

Guide RAGE : Panneaux massifs bois contrecollés

Dans le cadre du programme RAGE (Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012), dont la mission est d'accompagner les entreprises et artisans du bâtiment et l'ensemble des acteurs de la filière dans la réalisation des objectifs ambitieux en matière d'économie et de production d'énergie, la rédaction d'un guide traitant des panneaux massifs bois contrecollés, ou panneaux CLT, a été décidée. La rédaction de ce guide, pilotée par le CSTB et à laquelle FCBA a participé, a pour objectif de constituer un référentiel de conception et de mise en œuvre de cette technique qui aille au-delà des éléments figurant dans les Avis Techniques en ce qui concerne les aspects thermiques notamment. En effet, ces Avis Techniques sont essentiellement orientés sur la solidité et ne proposent pas de réelles solutions pour l'isolation et le calcul thermique des parois.

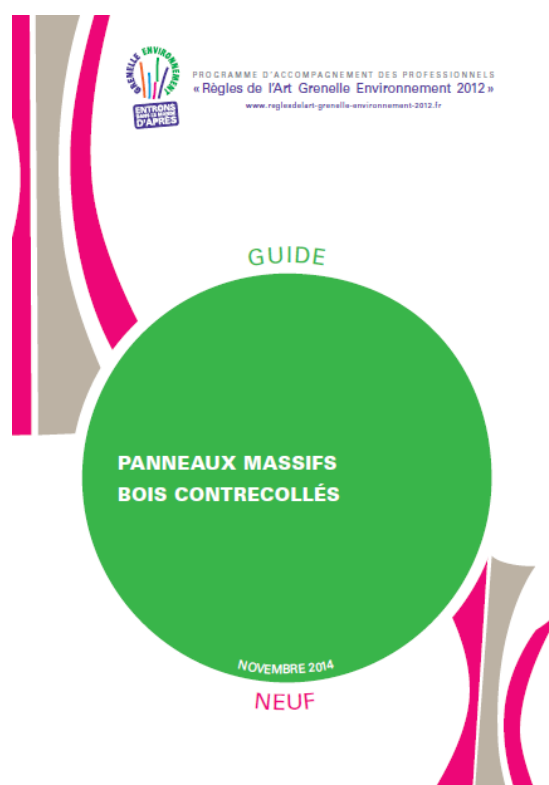
Les panneaux massifs bois contrecollés, plus couramment appelés panneaux CLT (*Cross Laminated Timber*), ont été développés en Europe par les Autrichiens et les allemands dans les années 1990.

Ces panneaux sont constitués de couches de planches croisées à 90° et collées entre elles. Le nombre de couches est impair, avec un minimum de trois. L'épaisseur finie des planches est comprise entre 6mm et 45mm, leur largeur varie de 40 à 300mm à 12% d'humidité. Les planches peuvent être aboutées et/ou collées à champ.

L'épaisseur des panneaux est généralement comprise entre 60 et 300mm, l'épaisseur maximale est de 500mm. Les adhésifs utilisés sont les mêmes que ceux utilisés pour la fabrication du lamellé-collé.

Les panneaux ainsi formés sont de grandes dimensions, leur largeur est généralement comprise entre 1.2m et 4.8m, leur longueur peut atteindre 18m environ. Le fait que les couches soient croisées assure une bonne stabilité dimensionnelle des panneaux vis-à-vis des variations hygrométriques comparé au bois massif.

Ces panneaux peuvent être utilisés en murs, planchers, support de couverture et d'étanchéité. Les éléments de parois peuvent être préfabriqués en



usine. Les ouvertures sont ainsi réalisées dans les panneaux sur lesquels peuvent être assemblés les menuiseries ainsi que les doublages. Le procédé est systématiquement associé à une ITI ou une ITE.



