



LES MATINALES DU CLT

2017 Rennes, Paris, Lyon

Partie 3: les solutions constructives



LES TECHNIQUES CONSTRUCTIVES

- ASPECTS TECHNIQUES ET REGLEMENTAIRES
- MONTAGE, ASSEMBLAGE, DETAILS CONSTRUCTIFS

ASPECTS TECHNIQUES ET REGLEMENTAIRES

- **norme pour les produits CLT NF EN 16351** (en cours)
- **Parution d'un Guide de mise en œuvre des CLT** (décembre 2014). dans le cadre du programme RAGE Règles de l'Art du Grenelle de l'Environnement.
- Horizon 2018, entrée du **CLT dans l'Eurocode 5**, permettant son utilisation dans tous les types de bâtiments ou de ponts
- Absence de DTU sur le CLT, donc procédures d'évaluation particulières comme les Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEx), agrément technique Européen (ATE) ou évaluation technique Européenne (ETE) et le plus souvent par la procédure d'Avis Technique (DTA dans le cas de panneaux marqués CE). Voir industriels

ASPECTS TECHNIQUES ET REGLEMENTAIRES

Agrément technique européen

ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK
A-1010 Wien, Schenkenstraße 4
Tel.: +43 (0)1-533 6550
Fax: +43 (0)1-533 6423
E-Mail: mail@oib.or.at

Eintragung
und
Antrag
gemäß
Artikel 19 der
Normen des Statut vom
21. Dezember 1985 zur An-
erkennung der Prüfstellen und
Verordnungen des
Bundesministeriums
für Wirtschaft
(B19186/00)

OIB
Mitglied der EOTA

Europäische Technische Zulassung **ETA-06/0138**

Handelsbezeichnung Trade name	KLH-Massivholzplatten KLH solid wood slabs
Zulassungsinhaber Holder of approval	KLH Massivholz GmbH 8542 Katsch an der Mur 202 Österreich
Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck Generic type and use of construction product	Massive plattenförmige Holzbauelemente für tragende Bauteile in Bauwerken Solid wood slab element to be used as structural elements in buildings
Geltungsdauer, vom Validity from	27.07.2006
bis zum to	26.07.2011
Herstellwerk Manufacturing plant	KLH Massivholz GmbH 8542 Katsch an der Mur 202 Österreich

Diese Europäische Technische Zulassung umfasst
This European Technical Approval contains

16 Seiten, einschließlich 6 Anhängen
16 Pages, including 6 Annexes

OTS-260-001/58-044

EOTA European Organisation for Technical Approvals
Europäische Organisation für Technische Zulassungen
Organisation Européenne pour l'Agrément technique

Avis technique français du CSTB

Document Technique d'Application
Référence Avis Technique **3+5/12-731**
Annule et remplace l'Avis Technique 3/96-477*02 Mod

Panneaux KLH

Annexe bois à usage structural
Wood structural panels

Relevant de l'Agrément Technique Européen	ETA-06/0138
---	-------------

Titulaire : KLH - MASSTHOLZ GMBH
A-8542 KATSCHE AN DER MUR 202
AUTRICHE
Tel. : +43 (0)15 36 56 35 50
Fax : +43 (0)15 36 56 35 30
E-mail : office@klh.at
Internet : www.klh.at

Distributeur : LIGNATEC
88 Avenue des Vosges
F-81610 REIGNY-ET-VALENTIGNEY
Tel. : +33 (0)3 29 56 37 27
Fax : +33 (0)3 29 56 37 28
E-mail : contact@lignatec.fr
Internet : www.klh.fr

Commission chargée de formuler des Avis Techniques (enrêé du 21 mars 2012)
Groupe Spécialisé n° 3
Structures, planchers et autres composants structuraux
Vu pour enregistrement le 3 juin 2014

CSTB
Secrétariat de la commission des Avis Techniques
2705, rue Louis-Jean-Baptiste, Champ de Manoeuvres, 77147 Marais de la Vallée Cedex 2
Tel. : 02 64 58 92 82 - Fax : 02 65 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, agréé par le CSTB. Les avis et avis techniques sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

Marquage CE

HOLZ CERT AUSTRIA

CERTIFICAT DE CONFORMITE CE
1359 - CPD - 0012

Dans le cadre de la Directive 89/105/CEE du Conseil des Communautés Européennes du 21 décembre 1988, relative au rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des Etats Membres concernant les produits de construction (Directive Produits de Construction - DPC), modifiée par la Directive 93/68/CEE du Conseil des Communautés Européennes du 22 juillet 1993, il a été établi que le produit de construction

Panneaux de bois massifs contrecollés KLH
conformément à la spécification produit au verso

mis sur le marché par
KLH Massivholz GmbH
A-8542 Katsch/Mur 202
et fabriqué dans l'usine
A-8542 Katsch/Mur 202

est soumis par le fabricant à un contrôle de la production en usine ainsi qu'à des essais complémentaires d'écroulements prévus dans l'usine selon un plan d'essais prescrit et que l'organisme notifié HOLZFORSCHUNG AUSTRIA a réalisé les essais de type initiaux relatifs aux caractéristiques concernées du produit. L'inspection initiale de l'usine et du contrôle de la production en usine, et réalise la surveillance continue. L'évaluation et l'acceptation du contrôle de la production en usine.

Ce certificat atteste que toutes les dispositions concernant l'attestation de conformité et les caractéristiques du produit découlent de l'ATE

ETA-06/0138

sont appliquées et que le produit satisfait toutes les exigences prescrites.

Ce certificat est délivré pour la première fois le 21.06.2007 et demeure valide tant que les conditions précisées dans la spécification technique harmonisée de référence ou les conditions de fabrication en usine ou le contrôle de la production en usine lui-même ne sont pas modifiés de manière significative.

Vienne, le 21.06.2007
HOLZCERT AUSTRIA
(2006/000002)

Di M. Spatt
Habilitation à signer

Di S. Czernik
Directeur

Abkürzung: Zertifikat der Österreichischen Gesellschaft für Holzforschung
HOLZCERT AUSTRIA, A-1050 Wien, Franz Grill-Straße 7
Tel. +43-1-7798 43 45-0, Fax +43-1-7798 28 25-0, E-Mail: holzcert@austria.at, Homepage: www.holzcert.at



CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



avec le soutien du

CODIFAB

comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

ASPECTS TECHNIQUES ET REGLEMENTAIRES

- Performance thermique
- Performance acoustique
- Sécurité incendie



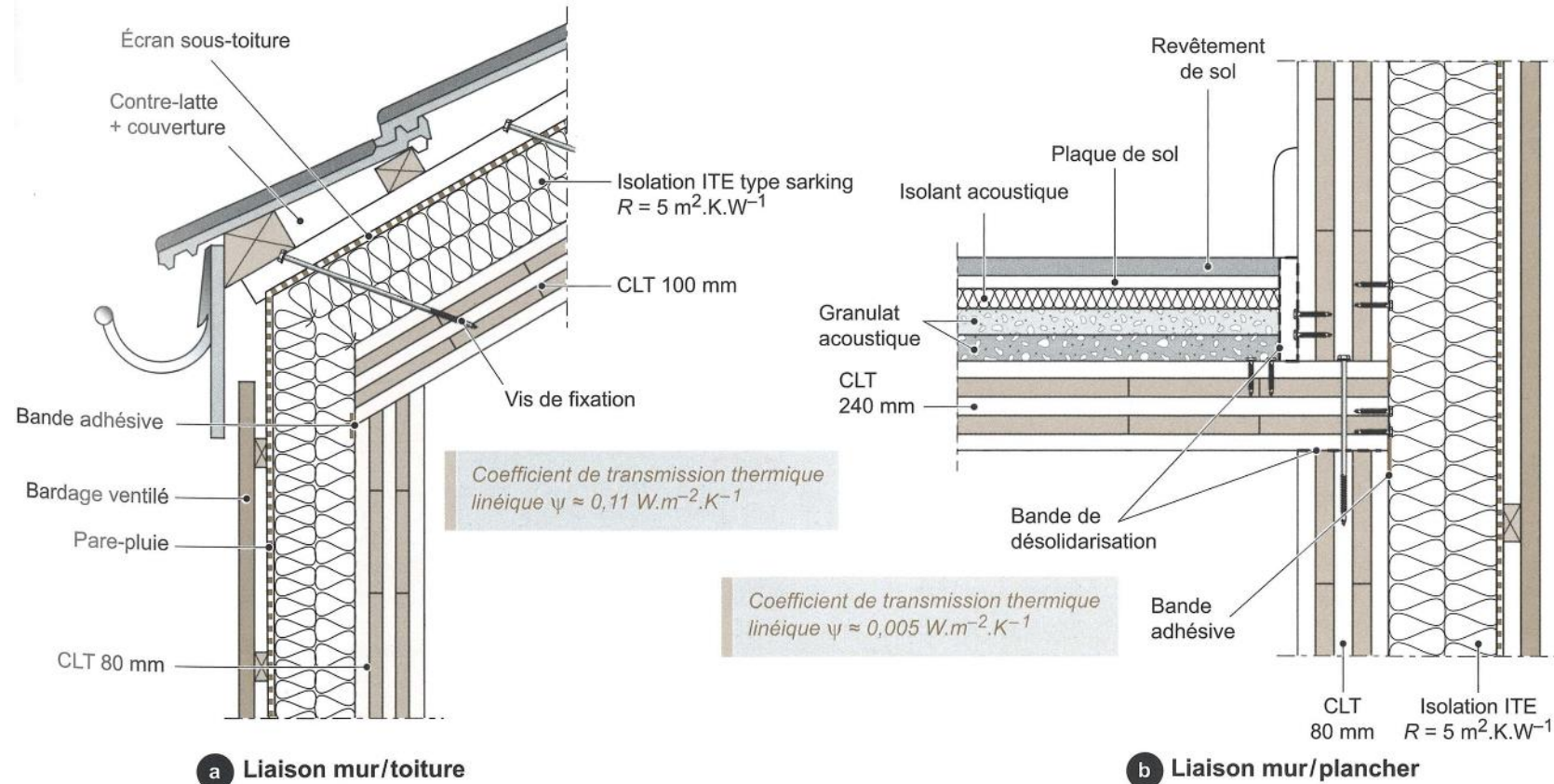
CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



