



MÉTHODES DE CONSTRUCTION. BÂTIMENTS NEUFS OU EXISTANTS : DIFFÉRENTES STRUCTURES POSSIBLES

- *Bâtiments neufs ou existants : différentes structures possibles, traditionnelles et alternatives ALG 08* -

1. INTRODUCTION

Concevoir une construction durable commence par le choix correct de matériaux appropriés à une méthode de construction.

Le choix de la méthode de construction est déterminé par :

- Le choix de matériau : matériaux utilisés et production de déchet limitée, démontage et recyclage autorisé, une quantité d'énergie faible utilisée durant le processus de production, le transport et l'exécution ;
- La possibilité de mettre une couche épaisse de matériau isolant ;
- Des limites éventuelles de poids (par exemple pour une rehausse de bâtiment).

Les termes indiqués d'un ⓘ se trouvent dans l'info-fiche éco-construction "Glossaire". (ALG09)

2. MUR PLEIN

Un mur plein se compose d'un matériau -par ex. brique de terre crue ou cuite, bloc en silico-calcaire, ... Les murs pleins n'ont pas de bonnes propriétés isolantes (Un mur non-isolé de 29 cm en briques de terre cuite a une valeur U ⓘ de 1,26 W/m²K), même construits en blocs isolants. Ajouter de l'isolation est dans chacun des cas nécessaire. Le côté extérieur du mur doit être fini avec un crépi, un revêtement de façade en céramique, en bois ou en un autre matériau étanche à l'eau et au vent.

Il est préférable d'isoler un mur plein par l'extérieur afin de limiter les ponts thermiques et de prévenir la condensation intérieure. Le mur est ainsi protégé du gel, des fissures et de l'infiltration de pluies battantes. En période de chauffe, la masse du mur plein peut stocker la chaleur et rediffuser cette chaleur lorsque la température intérieure diminue. En été, cet avantage est inversé : le mur plein ralentit le réchauffement de l'habitation.

3. MUR À COULISSE

Un mur à coulisse se compose d'un élément porteur intérieur, d'un vide d'air et d'un élément de parement extérieur. Le vide d'air est pourvu d'une isolation qui est fixée contre l'élément porteur intérieur. Cet élément porteur intérieur sert de structure sur laquelle viennent se poser les planchers et la toiture. L'élément de parement extérieur sert de protection contre la pluie, et de finition. Dans un mur à coulisse classique, la pluie qui bat contre la façade traverse l'élément de parement extérieur et coule contre sa face arrière jusqu'en bas. Le vide d'air veille à ce que l'eau ne rentre pas en contact avec l'isolation.

Si le vide d'air est entièrement rempli d'isolant, celui-ci doit être hydrofuge. Ce principe est de plus en plus appliqué : non seulement le mur en devient moins épais, mais c'est aussi une technique optimale des point de vue thermique et acoustique, pour autant qu'elle soit réalisée correctement.

En ce qui concerne le choix de matériau, il existe peu d'isolants hydrofuges écologiques sur le marché: seuls les panneaux ou billes de liège expansés peuvent être considérés comme matériau isolant renouvelable.

Un mur à coulisse rempli de 12 cm de panneaux de liège expansé (norme pour une maison basse énergie) et fini côté intérieur par un plafonnage de plâtre, a une valeur U moyenne ① de 0,27 W/m²K.

4. CONSTRUCTION À OSSATURE BOIS

Les constructions en bois ont tellement évolué ces 30 dernières années qu'elles peuvent de nos jours répondre à toutes les exigences (sécurité incendie, confort acoustique, confort d'été,...).

Une construction écologique à ossature bois est respectueuse de l'environnement, de la santé et est rapidement construite. C'est une méthode démocratique et durable. Le bois est l'une des peu nombreuses ressources saines et renouvelables. Un bois avec un label FSC ① est issu d'une forêt bénéficiant d'une gestion écologiquement et socialement responsable.

Le bois a un impact limité sur l'environnement : la production et la transformation du bois demandent en général moins d'énergie en comparaison avec d'autres matériaux de construction. Le bois stocke du CO₂ tout au long de sa vie. Il est également biodégradable, à condition de ne pas être traité chimiquement. Le cycle de vie complet du bois forme une boucle fermée, où rien ne termine en déchet de construction : de poutre il devient planche, placage, multiplex, puis compost.

