

**OSSATURE BOIS en CONSTRUCTION
MODERNE et PATHOLOGIE**

Claude LE GOVIC
expert près la Cour d 'Appel de Paris
et les Cours Administratives
d 'Appel de Paris et Versailles

35e Atelier débat du 19 février 2014 - CEACAP

OSSATURE BOIS: DTU 31.2 (22 janvier 2011)

Murs (enveloppe et refends) notamment réalisés à partir de poteaux et de poutres **quelque soit leur section**

Ouvrages ou parties d'ouvrages : Porteur à entraxe réduit Stabilisation par diaphragme
Locaux à faible/moyenne hygrométrie

Pas de limitation nb niveaux: sécurité incendie IGH, niveau de reprise d'efforts



à partir des matériaux
de construction usuels



**préfabrication d'éléments
d'ouvrage 2D**



**préfabrication d'éléments
d'ouvrage 3D**

OSSATURE BOIS: DTU 31.2 (22 janvier 2011)

DTU 31.2 mai 1993 ne s'appliquait pas à des bâtiments édifiés en **Région II site exposé** ou Région III (Règles NV 65).

DTU 31.2 janvier 2011 s'applique (annexe nationale NF EN 1991-1-4):
Région vent 1 et 2 et catégorie de rugosité IIIa IIIb IV
Contreventement: Simple valeur de résistance

Terrain plat ($C_o = 1,00$)					
kN	rugosité				
Zone	0	II	IIIa	IIIb	IV
1	20,1	15,4	11,4	10,6	10,2
2	23,9	18,4	13,6	12,6	12,1
3	28,0	21,6	15,9	14,8	14,2
4	32,5	25,0	18,5	17,2	16,5

Ouvrages dont la hauteur de niveau est comprise entre 2,5 et 3,4 m :

R + combles perdus, pente < 50%

- R + combles perdus ou habitables, 50% < pente < 100%

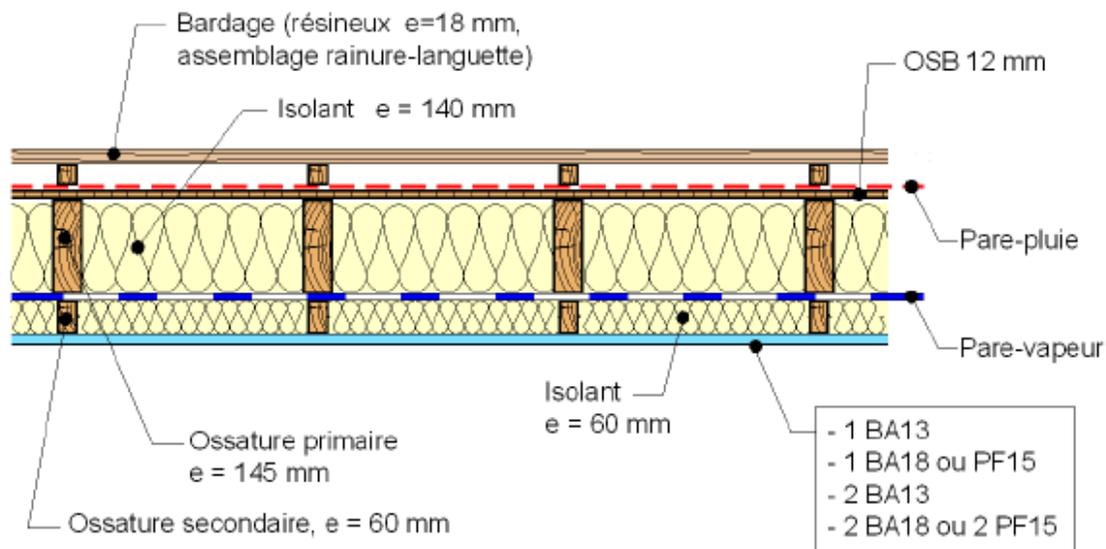
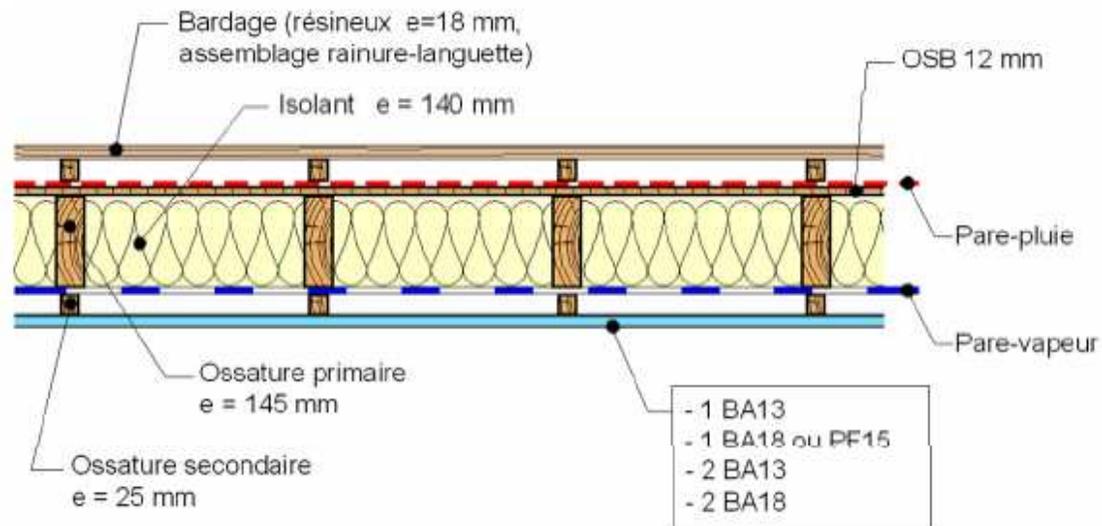
- R + 1 + combles perdus, pente < 50%