avec le soutien du
CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

- Thermique



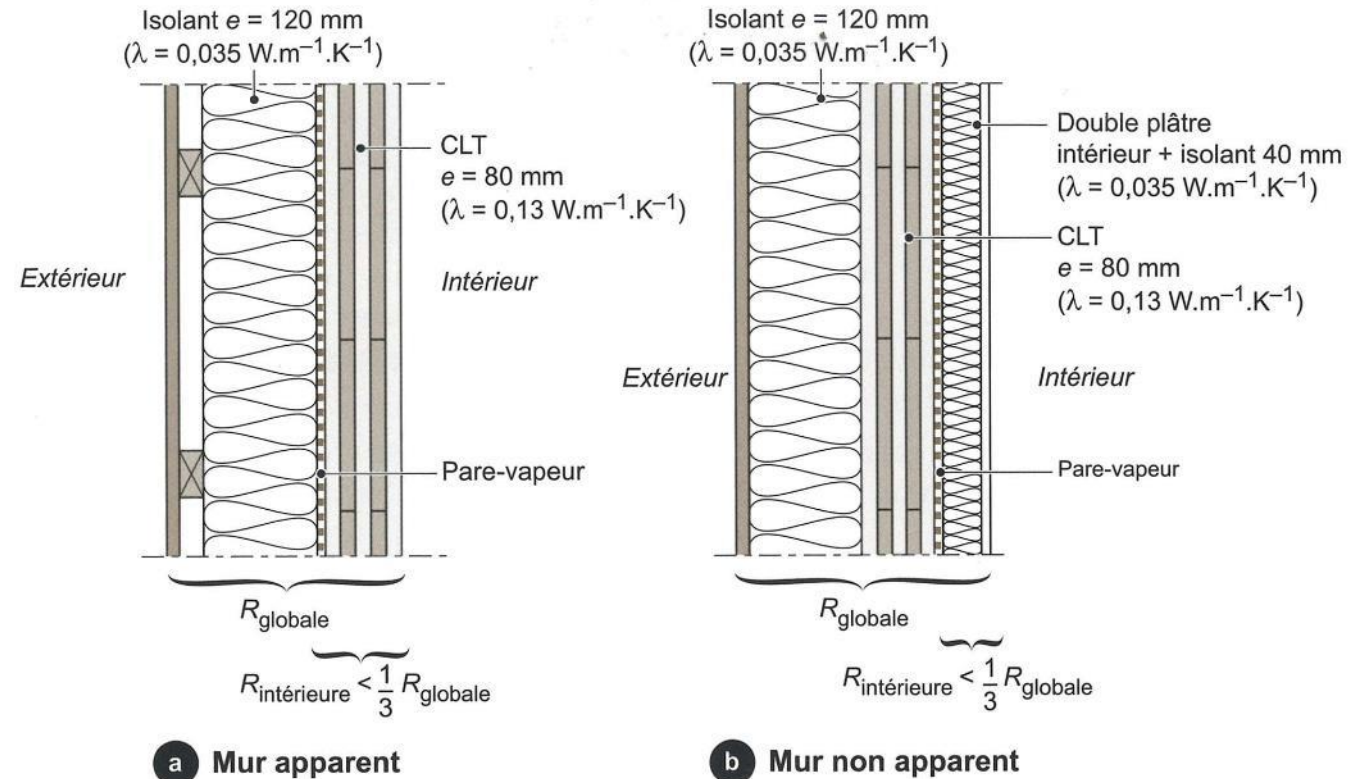
CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



avec le soutien du
CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

- Thermique



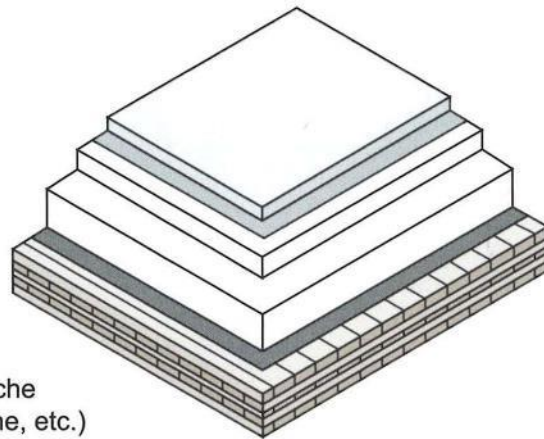
Exemple de parois 1/3-2/3 et position du pare-vapeur

SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

- Thermique

Structure

- Protection de l'étanchéité, si nécessaire (gravillonnage)
- Étanchéité plastique ou bitumineuse
- Isolation simple ou double couche (ex: polyuréthane, laine de roche, etc.)
- Film bitumeux pare-vapeur
- Panneau de toiture en CLT avec pente 3 %

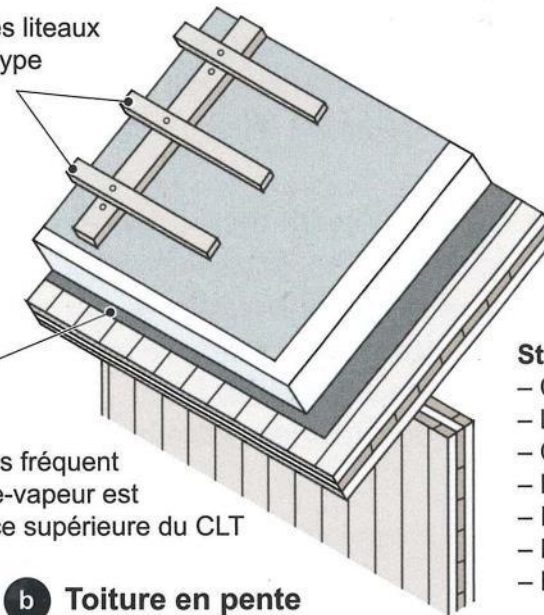


a Toiture plate étanchée

Espacement des liteaux en fonction du type de couverture

Pare-vapeur

Pour une toiture, dans le cas le plus fréquent d'une ITE, le pare-vapeur est disposé sur la face supérieure du CLT



b Toiture en pente

Structure

- Couverture
- Lattage (liteaux)
- Contre-liteaux
- Écran de sous-toiture
- Isolant en polyuréthane
- Pare-vapeur
- Panneau de toiture en CLT



CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



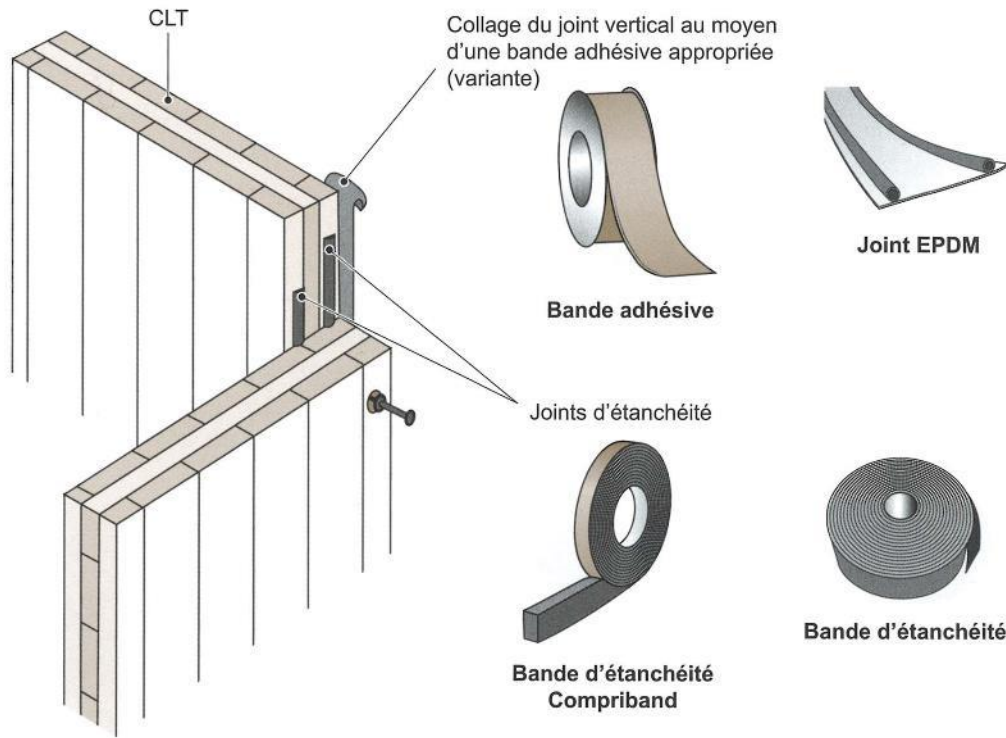
avec le soutien du

CODIFAB

comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

- Étanchéité à l'air



BANDE AUTOCOLLANTE POUR
L'ETANCHEITE
A L'AIR AUX JOINTS
DE PANNEAUX



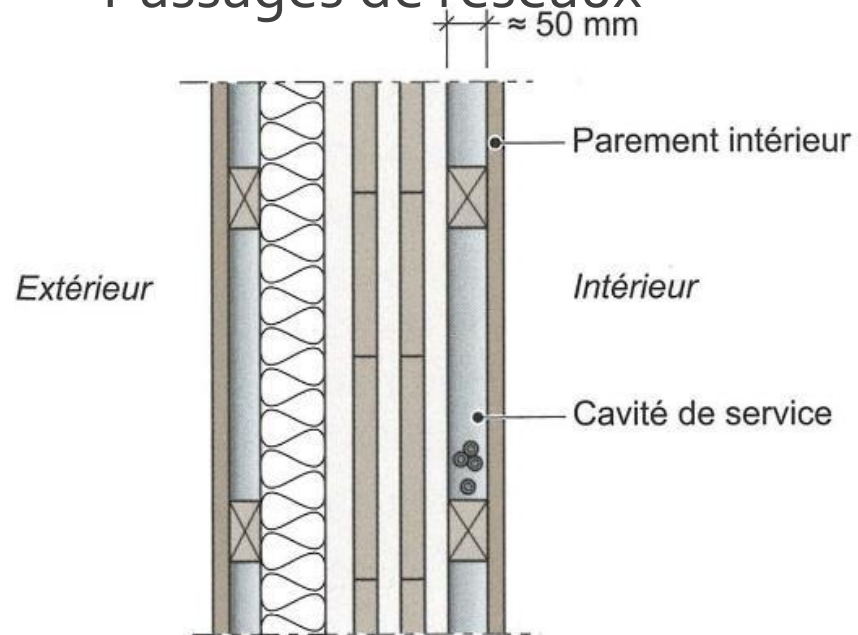
CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



avec le soutien du
CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

- Passages de réseaux



a Passage de réseaux électriques

- Feuillure



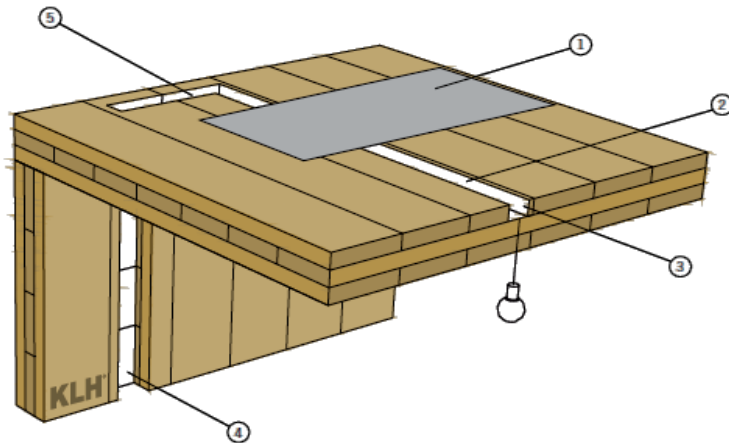
CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