Du point de vue de l'éco-construction, le bois mérite donc une attention et une mise en valeur toute particulière.

L'ossature bois est un choix de construction à sec où les murs, planchers et la toiture sont faits de montants et de lattes en bois. La distance entre montants varie le plus souvent entre 40 et 60 cm. Un matériau isolant est rajouté entre les montants. La hauteur de la construction est limitée au rez-de-chaussée + 2 étages, pour conserver une structure bien solide. Comme il s'agit de constructions très légères, les structures en bois sont moins exigeantes pour leurs fondations. Celles-ci sont d'ailleurs moins chères. En comparaison avec la maçonnerie, la construction à ossature bois se prête beaucoup mieux à la préfabrication (pour laquelle la phase de construction se fait en atelier).



La construction à ossature bois est une méthode respectueuse de l'environnement, saine et rapide.

C'est une méthode de construction dite 'à sec' : parce que l'on ne doit pas attendre que la construction sèche, le travail peut avancer plus vite, et l'on peut donc plus vite emménager et éviter de payer un double loyer.

Les cloisons d'une construction en bois peuvent plus facilement atteindre des valeurs très élevées d'isolation, en comparaison avec un mur à coulisse isolé de la même épaisseur. Cela vient du fait que c'est la structure même qui est remplie d'isolation, et que le bois a également de meilleures propriétés isolantes que les matériaux froids comme la brique de terre cuite ou les blocs en silico-calcaire. La paroi d'une ossature bois a en moyenne une valeur U ① de 0,22 W/m²K (construction entièrement remplie de 14 cm isolation dont le λ est égal à 0,040 W/mK

①, avec des planches en bois comme finition extérieure et une plaque de plâtre renforcé en fibres comme finition intérieure¹).

De par sa masse, un mur classique à coulisse sera un meilleur isolant acoustique. Cependant une construction à ossature bois remplie d'isolation atteint des valeurs d'isolation acoustique satisfaisantes (environ 50 dB ① selon l'isolation et la finition choisie²).

Le bois est en outre, contrairement à ce que beaucoup de gens pensent, difficilement inflammable et ne fond ou ne se déforme pas. Le bois, lorsqu'il est exposé au feu, développe une couche de charbon qui lui sert de bouclier contre la chaleur, et fonctionne comme frein pour les flammes.

Pour plus d'informations sur la construction en bois et ses applications en ville, consulter les sites www.bois-habitat.be et www.houtinfo Bois.be (organisation de visites d'habitations en bois qui offrent aux particuliers et aux entrepreneurs la possibilité de faire connaissance avec cette manière de construire).

5. CONSTRUCTION EN BOIS MASSIF

Dans notre pays, l'on recourt moins à la construction en bois massif qu'à celle en ossature bois. S'agissant aussi de bois, les avantages de la construction à ossature sont ici également d'application. La différence réside dans le fait que pour la construction en bois massif, la structure est faite de poutres ou de poteaux, mis côte à côte horizontalement ou verticalement.

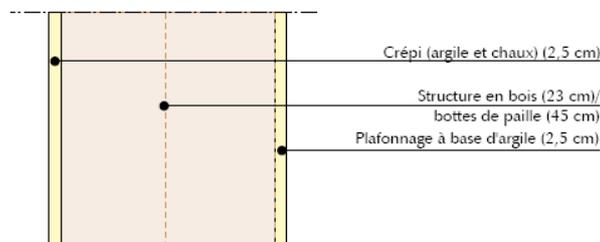
Les murs porteurs en bois massif sont isolés par l'extérieur et ont un parement en maçonnerie ou en bois. La structure porteuse peut également être isolée et finie par l'intérieur. Étant donné que la structure portante est ici continuellement exposée aux intempéries, la première solution est généralement préférée. Une double cloison en bois remplie d'une couche d'isolation est également possible, bien que cela exige beaucoup de bois ; ce n'est donc pas une solution à privilégier.

Étant donné que le bois travaille (il vit et rétrécit), le rôle des joints de dilatation des fenêtres et des portes est crucial. Les gros travaux de rénovation ne sont malheureusement pas si simples, et il est important que le plan soit bien réfléchi à l'avance.