Figure 1 : Panneau CLT

Ce procédé est très intéressant sur de nombreux aspects. Sur le point de la solidité notamment, il permet de réaliser des bâtiments de moyenne hauteur, au-delà de R+4, à l'inverse de l'ossature bois « standard » type 31.2, et ce pour tous types d'usages (ERP, bureaux, logements, ...). En effet, les panneaux CLT peuvent reprendre des efforts relativement élevés comparativement à l'ossature bois précitée. A noter qu'un bâtiment en CLT en R+8 a été réalisé à Londres.

Pour ce qui est de l'acoustique, comparativement aux planchers bois traditionnels, la masse des panneaux CLT est un atout intéressant pour la performance des ouvrages aussi bien vis-à-vis des bruits aériens que des bruits de chocs. Ce point notamment permet de réduire significativement l'épaisseur des complexes de plancher.

Du point de vue thermique, et notamment de la thermique d'été, le CLT est également intéressant du fait de sa masse intrinsèque qui confère davantage d'inertie que la construction ossature bois conventionnelle (type DTU 31.2). Les solutions standards d'isolation thermique ITI ou ITE (ainsi qu'acoustiques), peuvent être associées à cette technique de construction.

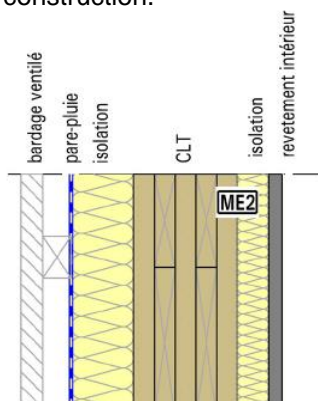


Figure 2 : Mur CLT avec ITE + complément ITI

Etant donné le haut niveau de fabrication possible avec ce procédé, et malgré le poids potentiellement important des panneaux, la phase chantier peut être considérablement optimisée. Ce point, associé aux précédents, laisse entrevoir des possibilités très intéressantes.

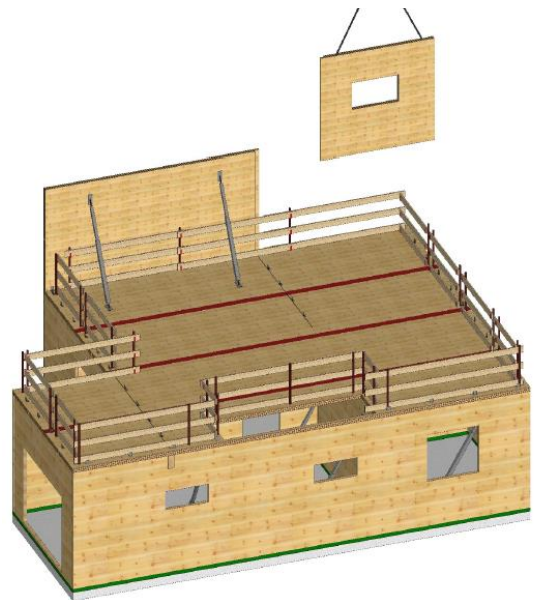


Figure 3 : Principe de montage des murs

La construction à base de panneaux CLT n'est pas considérée comme une technique traditionnelle à ce jour. Le procédé peut donc faire l'objet d'un Avis Technique ou d'un DTA en France. A noter qu'une norme produit harmonisée, la NF EN 16351 est en cours de préparation et devrait paraître courant 2015. De nombreux Avis Techniques ont été délivrés en France et une forte progression du nombre de demandes de ce type est attendue.

Le guide RAGE « Panneaux massifs bois contrecollés » vise les bâtiments d'habitation jusqu'à la troisième famille comprise, les bâtiments industriels et agricoles, les bureaux ainsi que les Etablissements Recevant du Public, en construction neuve.

Pour la réalisation des planchers, le procédé est limité à la reprise de charges à caractère statique ou quasi statique pour des catégories d'usage A, B, C1, C2, C3 et D1 au sens de la NF EN 1991-1-1. Les revêtements rigides (carrelages par exemple) doivent être mis en œuvre en pose désolidarisé sur un procédé faisant l'objet d'un avis technique visant les supports bois.

