L'enveloppe de la maison : les murs.

Pour créer son écrin de vie, son abri, sa maison, l'homme a utilisé des matériaux de plus en plus variés et élaborés. Cette évolution nécessaire ne doit se faire sans tenir compte de son impact sur la planète et la santé des êtres vivants. Des solutions traditionnelles, toujours d'actualité, ou innovantes permettent de créer des murs isolants, durables et respectueux de l'homme et de l'environnement.

Après avoir décrit les murs en maçonnerie à isolation répartie (cf. revue n° 35), il convient de traiter des murs en bois massif et des ossatures bois à isolation répartie ou centrale.

Par Hervé Denorain et Jacky Jeannot
Bio Construire (texte et photos)

Les murs en bois massif (rondins, madriers ou bois cordé)

Les murs en rondins empilés (fusterie) ou en madriers (bois équarris), sont des murs porteurs. Deux points importants sont à prendre en compte à la mise en œuvre : assurer une étanchéité à l'air parfaite des assemblages et tenir compte du tassement dû au séchage (plusieurs cm par mètre de rondins empilés). Pour remédier au problème d'étanchéité à l'air, dans le cas des madriers, la solution est de réaliser des assemblages à rainures multiples ; dans le cas des fûts empilés, le joint est étanché par des bandes de laine isolante. Les murs en bois cordé sont bâtis avec des bûches de bois sec. Les bûches sont hourdées avec un cordon de mortier de chaux sur chaque parement, la partie centrale étant remplie avec un matériau isolant (chanvre, liège, chanvre-chaux...).

Qualité thermique :

L'isolation thermique est assurée par le pouvoir isolant du bois. Cependant, le coefficient de conductivité du bois étant moins bon que celui des matériaux purement isolants, il faut une épaisseur suffisante, 20 cm étant un minimum, pour obtenir des qualités thermiques acceptables. Une épaisseur plus importante (bien que coûteuse) ou un complément par un doublage intérieur en bois plus isolant sont des solutions d'optimisation thermique.

Qualité environnementale :

L'utilisation du bois massif présente des avantages indéniables.

▲ *Maison du nord de l'Inde. Le RDC est réalisé en troncs d'arbres empilés, et l'étage en ossature bois avec bardage bois.*

Le bois est un bon moyen de stocker du carbone qui ne se retrouve ainsi pas dans l'atmosphère.

La ressource est renouvelable si le bois provient de zones forestières entretenues et régénérées.

L'énergie nécessaire et la pollution induite à la production est faible (celles des engins d'exploitation et des machines de transformation).

Le recyclage ne pose aucun problème, le bois sert de nouveau de bois d'œuvre ou de bois de chauffage.

Respect de l'habitant :

La seule question à se poser est : le bois a-t-il été traité ? Et si oui, avec quoi ?

Certaines essences de bois possèdent de bonnes résistances naturelles. Le chêne, le châtaignier, le douglass, le peuplier... face aux insectes, le mélèze, le red-cedar... face à l'humidité.

Un traitement fongicide et insecticide est cependant souvent recommandé, voire indispensable. On utilisera des produits dont l'impact sur la santé et l'environnement seront le plus doux possible.

Durabilité :

Elle est bonne dans les pays secs et froids, (en montagne on rencontre des bâtiments d'alpage avec des bois anciens en parfait état). Elle est moins bonne dans les pays chauds et humides.

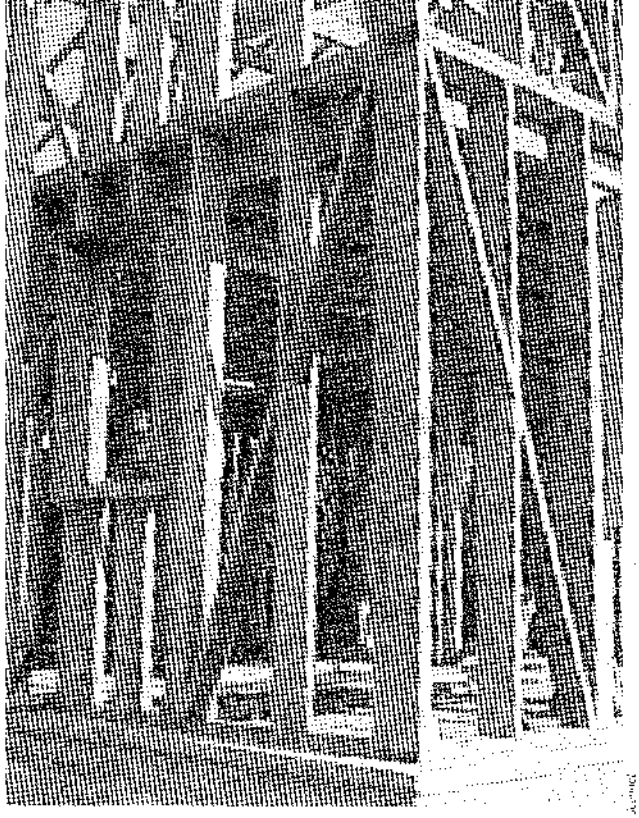
Mise en œuvre :

