

## Des enseignements organisationnels

Les clusters que nous avons rencontrés nous amènent à la question suivante : **Comment s'organiser pour répondre aux spécificités de la construction durable ?**

### L'approche globale

Les projets réussis, ou sur la voie de la réussite, ont en commun une approche globale et cohérente du bâtiment, dès la conception :

- dès la conception, **hiérarchiser les objectifs** "éco-construction" du bâtiment (ex : la faible consommation d'énergie peut être prioritaire par rapport aux finitions)
- assurer la **cohérence globale** de l'ensemble des choix par rapport aux objectifs définis (ex : laisser le béton à nu en plafond pour bénéficier de son inertie)
- **association de compétences** : combiner des expertises complémentaires permet de gérer les interactions entre différentes cibles.

### Industrialisation de la construction

La construction est un métier encore peu industrialisé, qui pourrait gagner à l'être en partie.

- Exemple : préfabrication d'éléments de façade en atelier, permettant de réduire les délais et d'assurer plus facilement la qualité de la mise en œuvre
- Démarche d'analyse de la valeur sur les différentes étapes et lots d'un projet de construction

### L'organisation en cluster

L'éco-construction nécessite l'association de compétences complémentaires. Les "clusters" en Belgique proposent une organisation qui permet :

- de fédérer un groupe d'entreprises autour de projets d'éco-constructions concrets, allant jusqu'à la réalisation
- d'offrir un lieu d'échanges entre professionnels, de partage des connaissances et des interrogations
- de stimuler le marché du bâtiment durable

**Ce voyage d'études nous a fait découvrir des réalisations concrètes, montré que l'éco-construction est à notre portée, sous réserve d'une organisation professionnelle adéquate et d'acquisition de connaissances complémentaires.**

**Comment, ensemble, transformer ces découvertes en bâtiments durables demain ?**