Le domaine d'emploi est limité aux locaux à faible ou moyenne hygrométrie. Il s'applique en France européenne, climat de montagne et zones de sismicité 1 à 4 inclus.

Le document est articulé suivant les chapitres suivants :

- 1- Domaine d'application
- 2- Phase de conception et réalisation de l'ouvrage – procédé et gestion des interfaces
- 3- Matériaux
- 4- Conception et dimensionnement
- 5- Conditions de fabrication
- 6- Mise en œuvre

7- Références

Annexe 1 – Méthode de calcul des planchers

Annexe 2 – Carnet de détails « menuiseries »

Outre les chapitres sur les différents matériaux entrant dans la composition des parois et sur les conditions de fabrication des panneaux notamment, le cœur du document est constitué par les chapitres « Conception et dimensionnement », « Mise en œuvre » ainsi que par l'annexe 2 qui rassemble de nombreux détails sur l'intégration des menuiseries dans les parois en CLT.

Il est rappelé que les différentes dispositions décrites dans ce guide ne prétendent en aucun cas se substituer ni prévaloir aux exigences et prescriptions contenues dans les Avis Techniques.

Le chapitre « Conception et dimensionnement » comporte plusieurs sous-chapitres qui traitent des performances thermiques, des transferts hygrothermiques, de l'aspect acoustique, des aspects structuraux, de la vérification des assemblages, de la justification sismique et de l'aspect incendie.

En ce qui concerne les performances thermiques, les coefficients de transmission thermique surfacique de différentes typologies de parois (supports d'étanchéité, supports de couverture, murs et planchers bas sur vide sanitaire) sont calculés. Des tableaux comportant des valeurs tabulées sont donnés pour les différentes typologies de parois. Les ponts thermiques des liaisons sont également définis pour les différentes typologies de parois. Le point du confort d'été est également abordé.

L'objectif du sous chapitre sur les transferts hygrothermiques est d'évaluer les risques de condensation au sein de la paroi pour les différentes typologies évoquées précédemment ainsi que de déterminer dans quels cas la mise en œuvre d'un pare-vapeur est impérative.

Au sujet de l'aspect acoustique, l'essentiel du paragraphe consiste en la définition d'exemples de performances acoustiques pour différentes typologies de parois (murs, planchers, supports de couvertures) ainsi que des exemples de solutions acoustiques pour un bâtiment de logements collectifs.

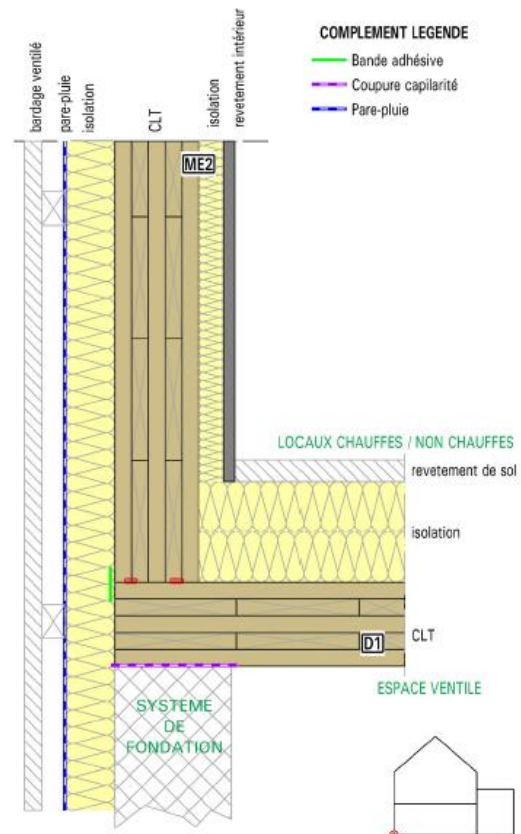


Figure 4 : Liaison plancher bas sur vide sanitaire ou local non chauffé avec mur CLT et (ITE+ITI)