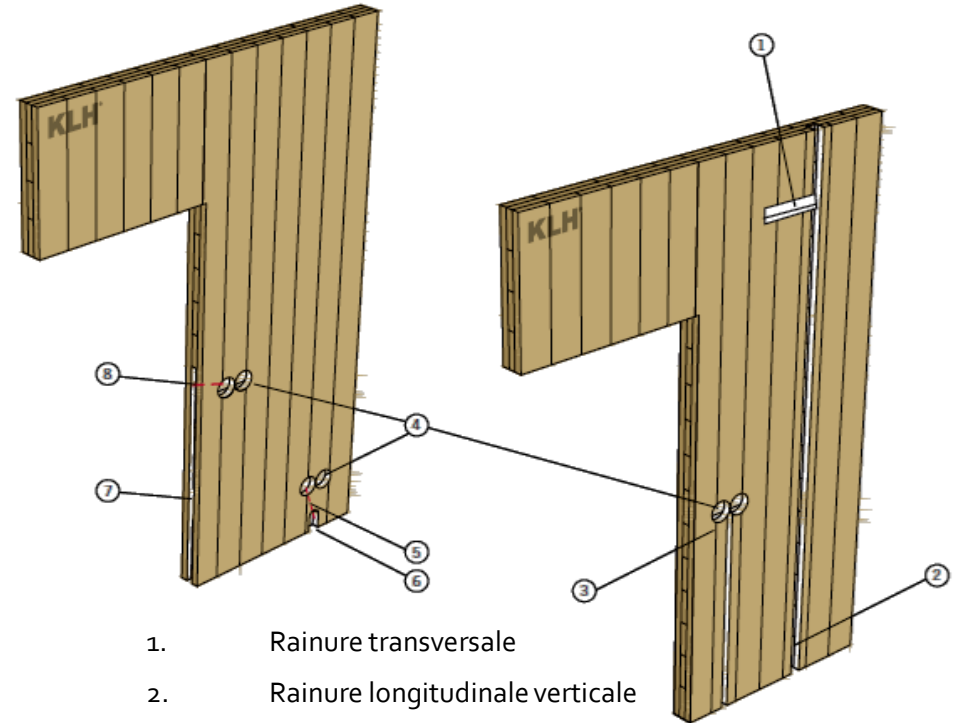
avec le soutien du
CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

- Passages de réseaux



1. Bande de renfort éventuelle
2. Rainure longitudinale
3. Goulotte
4. Rainure longitudinale verticale
5. Rainure transversale (sur appui)



1. Rainure transversale
2. Rainure longitudinale verticale
3. Position du boîtier – 10 cm.
4. Trous pour appareillage
5. Percement interne
6. Réserve basse ponctuelle
7. Rainure sous huisserie
8. Percement interne



CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



avec le soutien du
CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

- Passages de réseaux



CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



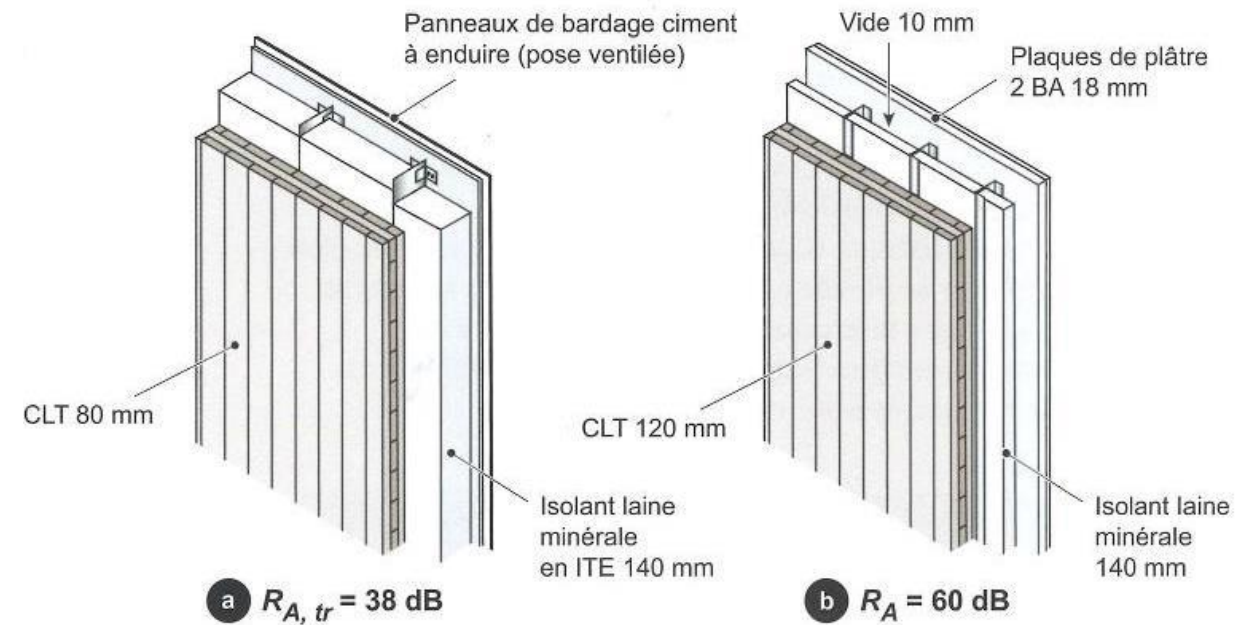
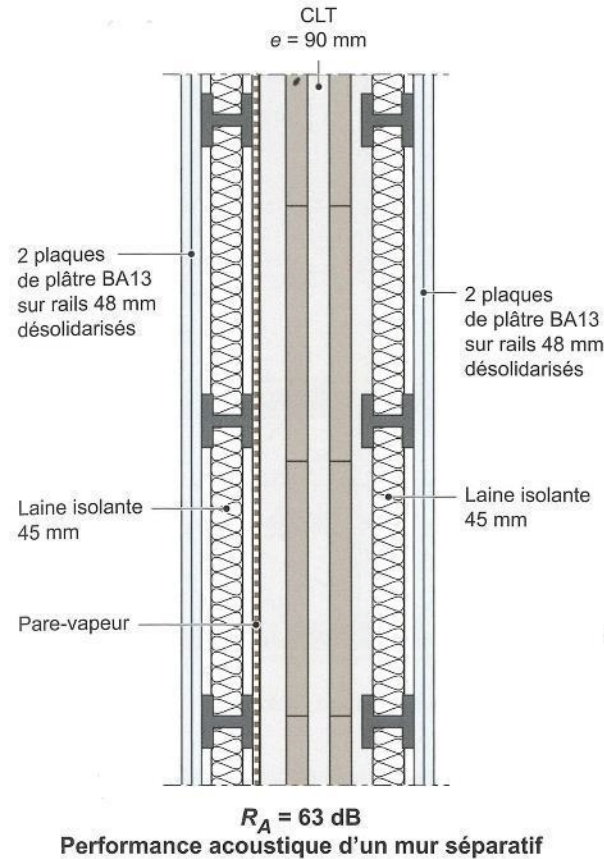
avec le soutien du

CODIFAB

comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

- Acoustique



Performances acoustiques de murs extérieurs



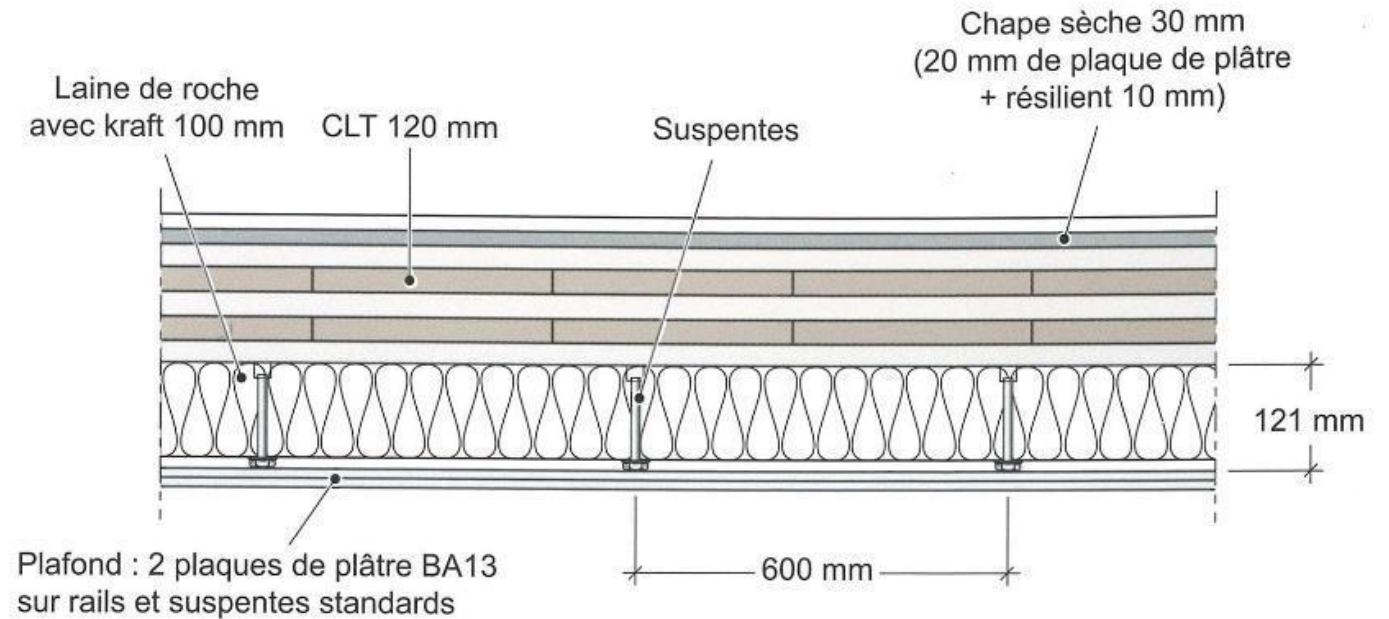
CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



avec le soutien du
CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

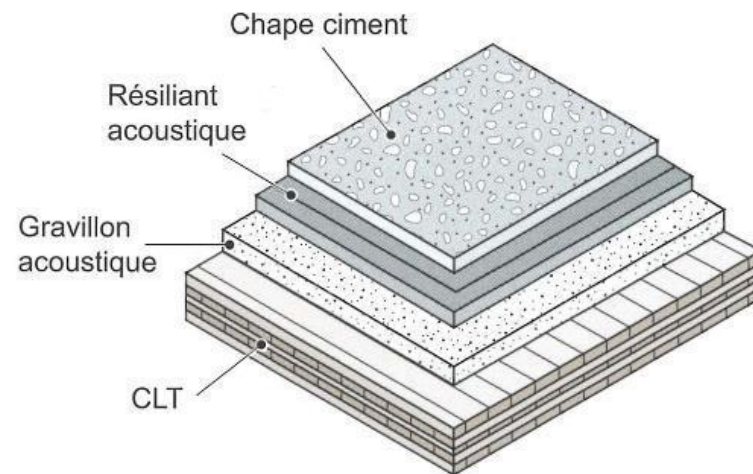
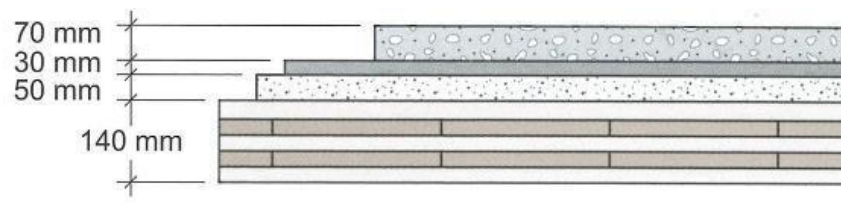
- Acoustique



b $R_A = 61 \text{ dB}$ et $L_{n,w} = 51 \text{ dB}$

SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

- Acoustique



a $R_A = 60 \text{ dB}$ et $L_{n,w} = 50 \text{ dB}$



CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



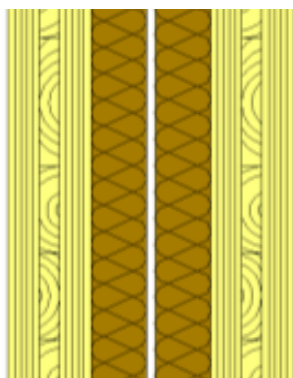
avec le soutien du
CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