Les structures de bois massif ont moins d'avantages que la construction à ossature bois, car elles demandent l'utilisation de plus de matériau et n'ont pas la même souplesse ni un niveau d'isolation aussi performant. Cependant, une structure en bois massif est une meilleure alternative que la maçonnerie lourde.

6. CONSTRUCTION EN BALLOTS DE PAILLE

La construction en ballots de paille est ingénieuse. Avec un moyen aussi simple et bon marché que des ballots de paille, l'on peut construire une habitation très bien isolée et présentant un climat intérieur excellent. (La Construction ci-dessous a une valeur U ① de 0,07 W/m²K !). De plus il s'agit d'un matériau renouvelable ①, biologique et écologique par excellence, à savoir la paille (à ne pas confondre avec le foin).



Il existe deux types de mur en ballots de paille :

- Les murs autoportants sont entièrement en paille. C'est aussi la paille qui supporte le poids de la toiture. C'est la technique d'origine de construction en paille, la plus 'pure'. On l'appelle la méthode Nebraska, ou autoportante. Les ballots sont placés comme de grands blocs de construction en goupillés aux fondations.

¹ Source : VIBE vzw

² Source : VIBE vzw

- Dans la méthode avec structure en bois, le poids de la toiture est porté par la structure en bois. Les ballots servent de remplissage isolant entre les montants. En Belgique, seule cette méthode a jusqu'à présent été appliquée.



Construction en ballots de paille selon la méthode avec structure bois (Architecte Herwig Van Soom)

L'on choisira, si possible, des ballots dans la région qui sont les plus denses et les plus compacts possibles. Leur taux d'humidité ne peut pas dépasser les 15%.

7. CONSTRUCTION EN ARGILE

Durant des siècles la terre (argile) a été sur notre planète un des plus importants matériaux de construction. Encore plus d'un tiers de la population mondiale vit actuellement dans des habitations en argile.

L'argile est un matériau de construction sain et écologique. Beaucoup de personnes connaissent également les qualités thérapeutiques de la terre, dont témoigne notamment la popularité des bains de boue.

La technique classique de construction en argile consiste en une structure en bois dans laquelle l'on tisse des branchages (technique du torchis). Ces branchages sont ensuite enduits d'argile. Aujourd'hui, cette technique est surtout appliquée en restauration, quelque fois aussi en nouvelle construction. Lors du séchage de l'argile et du retrait du bois apparaissent souvent des fentes et des fissures, qui doivent être retravaillées par après.

Dans la technique de l'adobe, de grands blocs d'argile sont pressés et empilés. Cette technique n'est quasi pas appliquée chez nous mais est encore omniprésente dans beaucoup de pays africains ou sud-américains.

La technique du pisé se réfère à un empilage de couches d'argile grossier damées les uns sur les autres, et est encore souvent utilisée, notamment pour les mosquées africaines.

La technique la plus utilisée pour les constructions modernes en argile est la construction en terre-paille. La paille et l'argile sont ici mélangées et damées dans un coffrage qui peut être enlevé et repositionné pour les lits suivants. La structure et la solidité sont assurées dans ce type de construction par une ossature en bois.



*Structures modernes en argiles posées sur un socle
(Photo: Peter Willem)*

Les structures modernes en argile reposent sur un socle de terre cuite, notamment, pour que les éclaboussures en pied de mur, ou l'humidité du sol, n'attaquent pas le matériau. Elles ont aussi besoin de larges débordements de toiture afin de protéger les façades contre les pluies battantes.

Etant donné la bonne valeur d'isolation – pour 30 cm d'épaisseur on atteint déjà une valeur U ⓘ de 0,5 W/m²K – cette technique est particulièrement appropriée pour nos régions. Un mur en terre-paille, avec 8 cm d'isolation et fini au plâtre, obtient une valeur U ⓘ de 0,26 W/m²K.

8. DURÉE DE VIE ET ENTRETIEN

Selon le NIBE, les durées de vie attribuées à chacune des méthodes de construction présentées ci-dessus sont très semblables. Naturellement la longévité d'une construction dépend fortement du soin de la mise en œuvre. Une bonne exécution, la réduction des ponts thermiques, un socle haut et continu pour les murs en ossature bois, argile et ballots de paille,... influenceront considérablement la longévité et le besoin en entretien de la construction. Comme pour les constructions en bois, en argile ou en ballots de paille, l'exécution aura ici une influence encore plus importante sur la durée de vie de la construction que par exemple dans le cas d'un mur plein en brique de terre cuite.