La maîtrise des assemblages, pour la construction en fûts ou en madriers, n'est à la portée que de très bons professionnels. Le mur en bois cordé est une technique accessible à l'auto-constructeur.

Finitions :

Ces techniques associent structure et décoration en un seul élément. Pour l'extérieur se pose le problème de la protection contre les intempéries et le soleil. Certains bois vieillissent très bien sans aucun apport, en prenant une très belle teinte gris argenté (mélèze, red-cedar, châtaignier ...). Si le désir est de conserver la teinte du bois neuf, il convient de le nourrir et de le protéger par des huiles ou lasures, qui devront être conformes avec la bio-construction. A noter, que la protection contre les UV est assurée par les pigments, une lasure incolore apportera donc une protection très faible.

▶ *Pigeonnier bois. Ossature bois en limagne, torchis de remplissage et enduit terre et chaux de finition. Refait en 1998 par Pisé, Terre d'Avenir.*



▲ *Ossature bois prête à recevoir son remplissage en mortier de chanvre et chaux à Billom (63). Architecte Jacky Jeannet.*

▶ *La même ossature. Vue d'ensemble.*

Les murs en ossature bois à isolation répartie

Il s'agit de systèmes constructifs mixtes.
La structure porteuse est assurée par une ossature bois. Elle porte les charges de la construction (planchers, toiture...). Elle peut être de type pan de bois à colombage, de type poteau-poutre ou de type panneau ossature bois.
Le remplissage vient fermer les vides de l'ossature, l'assure l'étanchéité à l'air, à la pluie et l'isolation thermique.
L'isolation thermique est dite réparti dans le cas de remplissage avec des isolants tels que : torchis, terre-paille ou terre-copeaux, mortier chanvre-chaux, botte de paille. Dans ces solutions, l'ossature peut être apparente. C'est le cas de certaines constructions à pans de bois et torchis (en Normandie et en Alsace par exemple). L'ossature peut également être cachée, voire noyée dans le remplissage. C'est le cas de bâtiments en colombage et torchis en Picardie où le pan de bois secondaire est recouvert d'enduit (pan de bois caché). C'est aussi le cas de systèmes avec remplissage en mortier de chanvre, en botte de paille, en terre paille... où l'ossature est noyée dans le remplissage.

Qualité thermique :
L'ossature, même traversante, ne crée pas de pont thermique. En effet, le bois avec son coefficient de conductivité thermique l de 0,12 à 0,20 W/m°C*, est assez bon isolant pour ne pas pénaliser le comportement thermique du mur.
La thermique du mur dépend du coefficient de conductivité du remplissage, mais aussi de l'épaisseur mise en œuvre.

Pour en savoir plus :
Pisé, terre d'avenir et BIO CONSTRUIRE, Chassenet
63260 THURET
fax 04 73 97 93 38

ERRATUM
Une erreur s'est glissée dans notre dernier article sur la bio-construction : la photo de la page 28 ne montre pas un mur en pisé vraisemblablement décoiffé... mais un adobe.

Ainsi, un mur en colombage avec remplissage en torchis d'une épaisseur de 10 à 15 cm aura un comportement thermique médiocre.
Un mur avec un remplissage en terre-paille (l de 0,2 W/m°C pour une densité de 500) donnera un bon résultat thermique pour une épaisseur de 40 cm avec un R de 2 m2°C /W.
Avec un remplissage en mortier de chanvre et chaux, une épaisseur de 30 cm donne une résistance thermique R de 2,7 m2°C /W.
Avec un remplissage en botte de paille, une épaisseur de 30 cm donne un R de 3,7. Si l'épaisseur des bottes de paille est de 50 cm, le R passe à 6 m2°C/W.

