

B3.2 SYSTEMES CONSTRUCTIFS ET MATERIAUX DE CONSTRUCTION

Enjeux

Construire des bâtiments à l'empreinte écologique limitée

Préconisations

Rechercher des alternatives aux pratiques constructives habituelles

Analyser l'intérêt des matériaux « écologiques »

Pourquoi ?

- Le choix du système constructif détermine les performances futures du bâtiment en matière d'isolation, d'inertie, d'adaptabilité et de déconstruction et influe directement sur l'empreinte écologique du bâtiment.
- Le matériau idéal n'existe pas. La bonne approche concernant le choix d'un matériau consiste donc à trouver le bon compromis entre des critères environnementaux, économiques, techniques, architecturaux et patrimoniaux (durabilité, entretien, énergie grise, ...) souvent opposés, en n'oubliant pas que la phase d'utilisation (plusieurs dizaines d'années) pèse souvent plus lourd en terme environnemental que les phases de fabrication, de chantier ou de démolition.

Comment ?

Questionner les pratiques ordinaires

- Sortir des automatismes constructifs qui conduisent en France à une position écrasante du béton armé et de la maçonnerie sur le marché de la construction et dans l'ingénierie des structures.
- Utiliser le bon matériau, à la juste quantité, au bon endroit, sans hésiter à associer des principes constructifs différents au sein d'un même bâtiment (association d'une structure lourde béton avec isolation par l'extérieur et façade légère à ossature bois et isolation renforcée par exemple).

Privilégier l'isolation par l'extérieur

- L'isolation par l'extérieur présente de nombreux avantages dont celui de supprimer les ponts thermiques et de garantir une inertie et un confort d'été lorsqu'elle est associée à une ventilation nocturne. (cf b2.1 Isolation thermique et inertie)
- Lorsqu'une isolation par l'intérieur est nécessaire, favoriser l'emploi des isolants d'origine végétale issus de ressources renouvelables (bois feutré, laine de chanvre, ouate de cellulose, ...) aux isolants minéraux (laine de verre, laine de roche, ...) qui contiennent des fibres irritantes pour la peau et les voies respiratoires supérieures et des liants sources de formaldéhydes. Privilégier également des isolants à forte inertie thermique qui participeront à l'inertie générale du bâtiment (laine de bois). Toutefois, si l'emploi de laines minérales est inévitable, mettre en oeuvre tout dispositif qui limite le risque de propagation des fibres dans l'air intérieur (isolant ensaché, encloisonné, ...), conforme à la directive européenne 97/69/CE.

Analyser l'intérêt d'un système constructif à isolation répartie

- Comparer en phase de conception, une solution à isolation répartie (brique alvéolaire, béton cellulaire, ...) et une solution à isolation par l'extérieur, en abandonnant l'isolation par l'intérieur, principalement pour les logements.

La brique alvéolaire (appelée communément Monomur) est une brique creuse en terre cuite contenant des alvéoles verticales séparées par de fines parois décalées les unes par rapport aux autres de manière à ralentir le flux thermique. Elle est particulièrement bien adaptée au climat méditerranéen et tempéré (zone H2 et H3) car elle procure une bonne inertie et régule le degré d'humidité intérieure. Mais elle peut être mise en oeuvre dans les zones plus froides (zone H1) à condition d'être choisie en forte épaisseur (50 cm pour un niveau BBC). La brique monomur est une alternative qui vaut au maximum pour les bâtiments de hauteur R+3 et qui doit intégrer les questions de risque sismique.

La bloc de béton cellulaire (appelé Thermopierre) est un bloc de construction maçonnée composé de chaux, ciment, sable et de poudre d'aluminium qui, au contact de la chaux, produit des petites bulles d'hydrogène. La résistance thermique peut être faible (jusqu'à 3.65 m2.K/W) pour 36,5 cm, contre 2.9 m2.K/W en Monomur

pour la même épaisseur. Le thermopierre bénéficie d'un déphasage thermique important, équivalent à celui de la brique Monomur, d'une bonne isolation acoustique (supérieure à la brique Monomur pour la même épaisseur). C'est toutefois un matériau très hydrophile qui nécessite un enduit hydrofuge qui sera le plus souvent imperméable à la vapeur d'eau. On lui reproche d'être facilement transperçable ce qui peut constituer un handicap lorsqu'il y a risque d'intrusion (pour les rez de chaussée notamment).