- R + 1 + combles perdus ou habitables, 50% < pente < 100%

- R + 1 à toiture terrasse non accessible avec hauteur d'acrotère limitée à 70 cm

L'élançement en plan de la construction doit être limité à 2,5 et les retraits limités :

1/ Standards ossature bois



EXCLUSIONS DTU 31.2

Poteaux poutre + remplissage OB →

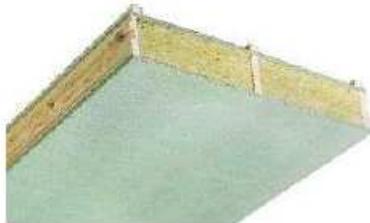


ne vise pas les constructions en pan de bois

← **Bois empilés**



CLT (Cross Laminated Timber) →



← **Parois « sandwichs » industrielles**



Facades rideaux bois sur ouvrage béton: DTU 31.4?

MODERNITE

MODERNE = ETRE DE SON TEMPS

PERFORMANCES: Consommation énergétique du bâtiment

Stabilité mécanique et sécurité (vent, séisme, feu)

Durabilité, Cout Global, Bilan carbone

Madriers: 0,25 m³/m² OB: 0,15 à 0,12 m³/m²

TECHNIQUES :

Préfabrication d'éléments d'ouvrage en atelier

Murs bois 6 étages / Kit / Mixité systèmes constructifs

Assemblages: mécaniques et collage

PATHOLOGIE OUVRAGES BOIS

80% pathologie:

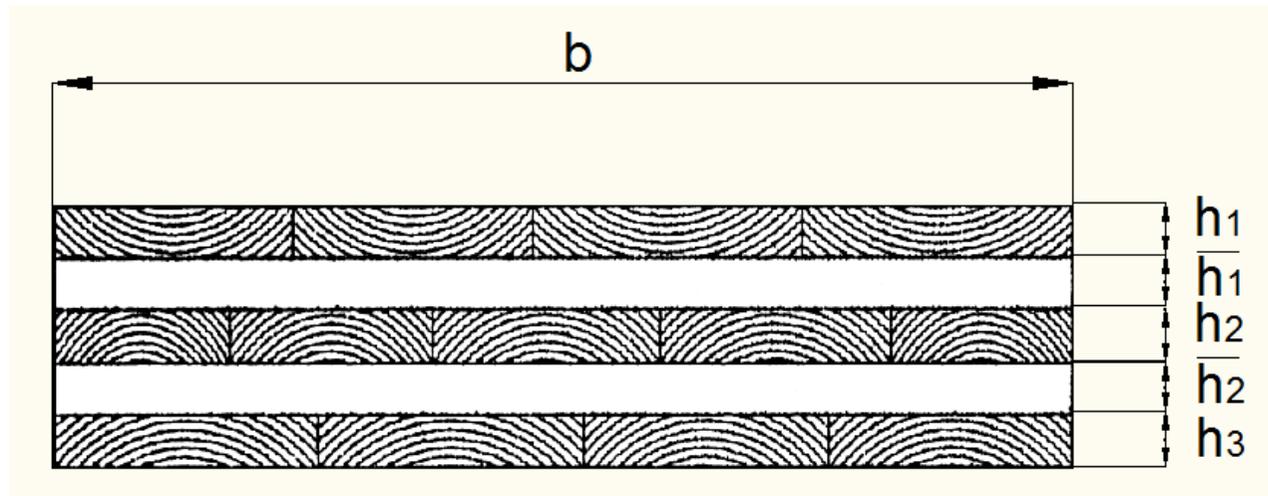
Durabilité insuffisante

Non maitrise de la teneur en eau / mise en œuvre

Mise en œuvre assemblages

Préfabrication d'éléments d'ouvrage en bois massif

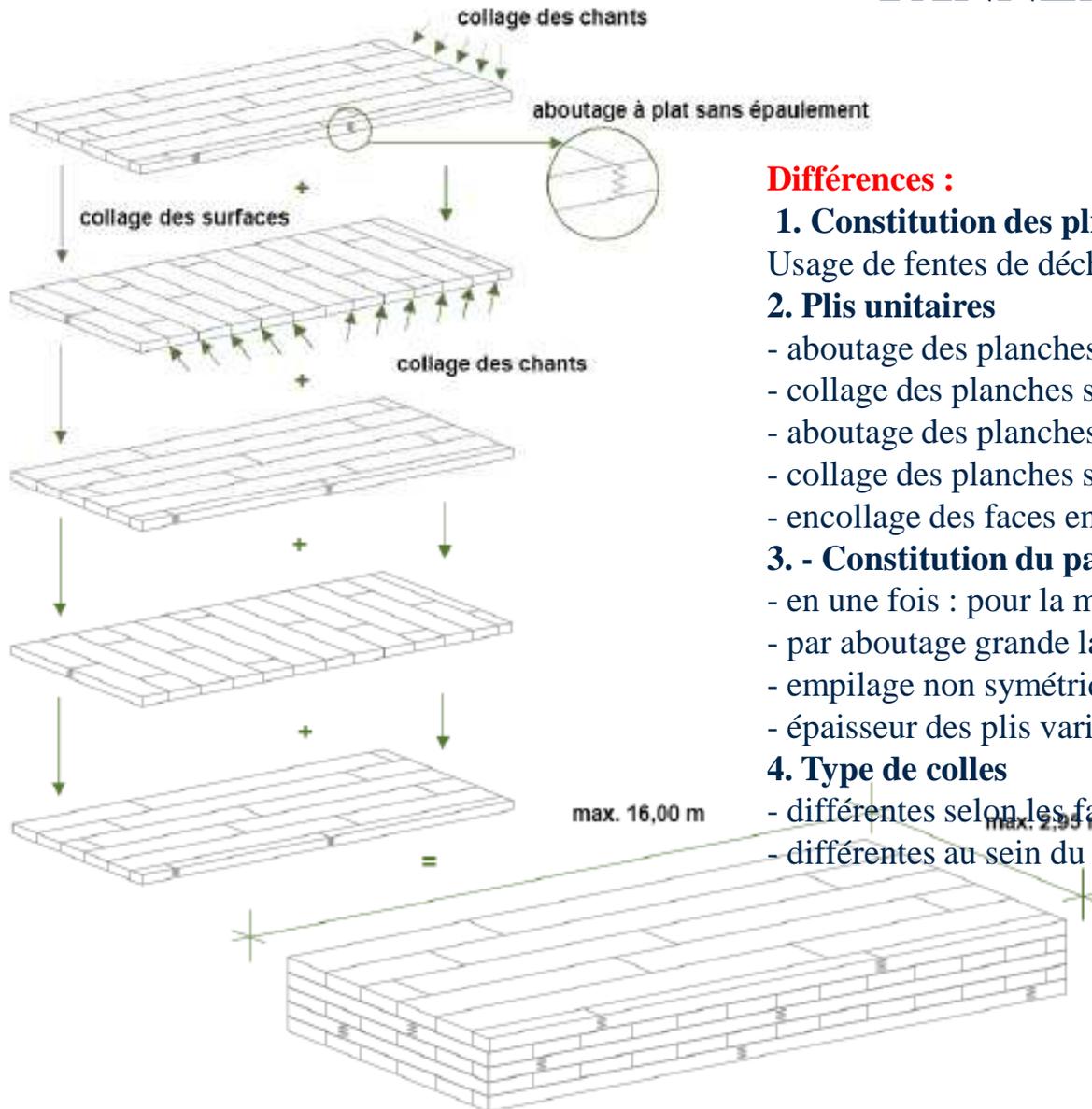
- ❖ Les panneaux structuraux Leno sont des **panneaux de grandes dimensions** constitués de **planches en bois massif, empilées en couches croisées à 90°** et **collées** entre elles sur toute leur surface. Les panneaux structuraux Leno sont destinés à la réalisation de **planchers, de murs porteurs** ou à fonction de contreventement.
- ❖ **MODE DE FABRICATION VARIABLE** entre PRODUITS (non explicite)
DEFINI LES PERFORMANCES