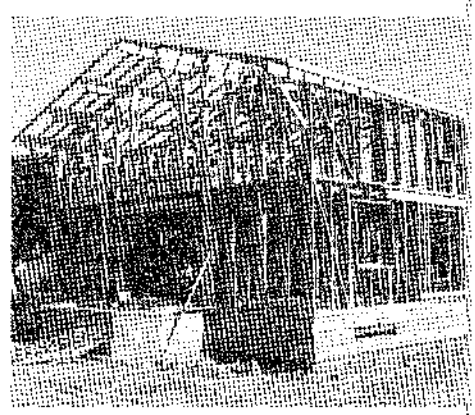
Qualité environnementale :
On retrouve l'excellente qualité environnementale du bois pour l'ossature (sous réserve de traitement écologique). Pour le remplissage la paille, le chanvre, la terre crue sont des matériaux à très faible impact sur l'environnement. Pour la chaux, la matière première (le calcaire) est très abondante, cependant, la production de la chaux (cuisson du calcaire) entraîne une forte consommation d'énergie, bien qu'inférieure à celle de la production du ciment.

Respect de l'habitant :
Toutes les solutions citées apportent confort thermique, bonne régulation hydrique de l'air ambiant, et ne diffusent pas de produits toxiques (sous réserve que le bois ne soit pas traité avec des produits dangereux).

Durabilité :
Elle est variable selon les techniques employées. Il faut garder à l'esprit que dureté et durabilité ne sont pas synonymes. De plus, le remplissage peut être repris ou refait avec conservation de l'ossature. C'est le cas du patrimoine en bois et torchis, où des constructions de plusieurs siècles ont leurs colombages d'origine mais leur remplissage en torchis et leur enduit de finition ont été restaurés périodiquement.

Mise en œuvre :
La réalisation de l'ossature bois est une technique de charpentier. Elle peut être très complexe dans le cas de pans de bois à colombage, plus simple dans le cas de panneaux ossature bois.
Le remplissage est plus ou moins simple à réaliser selon la technique retenue. Il faut veiller, quel que soit le remplissage, à ce que l'étanchéité à l'air soit bien maîtrisée. Les contacts entre remplissage et ossature sont des points singuliers à traiter avec le plus grand soin.

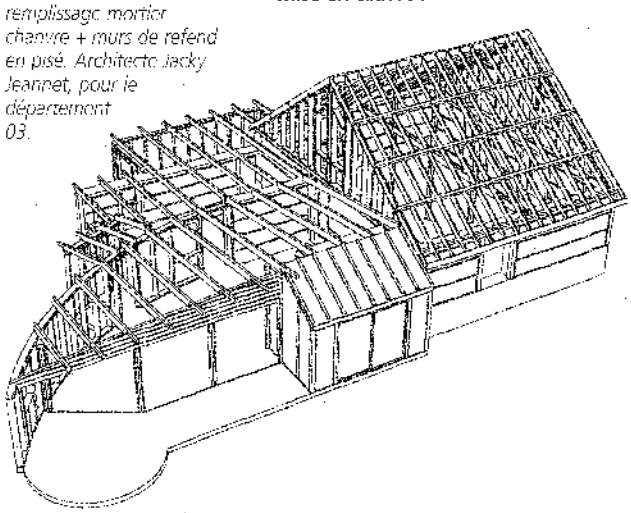
Finitions :
Les remplissages reçoivent généralement un revêtement de protection et de finition, constitué d'un enduit de terre et paille, de chaux et sable, de chaux et chanvre... cet enduit doit assurer l'étanchéité à la pluie, mais surtout être perméable à la vapeur d'eau, ce qui exclut tout enduit à base de ciment, de chaux fortement hydraulique, ou tout enduit plastique.



Les murs en ossature bois à isolation centrale

L'ossature est le plus souvent dans ce cas de type panneaux ossature bois, avec garnissage intérieur et extérieur plus pare-pluie et pare-vent, et une isolation centrale. L'isolation est réalisable avec des isolants de type laine (de chanvre, de lin, de mouton, de cellulose) ou, à condition de bien réfléchir à la mise en œuvre, en isolant vrac (chanvrisol, ouate de cellulose, vermiculite...). Nous reparlerons dans un prochain numéro des caractéristiques de tous ces isolants.

*Watts par mètre degré Celsius



▼ *Projet de maison ossature bois avec remplissage mortier chanvre + murs de refend en pisé. Architecte Jacky Jeannet, pour le département 03.*

Bibliographie :
L'isolation écologique de J.P. Oliva, édition Terre vivante
Le pisé, patrimoine, restauration, technique d'avenir de J. Jeannet, B. Picinal, G. Pollet et F. Scarato, de Pisé terre d'avenir, édition Créer