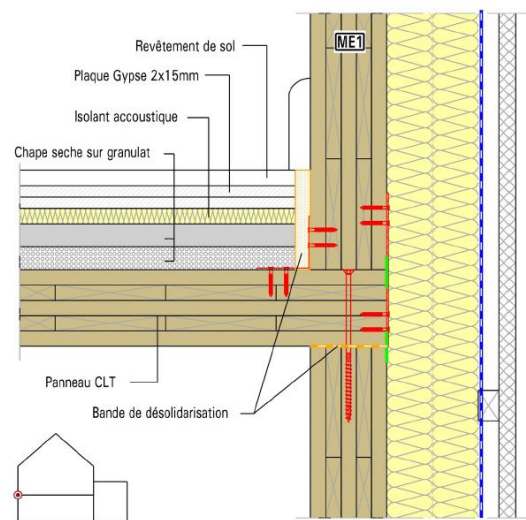


Figure 5 : Liaison plancher intermédiaire avec murs CLT

Pour les aspects structuraux, le document donne des indications sur la conception et le dimensionnement des planchers, avec ou sans fonction diaphragme, ainsi que sur les murs assurant éventuellement la fonction contreventement. Des indications sont également données sur la conception des ouvrages mixtes.

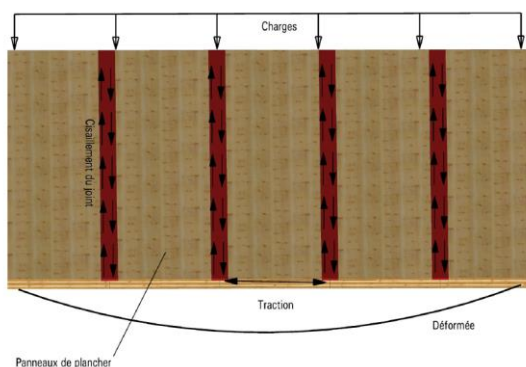


Figure 6 : Dimensionnement des diaphragmes de plancher

Au sujet de la vérification des assemblages, après quelques généralités, les procédures globales de vérification à l'ELU et à l'ELS sont données ainsi que les détails pour les assemblages par pointes et par vis, principalement utilisés. Des indications sont données dans ce chapitre sur la conception des assemblages en zone sismique. A noter que, sur ces aspects structuraux, l'objectif de ce guide n'est pas d'aller plus loin que les Avis Techniques mais simplement de constituer une synthèse des données existantes.

Sur l'aspect sismique, après un rappel de la réglementation et des principes de l'Eurocode 8, le document donne des dispositions constructives.

Pour la sécurité incendie, après un rappel du contexte réglementaire, le principe du calcul « à chaud » est énoncé pour des panneaux CLT exposés directement au feu, protégés partiellement ou totalement par un écran.

Le chapitre « Mise en œuvre » aborde de nombreux points importants pour la phase chantier. Il traite notamment du stockage et de la manutention des panneaux en CLT, de la pose des panneaux, de la stabilité provisoire et du traitement des interfaces ainsi que des différentes typologies d'assemblages.

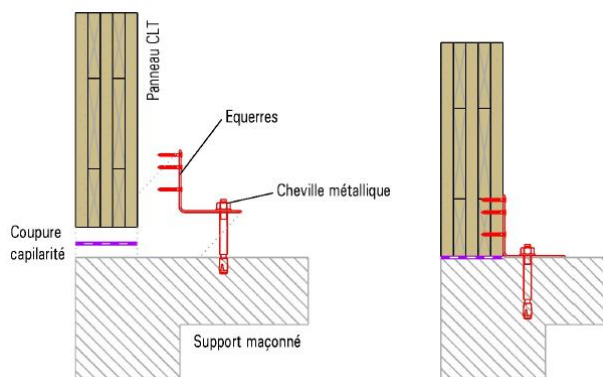


Figure 7 : Equerres métalliques pour assemblage murs/fondations

Les dispositions constructives de quelques points singuliers sont également précisées. L'intégration des menuiseries dans les parois en CLT est abordée, les détails sont donnés en annexe 2 du document.