Introduire le bois dans la construction, seul matériau de structure renouvelable

- Exiger que le bois mis en oeuvre dans le bâtiment soit d'origine locale ou à défaut, écocertifié PEFC (Certification Forestière gestion durable des forêts), FSC (Forest Stewardship Council) ou équivalent, notamment pour ce qui concerne :
 - la structure et/ou la charpente
 - les sols, les parois intérieures, les portes et les escaliers
 - les fenêtres et les volets
 - les bardages
- Utiliser du bois transformé s'il n'engendre pas d'impact négatif sur la santé et l'environnement, durant les différentes étapes de sa vie.
- Accepter les changements d'apparence du bois (couleur grise) due à l'autoprotection naturelle du rayonnement UV par dégradation de la lignine. On veillera cependant à prendre les précautions nécessaires afin que les changements de couleur soient homogènes pour ne pas « heurter l'œil » (simple couverture afin que l'ensemble de la façade puisse griser de la même manière ou à l'inverse, large protection du débord de toit qui protégera toute la façade).
- Veiller à ce que l'ensemble du bois mis en oeuvre soit naturellement durable (cf classement du bois suivant son usage) afin de pouvoir se dispenser de traitement. Si un traitement devait être effectué cependant, préférer les produits à faible impact sur l'environnement (produits naturels ou bénéficiant d'un écolabel européen ou équivalent) ou de techniques alternatives au traitement classique du bois : séchage ou chauffage du bois à haute température, oléothermie, procédé ASAM (Anhydride Succinite d'Alkéoate de Méthyle), procédé Wood Protect ®
- Analyser suivant les projets, l'opportunité de préférer le renouvellement programmé d'un bois non-traité à la mise en oeuvre d'un entretien préventif dont l'impact sur l'environnement peut être lourd notamment lors du recyclage ultime.

Le bois présente de nombreux atouts dont celui d'être renouvelable et de constituer une réserve de CO₂. Il peut être employé en structure, en enveloppe et en épiderme de finition. Outre ses caractéristiques thermiques et hygroscopiques (il absorbe et rejette une partie de l'humidité de l'air), le bois possède des qualités souvent oubliées telle que sa résistance structurelle au feu (il se consume mais ne plie pas, contrairement à l'acier), ou la durée réduite du chantier de construction grâce aux possibilités de préfabrication et de montage rapide. A qualités mécaniques et thermiques égales, les murs d'un bâtiment à ossature bois sont beaucoup moins épais que des parois en maçonnerie traditionnelle (gain de surface par rapport à une même SHOB).

Le saviez-vous ?

- Dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 prévoyant un stockage du carbone dans les bâtiments, la mise en oeuvre d'un volume minimum de 2 dm³ de bois par m² de SHON est exigé à partir du 1^{er} juillet 2006.
- En Belgique, l'isolation par l'intérieur est interdite en construction neuve.
- En Allemagne, les laines minérales ont été exclues de l'attribution des marchés publics.
- Un mur en paille peut avoir une transmission thermique de 0,15 W/m².K, ce qui correspond au niveau recommandé pour une maison passive.
- L'ASAM, dérivé de l'huile de colza, constitue une alternative intéressante au traitement du bois, 100% végétal et non toxique. Il agit en privant les insectes de leur nourriture favorite qui est la cellulose et permet de réduire les risques de moisissure.

Aller plus loin...

- Centre de Ressources d'EnviroBAT-méditerranée, de Ville et Aménagement Durable (VAD) et des autres associations partenaires en France concernant la qualité environnementale des bâtiments et des aménagements : www.envirobat-med.net
 - Association Maison Passive France : www.lamaisonpassive.fr
 - Comité National pour le Développement du Bois (CNDB) : www.bois-construction.org
 - Exposition permanente de la mise en oeuvre de matériaux écologiques. Centre Terre Vivante : www.terrevivante.org
 - Comité National pour le Développement du Bois (CNDB) : www.cndb.org
 - Association PEFC France : www.pefc-france.org
 - Association FSC France : www.fsc-france.org
 - L'isolation écologique, Jean-Pierre Oliva, éditions Terre Vivante, 2001.
 - Construire avec le bois, Dominique Gauzin-Müller, Editions Le Moniteur, 2001.
 - Éco-conception des bâtiments - Bâtir en préservant l'environnement, Bruno Peuportier, 2003.
 - L'habitat écologique - Quels matériaux choisir ? Friedrich Kur, 1998.
-