

TOITURE OSSATURE BOIS

PRÉSENTATION DU PRODUIT ET CONTEXTE D'UTILISATION

Les produits en question ici, sont des composants structurels de toitures en planches de bois massif contrecollées. Des modèles différents existent selon les caractéristiques voulues : l'épaisseur permet d'adapter les caractéristiques mécaniques et il est possible, selon les modèles, de compléter la composition des composants de manière à améliorer l'acoustique de la structure ainsi que la résistance au feu.

La toiture est posée par voie sèche et il est possible de combiner cette solution avec d'autres modes de construction. On peut utiliser ces composants pour des toitures plates ou en pentes et aussi des toitures terrasses. Il y a des limitations quant à l'utilisation de cette technologie concernant l'environnement du bâtiment : l'humidité ambiante et les exigences d'isolation acoustique ne doivent pas être trop importantes. On peut toutefois palier à ces problèmes en complétant la structure.

FABRICANT ET TYPE

Fabricants/distributeurs :

Lignotrend (Allemagne) : Bloc Q / Q3 (alpha/acoustique/etc.), sapin ou épicéa, commercialisé par Objectif-Bois en France.

KLH (Autriche) : Planche de bois massif en épicéa (type L pour les toitures), commercialisé par Lignatec en France.

Areawood (France) : Planche de bois massif en épicéa.

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

COMPOSITION (de l'intérieur vers l'extérieur)

La plupart des fabricants ne prévoit pas de modèles particuliers pour les toitures. On y trouvera donc du bois contrecollé (composé de planches superposées par collage en plis croisés perpendiculairement) à dimensionner en fonction des caractéristiques mécaniques voulues.

Le fabricant Lignotrend a élaboré une gamme de produits pour les toitures (ou dalles) qui permet une première adaptation aux caractéristiques acoustiques et de résistance au feu. Par exemple, un "bloc" peut être constitué d'un premier élément en bois rainuré (élément acoustique) puis d'une couche pleine en bois massif (résistance au feu), suivie d'une superposition de planches fines sur lesquelles s'appuie une dernière couche pleine. Ces composants ont une structure creuse qui permet d'y intégrer le passage des fluides ou un remplissage isolant.

CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES

AVIS SOLIDITE / STRUCTURE

De manière générale, les caractéristiques mécaniques du bois sont très bien appropriées pour la construction. Pour contrôler la solidité de leur produit, les fabricants les vérifient selon des normes que l'on pourra consulter pour plus de précisions.

Les produits subissent des vérifications avant la livraison (par exemple Lignotrend vérifie la statique selon les règles Eurocode 5, et KLH selon les règles CB71 concernant les charpentes bois).

Quelques caractéristiques utiles :

Structure : multicouches croisées (3, 5 ou 7 plis)

Dimensions : longueur jusqu'à 18 m, largeur jusqu'à 4 m, épaisseur de 75 à 217 mm
Déformation dans le sens longitudinal : 0,010 % par % de modification d'humidité du bois
Déformation dans le sens transversal : 0,025 % par % de modification d'humidité du bois
Poids : 470 kg/m³
Vitesse de combustion : 0,67 mm/min
Coefficient de résistance à la diffusion de la vapeur : $\mu = 70$
(Source : Aerawood)

Les caractéristiques varient selon les fabricants et les modèles.
Pour les panneaux KLH, la réaction au feu peut être de classe M3 (moyennement faible).

AVIS MISE EN ŒUVRE

Dans le cas de la construction avec de grands panneaux de bois contrecollés, la mise en oeuvre est très rapide (moins d'une journée). Cependant, il faut que l'emplacement de la construction permette l'accès à un semi-remorque pour amener les panneaux, et à une grue pour la pose des panneaux.
Le montage peut se faire en une journée et le chantier est en filière sèche. Les nuisances sonores du chantier sont très faibles.