• Acoustique

Double paroi CLT

Logt. A

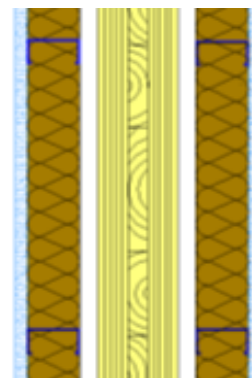


Logt. B

Composition	Caractéristiques
- Mur KLH 78mm 3 plis	Epaisseur totale 286 mm
- 60mm laine de verre ($\rho=15\text{kg/m}^3$)	
- 10mm vide d'air	
- 60mm laine de verre ($\rho=15\text{kg/m}^3$)	
- Mur KLH 78mm 3 plis	masse surfacique 80 kg/m ²
	$R_w(C;Ctr) = 65(-3;-9) \text{ dB}$

Simple paroi + 2 doublages

Logt. A



Logt. B

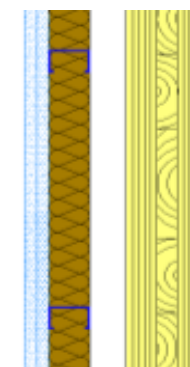
Composition	Caractéristiques
- 2*12.5mm Plaque de plâtre	Epaisseur totale 264 mm
- 50mm laine de verre ($\rho=22\text{kg/m}^3$) fixés sur rails métalliques désolidarisés	
- Mur KLH 94mm 3 plis	
- 50mm laine de verre ($\rho=22\text{kg/m}^3$) fixés sur rails métalliques désolidarisés	
- 2* 12.5mm Plaque de plâtre	masse surfacique 117 Kg/m ²
	$R_w(C;Ctr)=71(-7;-14)\text{dB}$



CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION

Simple paroi + 1 doublage

Logt. A



Logt. B

Composition	Caractéristiques
- Mur KLH 94mm 3 plis	Epaisseur totale 209 mm
- 40mm vide d'air	
- 50mm laine de roche($\rho=22\text{kg/m}^3$) entre ossature métallique - entraxe 450mm	
- 2x12.5mm Plaques de plâtre	
	masse surfacique 82 Kg/m ²
	$R_w(C;Ctr) = 63(-3;-5)\text{dB}$



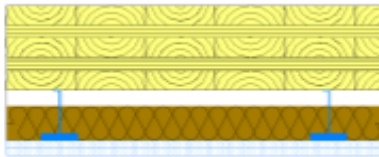
avec le soutien de
CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

- Acoustique

Plancher avec faux
plafond

Logement A

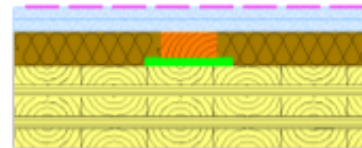


Logement B

Composition	Caractéristiques
- Plancher 145mm 5 plis - Plénum de 90mm composés de connecteurs et cavaliers acoustiques - 60mm laine de verre isoconfort 38 - 2x12.5mm Plaques de plâtre	Epaisseur totale 260 mm masse surfacique 92 kg/m² $R_w (C;Ctr) = 65(-3;-5) \text{ dB}$ $L_{n,w} (Ci) = 51(-1) \text{ dB}$

Plancher avec chape
sèche

Logement A

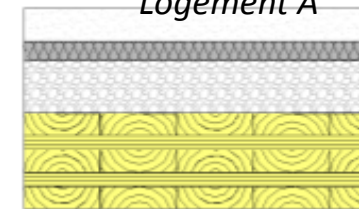


Logement B

Composition	Caractéristiques
- 2x22mm Plaques de CTBH 60mm laine de verre Isoconfort 38 - 40*95mm lambourdes bois massif avec plots caoutchouc ponctuels - Plancher 145mm 5 plis	Epaisseur totale 249 mm masse surfacique 117 Kg/m² $R_w (C;Ctr) = 53(-1;-6) \text{ dB}$ $L_{n,w} (Ci) = 65 (0) \text{ dB}$ $L_{n,w} (Ci) = 56 (-2) \text{ dB}$ avec dalle textile

Plancher avec chape
humide

Logement A



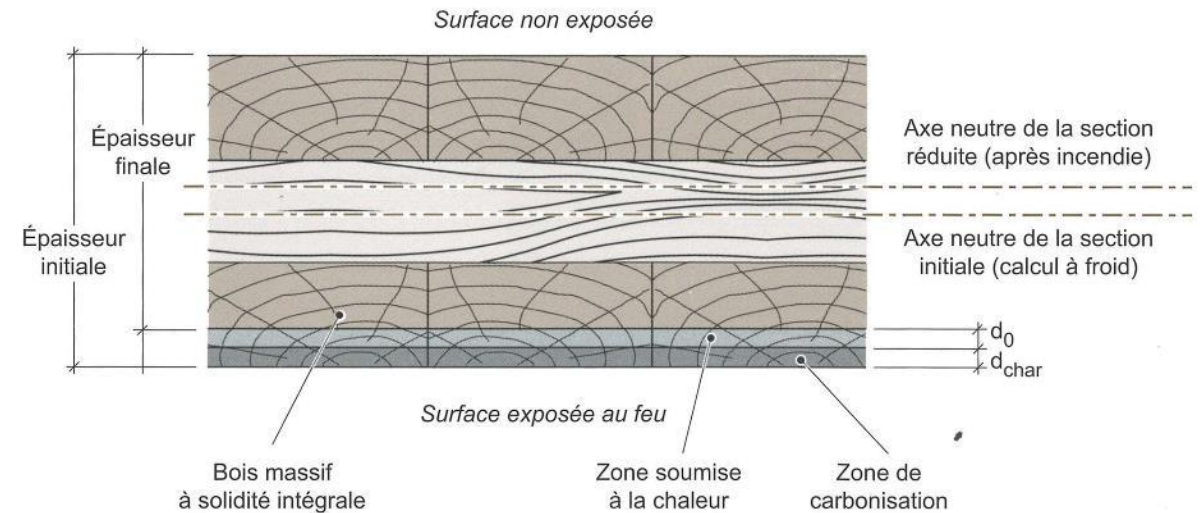
Logement B

Composition	Caractéristiques
- 60mm Chape béton - 30mm résilient phonique - 80mm de gravier (1300kg/m³) - Plancher 145mm 5 plis	Epaisseur totale 316 mm masse surfacique 320 Kg/mé $R_w (C;Ctr) = 64 (-1-6) \text{ dB}$ $L_{n,w} (Ci) = 48 (-3) \text{ dB}$



SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

- Résistance au feu

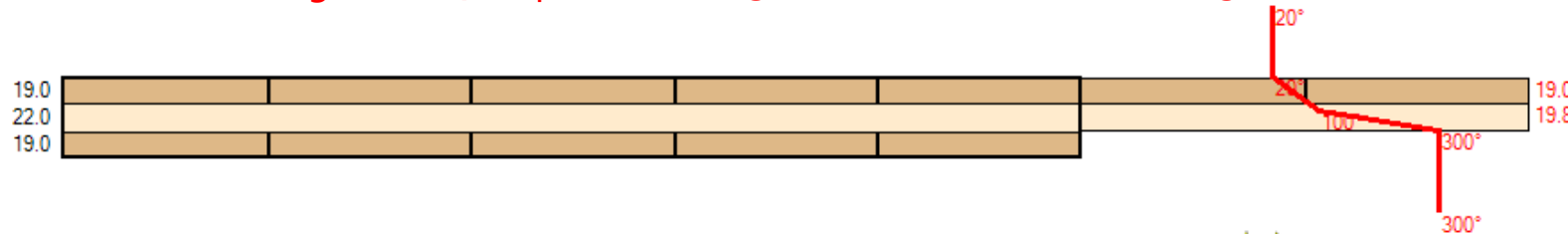


Les panneaux CLT sont R15, R30, R60 et plus, suivant leur épaisseur et suivant les charges qu'ils reprennent.