Portance du panneau dans les deux directions n'est en générale pas admise

Exemple : structure d'un panneau CLT en bois massif composé de cinq couches

PANNEAU STORA ENSO



Différences :

1. Constitution des plis: essence, qualité Cxx,
Usage de fentes de décharge : selon fabricant

2. Plis unitaires

- aboutage des planches sens long : oui pour tous
- collage des planches sens long entre elles (à chant) : **var**
- aboutage des planches sens travers : **var**
- collage des planches sens travers (à chant) : **var**
- encollage des faces entre plis : oui pour tous

3. - Constitution du panneau

- en une fois : pour la majorité des fabricants
- par aboutage grande largeur et entures : un fabricant
- empilage non symétrique du panneau : un fabricant
- épaisseur des plis variables : un fabricant

4. Type de colles

- différentes selon les fabricants
- différentes au sein du même panneau

DIFFERENCES ENTRE PRODUITS

Performances différentes: méca, feu, dispo construct.

Panneau Leno® exposé directement au feu

Le degré de résistance au feu requis est obtenu par la résistance du panneau seul. Lorsque le panneau est directement exposé au feu, sa résistance sera calculée en appliquant la méthode de la section réduite de la norme NF EN 1995-1-2, et en tenant compte des asymétries générées par la combustion du panneau.

La vitesse de combustion unidimensionnelle β_0 est prise égale à 0,65 mm/minute, quelle que soit l'orientation du panneau. Les chants des planches de bois des plis croisés étant distants de 2 à 6 mm, il convient de considérer une vitesse de combustion fictive β_n égale à $k_n \cdot \beta_0$ avec $k_n = 1,2$.

On tient compte des plis perpendiculaires aux sollicitations vis-à-vis de leur rôle de protection. En revanche, de même que pour le calcul à froid, on ne tient pas compte de ces plis pour la justification de la résistance à chaud.

Il convient de calculer la section efficace en diminuant la section initiale de la profondeur de carbonisation efficace d_{ef} selon

$d_{ef} = \beta_n \cdot t + k_o \cdot d_o$ avec

- t le temps approprié d'exposition au feu ;
- k_o coefficient donné dans la norme EN 1995-1-2 §4.2.2 (2) ;
- d_o épaisseur en mm de résistance nulle.