L'aspect technique de la mise en oeuvre varie selon la pente de la toiture. D'après l'Avis Technique sur les panneaux KLH :

- pour une pente $\leq 7^\circ$, l'écran qui constitue le parement inférieur du voile est vissé sur des rails (fourures) en acier galvanisé de 0,6 mm d'épaisseur et "clipsés" sur des suspentes à entraxe 0,60 m.
- pour une pente $> 7^\circ$, si les rails ou fourures sont posés parallèles au rampant, un blocage s'opposant à tout déplacement de translation est réalisé ; si les rails ou fourures sont posés perpendiculairement au rampant, la mise en oeuvre est faite suivant les prescriptions du fabricant de plaques et de manière à neutraliser les effets tangentiels dans les suspentes et dans les plaques.

AVIS REGLEMENTATION / SECURITE / INCENDIE / ERP

Lignotrend : Agrément Technique Européen ETA-05/0211.
comprenant les normes : EN 1995-1-1 (résistance mécanique et stabilité)
et EN 13501-1 (incendie).

KLH : Agrément Technique Européen ETA-06/0138.
Avis Technique du CSTB AT 3/06-477.

Areawood : Construction suivant le procédé HMS BAUSYSTEME possédant un Agrément Technique Européen ETA-08/0242.
Demande d'homologation Z-9.1-680 ETA déposée auprès de l'Organisme Allemand de la Surveillance des Chantiers.

CONFORT ET ENERGIE

THERMIQUE

Propriétés thermiques fournies par KLH :

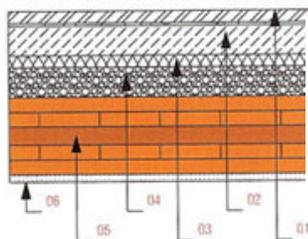
Matériau	Masse volumique (kg/m ³)	Coef. de transfert thermique λ (W/m.K)	Chaleur spécifique (kJ/kg.K)
Panneaux KLH	De 480 à 500	0,17	1,6

Bien que la structure bois ne s'autosuffise pas en matière d'isolation thermique, ses caractéristiques thermiques sont bien meilleures que celle du béton. Par exemple, une épaisseur de 15 cm de bois donne une résistance thermique de 1,15 m².K/W contre 0,16 m².K/W pour un béton moyen, et un déphasage d'environ 8h30 contre 4h45 pour le béton.

ACOUSTIQUE

Si les exigences en matière d'isolation ou d'absorption acoustique sont importantes, le bois seul ne suffit pas; il faut utiliser une structure adaptée. Areawood donne un exemple d'une telle structure :

Structure de 26 cm d'épaisseur pour une résistance acoustique de 65 dB



- 01 : revêtement de surface
- 02 : chape ciment (50mm)
- 03 : isolation phonique (20mm)
- 04 : isolation en vrac (50mm)
- 05 : bois (131mm)
- 06 : plaque de plâtre (12,5mm)

(Source : [Aerawood](#))

Lignotrend propose des composants avec des profils permettant une bonne absorption acoustique, mais cela ne suffit pas toujours. Il faut alors compléter la structure avec de l'isolant phonique.

VISUEL

Le bois permet d'obtenir directement un visuel propre. Plusieurs finitions sont possibles selon les fabricants.

OLFACTIF

Odeur du bois.

APPROCHE FINANCIÈRE

INVESTISSEMENT A TITRE INDICATIF HORS LIVRAISON

Une base de calcul des tarifs complète est disponible sur www.artbois.be. Elle concerne les produits Lignotrend et date de 2006.

Lignotrend : 85 € / m² (ce prix augmente rapidement selon la finition et le profil acoustique choisis).

Pour les autres, à titre indicatif :

KLH : 150 € / m².

MERCK (Leno) : 115 € / m².

Ces prix concernent uniquement les panneaux de bois, la structure devant être complétée au minimum d'un pare-pluie et d'une isolation thermique.

MISE EN ŒUVRE

Il faut compter environ 30 €/m² pour la pose des panneaux; ce prix comprenant les frais de montage, de grue, de visserie et de plan d'atelier. à cela s'ajoutent les frais de transport.