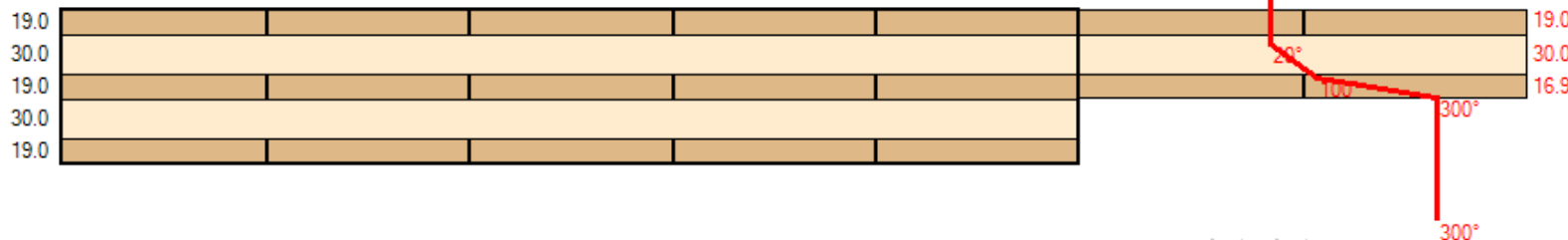
SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

- Résistance au feu

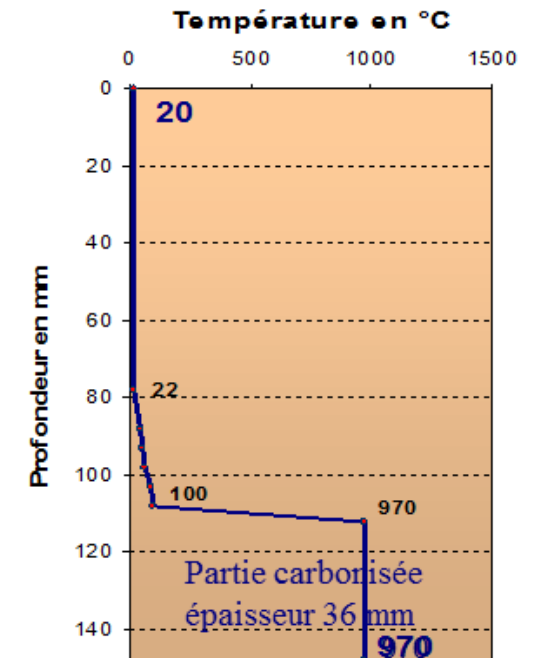
D'une manière générale, un panneau de 3 couches > 60 mm est REI 30 min.



un panneau de 5 couches > 120 mm est REI60 min et plus



Panneau épaisseur 148mm
Température à différentes
profondeurs après 1h de feu



CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



CNDB
LE BOIS AVANCE

avec le soutien du

CODIFAB

comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

- Sismique



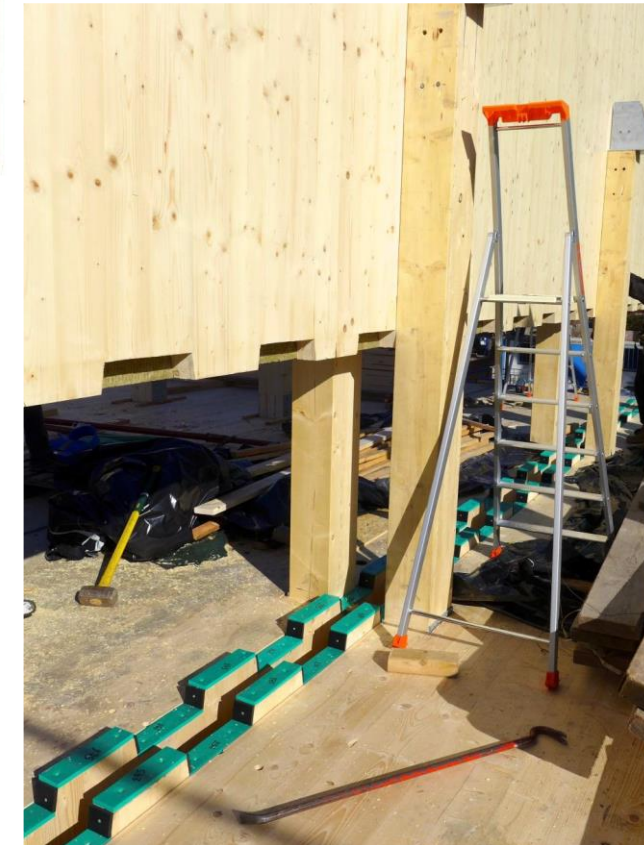
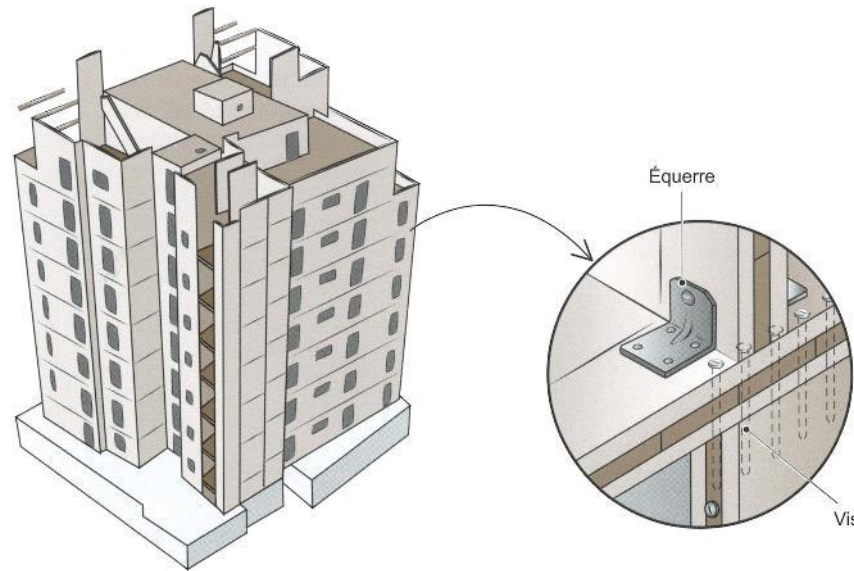
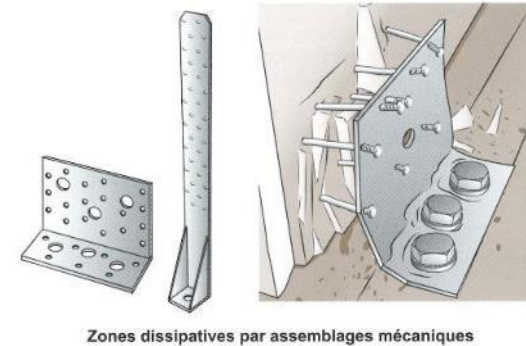
CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



avec le soutien du
CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

- Sismique,

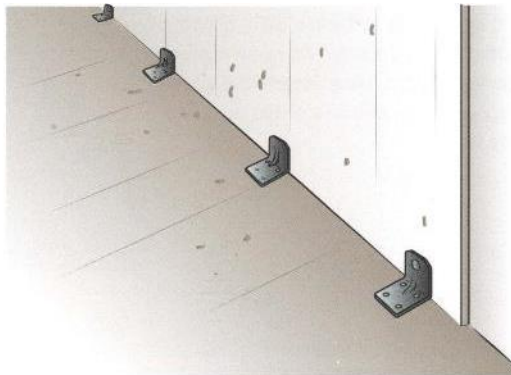


SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

- Sismique,



a Détail de jonction classique mur-plancher par vis



b Liaison d'étage mur-plancher par équerres



Exemple de liaisons spécifiques par plaques métalliques cachées



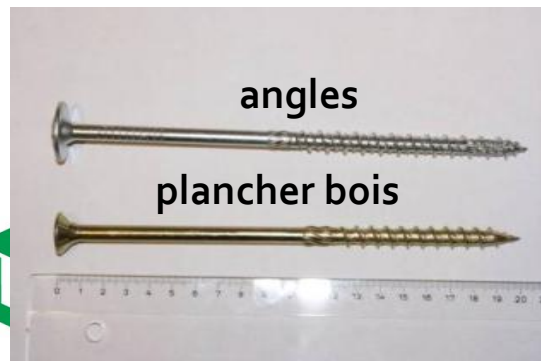
Liaison panneau ferrure par brochage



LES MATINALES DU CLT

Fixation sur dalle béton

Fixation par lisse basse (classe 4) sur rupture de capillarité, et barrière anti-termite (si besoin)



Fixations murs et dalles bois

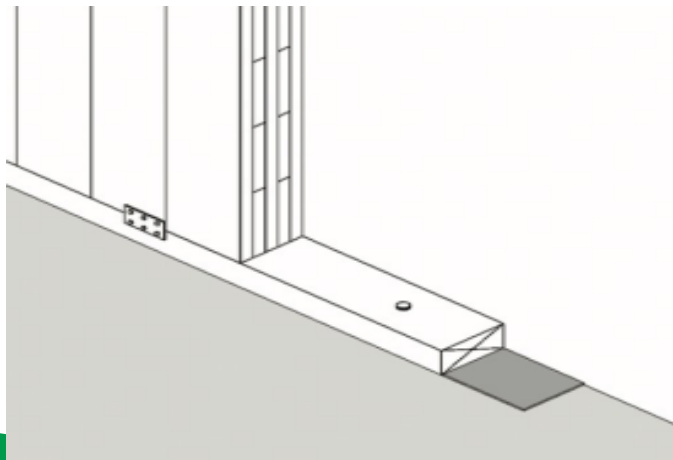
Fixation par vissage



LES MATINALES DU CLT

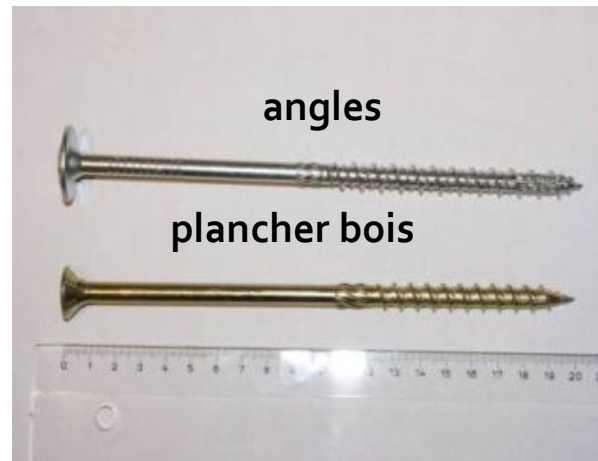
Fixation sur dalle béton

Fixation par lisse basse (classe 4) sur rupture de capillarité, et barrière anti-termite (si besoin)



Fixations murs et dalles bois

Fixation par vissage

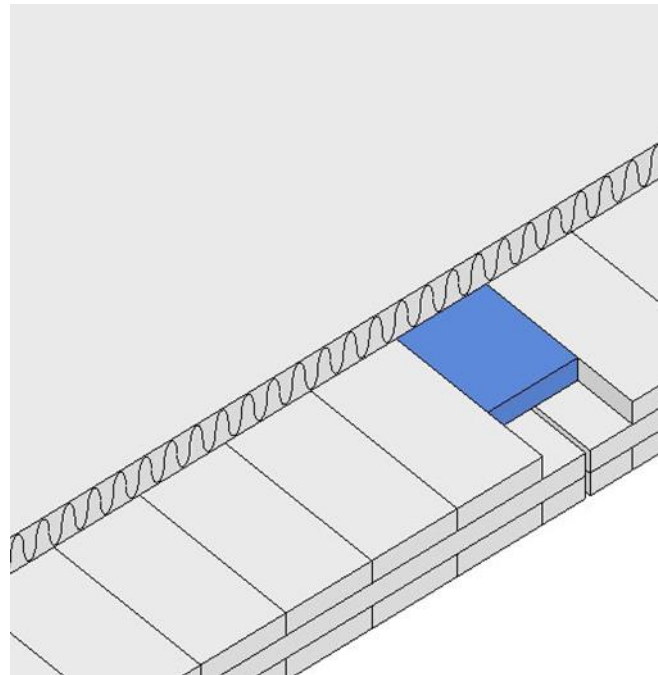
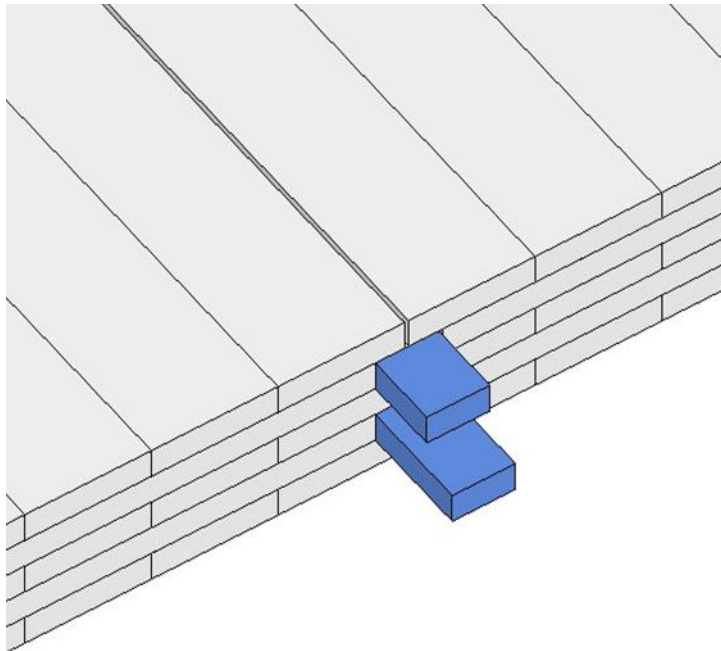