DURABILITE

- ❖ Usages exposant les panneaux aux classes d'emploi 1 et 2
- ❖ Durabilité naturelle de l'essence utilisée: non
- ❖ Préservation par durabilité conférée: CCTP



+ Lois termites

LOI TERMITES

Le deuxième décret n° 2006-591 d'application de la loi n° 99-471 du 8 juin 1999 tendant à protéger les acquéreurs et propriétaires d'immeubles contre les termites et autres insectes xylophages dite loi termites, suivi par l'arrêté du 27 juin 2006 (amendement) relatif à l'application des articles R.112-2 et R. 112-4 du code de la construction et de l'habitation, vise la protection des bois et des matériaux à base de bois participant à la solidité des ouvrages et mis en œuvre lors de la construction de bâtiments neufs ou de travaux d'aménagement.

Les panneaux LenoR répondent à la réglementation en vigueur sous réserve des dispositions complémentaires données au Cahier des Prescriptions Techniques Particulieres (§ 2.318 ci-apres).

Art. R. 112-2. – Les bâtiments neufs doivent être conçus et construits de façon à résister à l’action des termites et autres insectes xylophages.

éléments participant à la solidité des structures: bois naturellement résistant ou matériaux dérivés dont la durabilité a été renforcée

Art. R. 112-3. – Dans les départements dans lesquels a été publié un arrêté préfectoral pris pour l’application de l’article L. 133-5, les bâtiments neufs doivent être protégés contre l’action des termites.

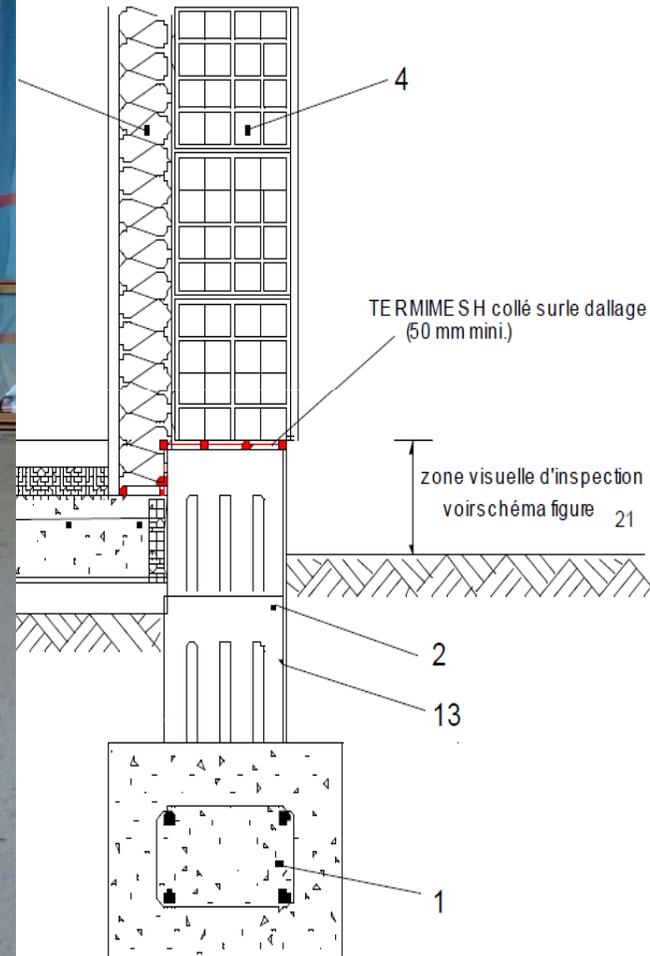
Mise en oeuvre d’une barrière de protection entre le sol et le bâtiment ou un dispositif de construction dont l’état est contrôlable

Art. R. 112-4. – Le constructeur du bâtiment ou des éléments mentionnés aux articles R. 111-2 et R. 112-3 fournit au maître d’ouvrage, au plus tard à la réception des travaux, une notice technique indiquant les dispositifs, les protections ainsi que les références et caractéristiques des matériaux mis en oeuvre.