ENTRETIEN

Nc.

ILLUSTRATION



Composants Lignotrend – DR.
Source : www.chantier.net



Composants KLH
Source : BET ADRET

CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

ORIGINE DES PRODUITS (naturelle, synthétique, recyclage)

Les produits utilisés sont d'origine naturelle.

La colle utilisée a la classification environnementale E0.

Les panneaux KLH sont assemblés avec de la colle à base de résine polyuréthane monocomposant.

Il convient de contrôler que l'origine du bois respecte la gestion durable des forêts (labels PEFC, FSC, ...).

CARACTÉRISTIQUES SANITAIRES ET SANTÉ (micro-organisme, émission COV, radioactivité, fibres...)

Produit naturel fourni à un faible taux hygrométrique qui le met à l'abri des attaques parasites et fongiques sans recours à un traitement chimique (9% à ±2% pour les produits Lignotrend et 12% à ±2% pour KLH et Areawood).

Il peut être bon de vérifier que les colles utilisées ne contiennent pas d'urée formaldéhyde.

Par exemple, la colle pour les panneaux KLH est produite sans addition de solvants ou de formaldéhyde.

Radioactivité :

Nucléide	Plomb 212	Plomb 214	Potassium 40	Iode 131	Césium 134	Césium 137
Activité (Bq/kg)	< 1,2	< 1,7	< 16,4	< 0,7	< 0,8	1,7 (à 14,2% d'erreur)

(Source : Aerawood, [rapport de IBR](#))

Ces chiffres respectent les réglementations.

ELEMENTS D'ACV (contexte local, recyclage)

La production et la mise en oeuvre des panneaux demande moins d'énergie que les solutions classiques de la construction.

Cependant, bien que le poids du matériau soit faible (moindres coûts de transport), l'absence de fabricants en France engendre de l'énergie grise en raison de l'acheminement des produits vers le chantier.

En fin de vie, il est possible de réutiliser le bois, notamment pour le chauffage.

NUISANCES (emballage, déconstruction, déchets, types de déchets)

Les nuisances pendant la mise en oeuvre et pendant l'utilisation sont presque inexistantes : il n'y a pas de déchet. Les déchets émis pendant la fabrication en usine ainsi que le bois issu de la déconstruction peuvent être réutilisés.

D'un point de vue réglementaire, les déchets de bois générés lors de la mise en oeuvre et lors de la fin de vie du composant doivent être :

- considérés comme des DIB (Déchets Industriels Banals) s'ils ne contiennent pas de métaux ou de composés organochlorés; ils peuvent être éliminés en décharge de classe 2 ou valorisés dans la filière

panneau de particules ou transformés en combustible bois.

- incinérés dans un incinérateur de déchets ou éliminés en décharge de classe 1 s'ils contiennent des métaux ou des composés organochlorés.

ENTRETIEN MAINTENANCE

La durabilité des panneaux peut être normalement assurée soit du fait de la durabilité naturelle de l'essence utilisée, soit par l'application d'un traitement de préservation. Dans ce cas, le bois ne demande pas plus d'entretien qu'un autre matériau.

CONCLUSION

Les panneaux de bois massif contrecollés sont une bonne solution pour la construction bois en général, et il est possible de faire toutes sortes de toiture avec ces composants. Le seul problème vient du transport. Il y a peu de fabricants et il faut donc beaucoup de transport pour l'acheminement des panneaux.

BIBLIOGRAPHIE

www.cstb.fr : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

www.cndb.org : Comité National pour le Développement du Bois

www.le-bois.com : Matériauthèque

Dossier CQFD (Coût, Qualité, Fiabilité et Délais) sur les produits Lignotrend

www.objectif-bois.fr : site du représentant des produits Lignotrend en France

www.klh.at : site du fabricant des produits KLH.

www.areawood.com : site du fabricant Aerawood

www.artbois.be : site d'un constructeur bois en Belgique