LES MATINALES DU CLT

/ Panneaux bois massif contrecollés

Appuis et jonctions

Entre panneaux



Rainures et fausses languettes

Feuillures et couvre joint



CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



avec le soutien du
CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

Support de revêtement de sol

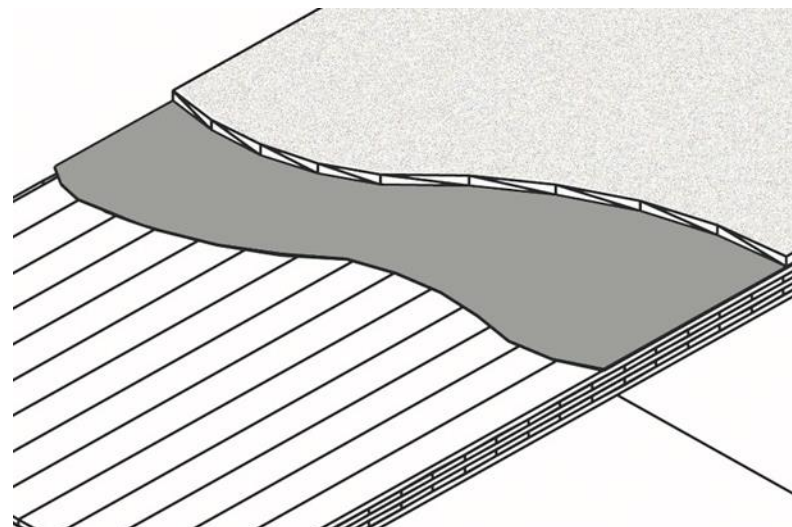
■ Plancher apparent

Usage occasionnel (non recommandé)