L'entretien se limite essentiellement à la finition intérieure et extérieure. De plus amples informations sur ce sujet sont disponibles dans les fiches "Revêtement de façade : un manteau écologique pour votre habitation" (MAT12), "Un revêtement de sol sain et écologique" (MAT15) et "Un revêtement sain pour les murs et les plafonds" (MAT16). Il convient, lors du remplacement de la finition extérieure, de vérifier si la structure sous-jacente est encore dans un état satisfaisant.

9. COÛT

Le prix varie fort en fonction des choix établis : la technique, les matériaux, le niveau de finition, le choix de l'auto-construction ou de faire appel à un professionnel,... Les techniques de construction en argile demandent le plus souvent un travail intensif, et sont donc également plus chères. La construction en argile se prête, tout comme la construction en ballots de paille, parfaitement à l'auto-construction, ce qui peut considérablement diminuer le prix total. Pour la construction en ballots de paille le prix dépend fort de la période de l'année, et de l'offre et de la demande. La construction en ossature bois est en général très démocratique.

10. CONCLUSION

Si l'on recherche une manière de construire naturelle, saine et permettant des économies d'énergie, une construction à ossature bois ou massive, en ballots de paille ou en argile est tout à fait appropriée. Une construction à ossature bois doit recevoir une couche supplémentaire d'isolant. Les matériaux écologiques auront la préférence.

Une même durée de vie peut être attendue de chacune des méthodes de construction énumérées. Les parois demandent un entretien réduit, qui se limite aux couches de finition.

	Empreinte écologique	Inertie	Capacité isolante	Auto-construction	Coût
Mur plein avec isolation extérieure	☹	☺	☺	☹	☺
Mur à coulisse avec isolation	☹	☺	☺	☹	☺
Ossature bois	☺	☹	☺	☹	☺
Construction en bois massif	☺	☹	☺	☹	☹
Construction en ballots de pailles	☺	☺	☺	☺	☹
Construction en argile	☹	☺	☺	☺	☹

11. INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES

11.1. FICHES DE BRUXELLES-ENVIRONNEMENT

Particuliers

- ALG 01 – “Quelques définitions: que signifie durable, écologique, économe en énergie?”
- ALG 05 – “Un projet durable : par où commencer?”
- MAT 02 – “Murs extérieurs, choisir une solution écologique et économe en énergie.”
- MAT 03 – “Isoler un mur existant”
- MAT 04 – “Planchers au rez-de-chaussée : choisir une solution écologique et économe en énergie.”
- MAT 13 – “Le choix judicieux des matériaux: à quoi faire attention?”
- MAT 14 – “Isolation thermique et acoustique: opter pour des matériaux sains présentant un écobilan favorable.”
- MAT 17 – “Quel bois pour quel usage?”

Professionnels

- ENE 04 – “Construire un bâtiment bien isolé.”
- MAT 02 – “ Gros-oeuvre: choisir des techniques et matériaux de structure rationnels et économes, en prenant en compte leur écobilan”
- MAT 05 – “ Isolation thermique: choisir des matériaux sains et écologiques.”

11.2. SOURCES

- Fiche technique “Murs extérieurs”, www.vibe.be > downloads > Jeugdwerkinfrastructuur
- Publication “Construction contemporaine en argile”, www.vibe.be
- Publication “Introduction à la construction en ballots de paille”, www.vibe.be
- Brochure “In hout, hout & houtbouw”, www.kampc.be – Tel. 014 27 96 50
- Le Centre Urbain asbl: www.curbain.be – Tel. 02 512 86 19
- FSC-label : www.fair-timber.be – Tel. 016 22 61 37

11.3. LIENS

- Bruxelles environnement : www.bruxellesenvironnement.be – Tel. 02 775 75 75
 - Le Centre Urbain asbl: www.curbain.be – Tel. 02 512 86 19
- Répond pour Bruxelles Environnement aux questions des bruxellois dans le domaine du développement durable, de la ville et de l'habitat – informations sur les primes
- VIBE vzw - Natureplus: www.vibe.be – Tel. 03 218 10 60
- Institut flamand pour la construction et l'habitat Bio-Ecologique – Représentant de Natureplus en Belgique.