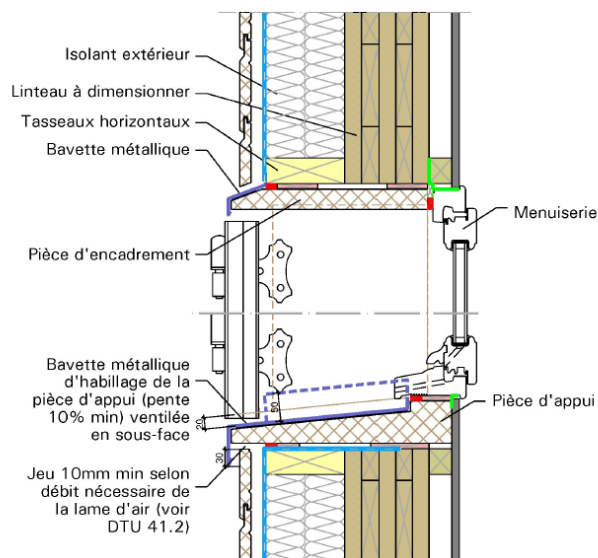


Figure 8 : Isolant extérieur et parement mur intérieur

De nombreux détails illustrent également la mise en œuvre des couvertures supportées par des panneaux CLT, ainsi que les ouvrages en panneaux CLT support d'étanchéité. Les points de l'isolation et de la finition sont également abordés.

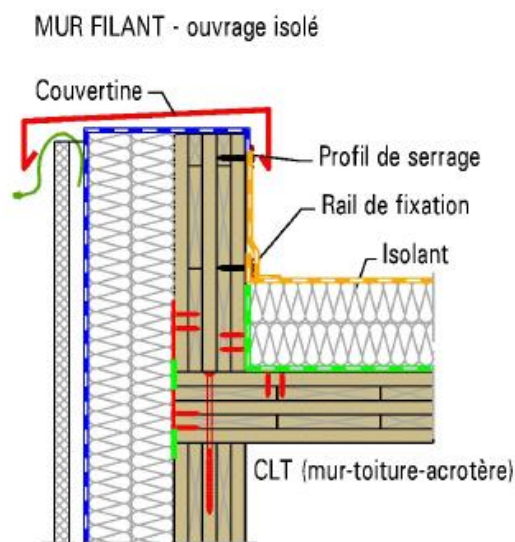


Figure 9 : Détail acrotère étanchéité autoprotégée. Toiture non accessible

Les points essentiels du « panneaux massifs bois contrecollés » ont été présentés ici. Ce document, récemment publié sur le site RAGE, rassemble en un seul et même endroit les dispositions techniques et détails relatifs à la conception et à la mise en œuvre d'ouvrages en CLT et constitue de ce fait un premier pas vers la traditionnalité.

Comme évoqué plus haut, ce procédé laisse entrevoir des possibilités très intéressantes sur les bâtiments en hauteur en particulier, faisant actuellement l'objet de nombreux projets et études.

Ainsi, dans ce contexte et au regard des possibilités offertes, il est possible d'affirmer que la construction bois peut, sans crainte aucune, tomber dans le panneau.

Pour en savoir plus

Télécharger le [guide RAGE Panneaux massifs bois contrecollés - Neuf](#)

Contact :

Julien BRASSY
Ingénieur Construction Bois
Tél. 05 56 43 63 38
julien.brassy@fcba.fr

FCBA – Pôle Industries Bois Construction
Section CIAT
Allée de Boutaut – BP227 – 33028 Bordeaux Cedex



INSTITUT TECHNOLOGIQUE