■ Plancher non apparent

Couche résiliente

Support adapté au revêtement



CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



avec le soutien du
CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

LES MATINALES DU CLT

/ Panneaux bois massif contrecollés

Fluides et gaines



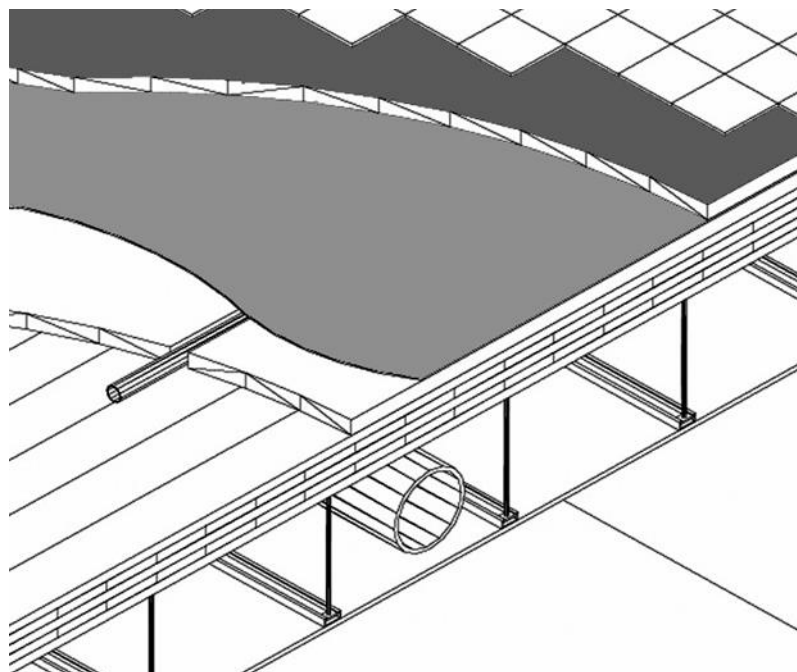
Petit diamètre

Dans l'isolant rapporté



Gros diamètre

Caissons ou
faux plafond



CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



avec le soutien du
CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

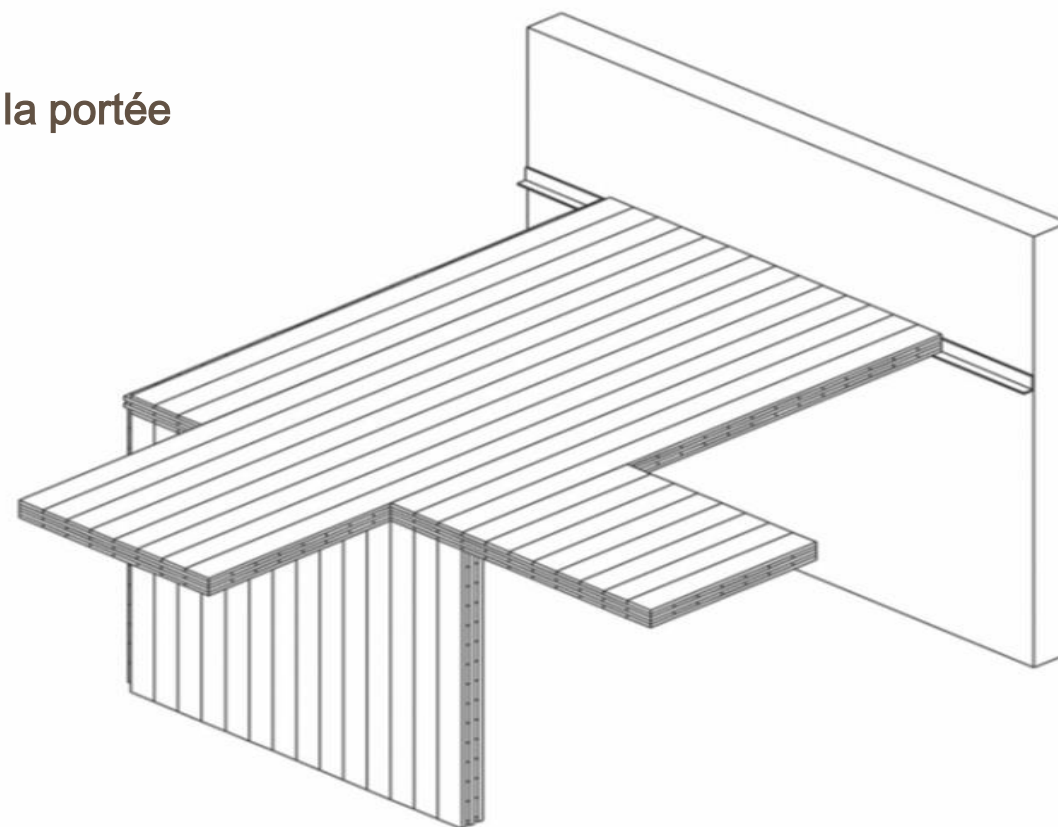
Porte-à-faux et trémies

- Porte-à-faux dans le sens de la portée

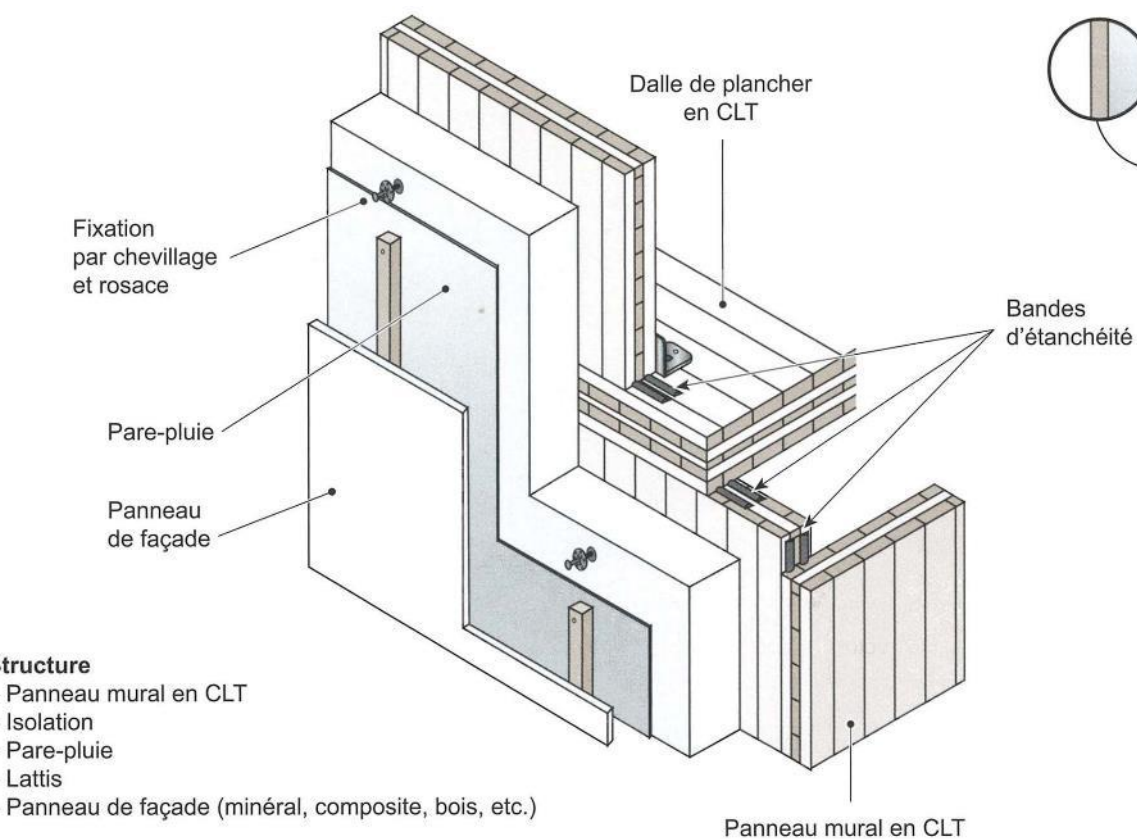
Débord < 5 fois l'épaisseur

- Porte-à-faux perpendiculaire au sens de la portée

Débord < 4 fois l'épaisseur



MONTAGE : ASSEMBLAGES, DETAILS CONSTRUCTIFS

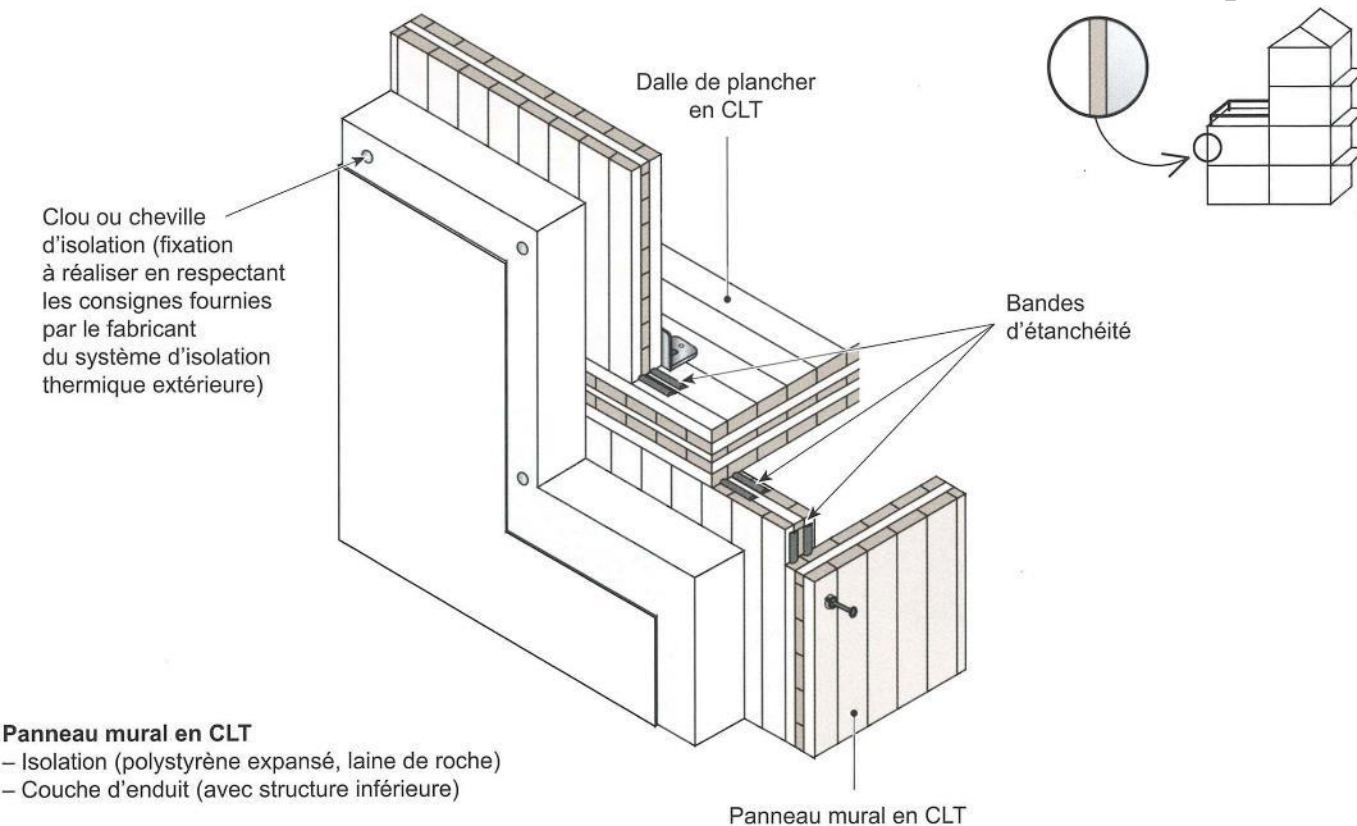


CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



avec le soutien du
CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

MONTAGE : ASSEMBLAGES, DETAILS CONSTRUCTIFS

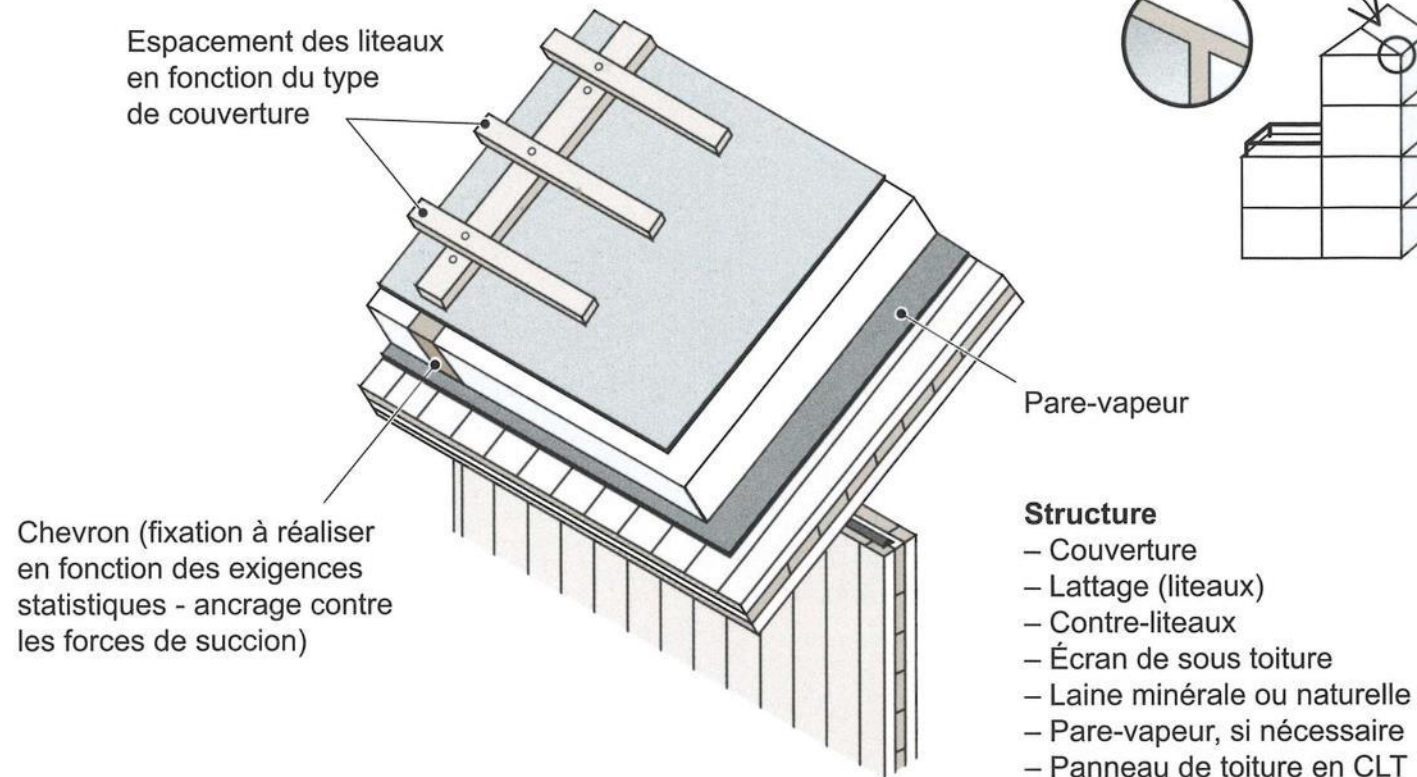


CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



avec le soutien du
CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

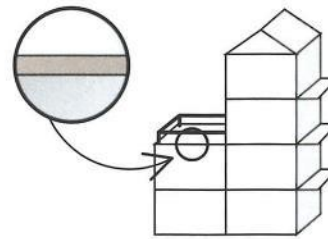
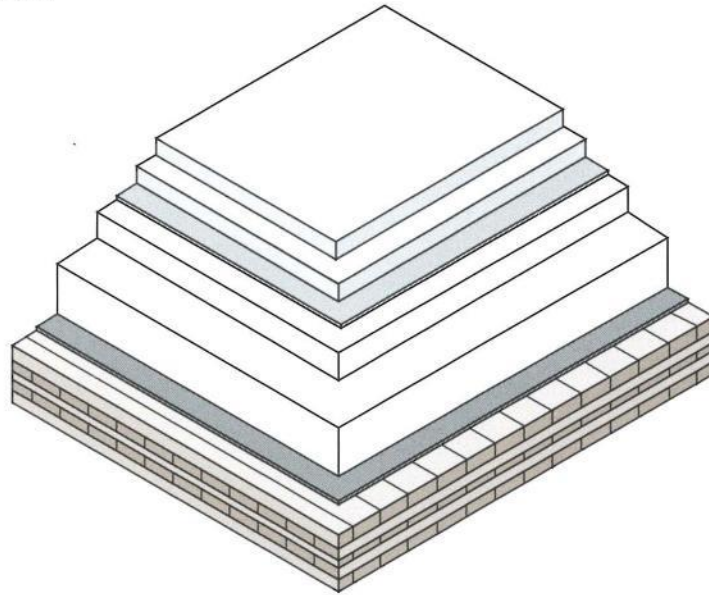
MONTAGE : ASSEMBLAGES, DETAILS CONSTRUCTIFS



MONTAGE : ASSEMBLAGES, DETAILS CONSTRUCTIFS

Structure

- Dalles à engazonner ou gravillonnage
- Couverture plastique ou bitumineuse
- Isolation simple ou double couche
- Pare-vapeur
- Panneau de toiture en CLT



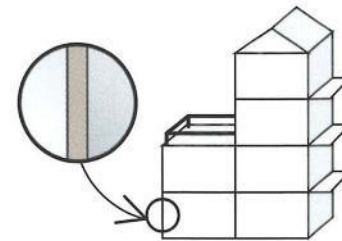
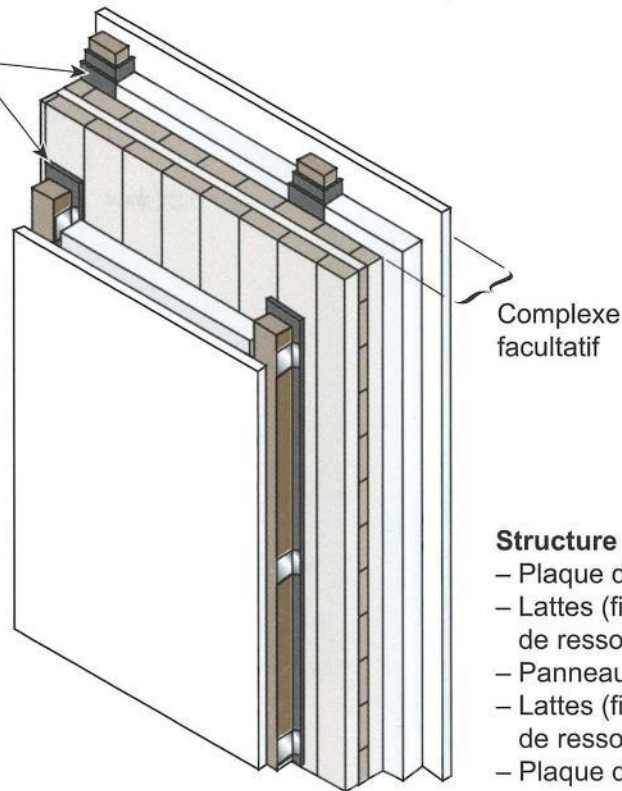
CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



avec le soutien du
CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

MONTAGE : ASSEMBLAGES, DETAILS CONSTRUCTIFS

Bande d'isolation
(entre panneau de CLT
et lattes ; entre panneau
et bride de ressort)
ou
rails désolidarisés du mur



Structure

- Plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé
- Lattes (fixées au moyens d'une bride de ressort), isolation (entre les lattes)
- Panneau mural en CLT
- Lattes (fixées au moyens d'une bride de ressort), isolation (entre les lattes)
- Plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé



CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



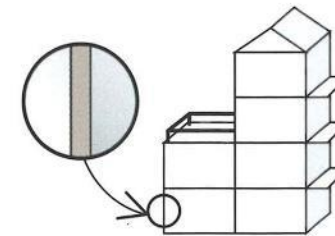
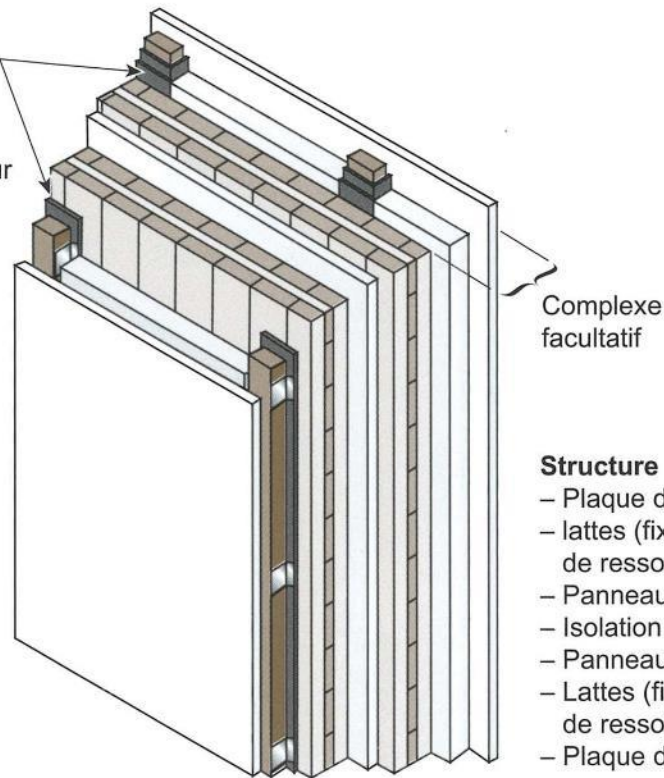
avec le soutien du

CODIFAB

comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

MONTAGE : ASSEMBLAGES, DETAILS CONSTRUCTIFS

Bande d'isolation
(entre panneau de CLT
et lattis ; entre panneau
et bride de ressort)
ou
rails désolidarisés du mur



Structure

- Plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé
- lattes (fixées au moyens d'une bride de ressort), isolation (entre les lattes)
- Panneau mural en CLT
- Isolation aux bruits d'impact
- Panneau mural en CLT
- Lattes (fixées au moyens d'une bride de ressort), isolation (entre les lattes)
- Plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé

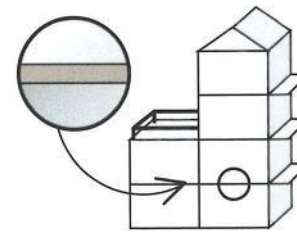
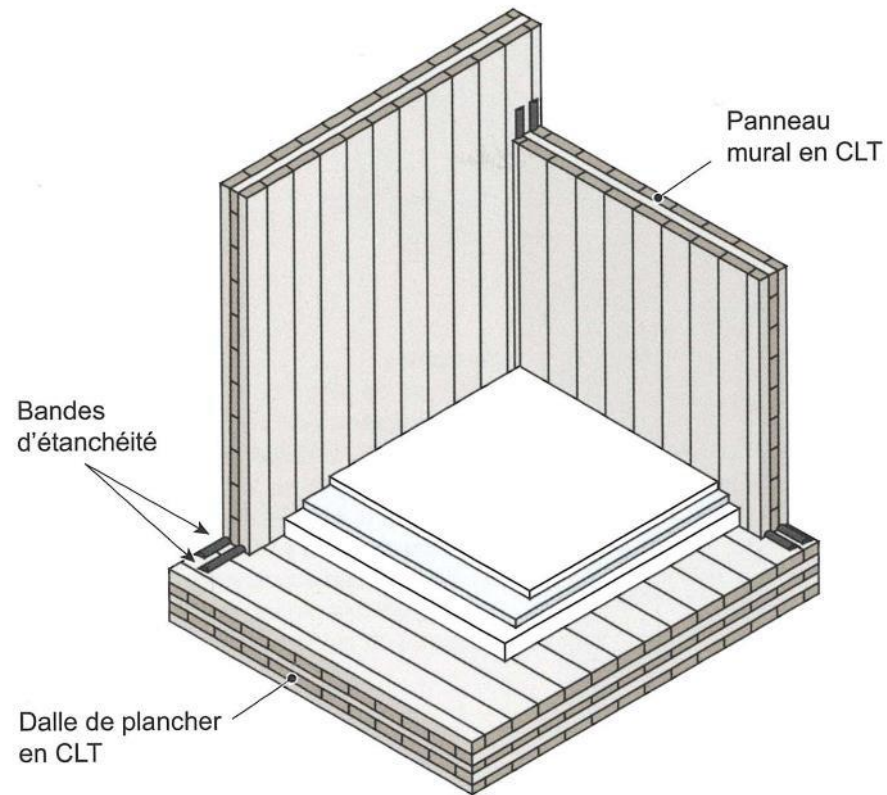


CLT FRANCE
L'INDUSTRIE BOIS CONSTRUCTION



avec le soutien du
CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

MONTAGE : ASSEMBLAGES, DETAILS CONSTRUCTIFS

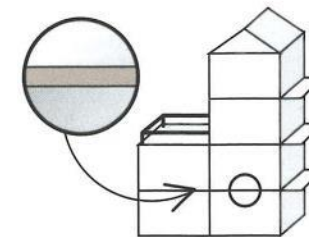
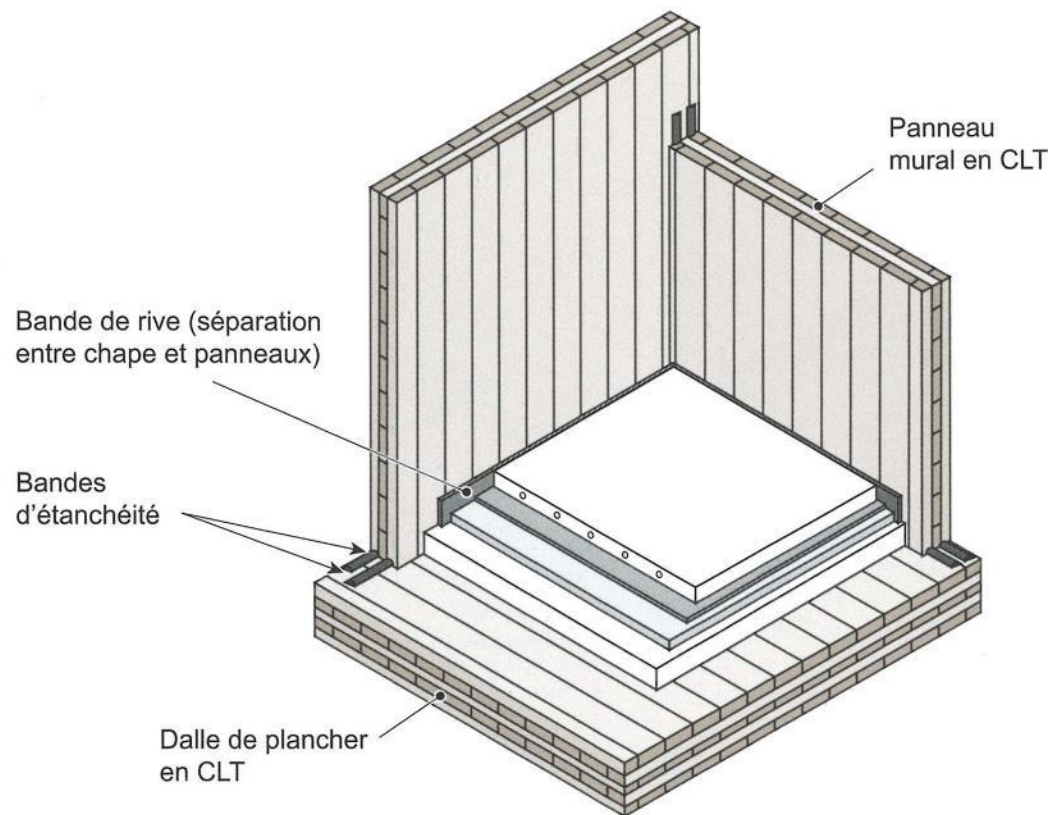


Structure

- Chape sèche
- Isolation aux bruits d'impact
- Gravieron acoustique (facultatif)
- Dalle de plancher en CLT



MONTAGE : ASSEMBLAGES, DETAILS CONSTRUCTIFS



Structure

- Chape (avec chauffage par le sol facultatif)
- Couche de séparation
- Isolation aux bruits d'impact
- Gravillon acoustique (facultatif)
- Dalle de plancher en CLT

ARGUMENTAIRE :

- Le potentiel de créativité sur le plan architectural
- Possibilité d'avoir une face visible intérieure (esthétique, équilibre hygrométrique)
- Rapidité de mise en œuvre et hors d'eau rapide
- Volume de bois important, puit de carbone
- Bonne résistance mécanique, qui le rend apte aux bâtiments de grande hauteur
- Utilisation de ressources forestières de qualité moindre

LES POINTS DE VIGILANCE

- A protéger des intempéries au montage et à préserver d'une humidité durable
- Anticiper les détails par des études d'exécution entre tous corps d'état (réservation, passage de gaines)
- Bien identifier avec l'industriel les passages de gaines électrique, ventilation ...
- Organiser son chantier pour livraison des panneaux dans l'ordre de montage
- Ouvertures dans les panneaux limitées à un certain %

LES MATINALES DU CLT

En savoir plus:

- <http://www.clt-france.fr>
- <http://www.bois.com/>
- <http://www.uicb.pro/clt-france/>
- <http://www.cstb.fr/>
- <http://www.fcba.fr/>