Film sur dallage



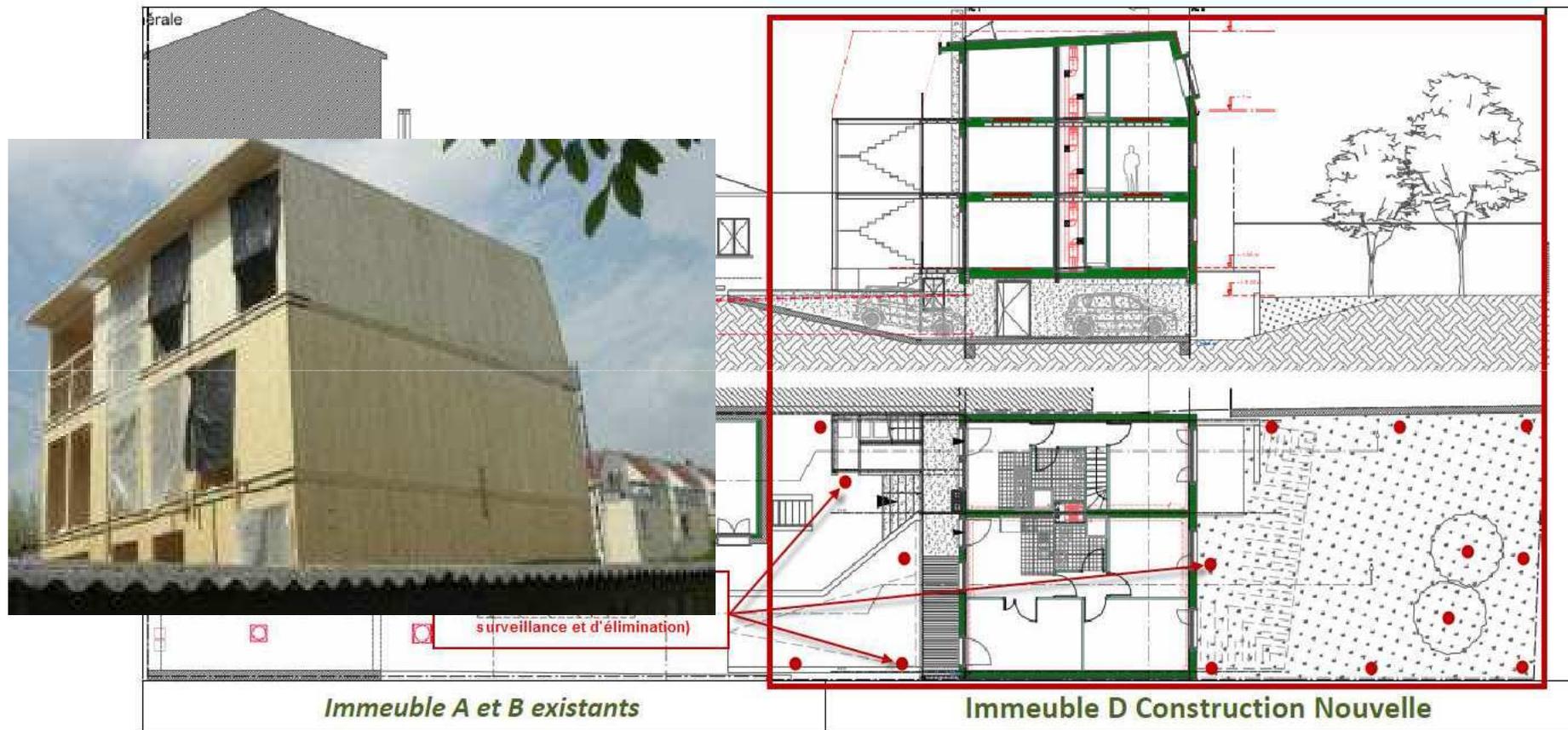
Systeme physique: THERMIMESH



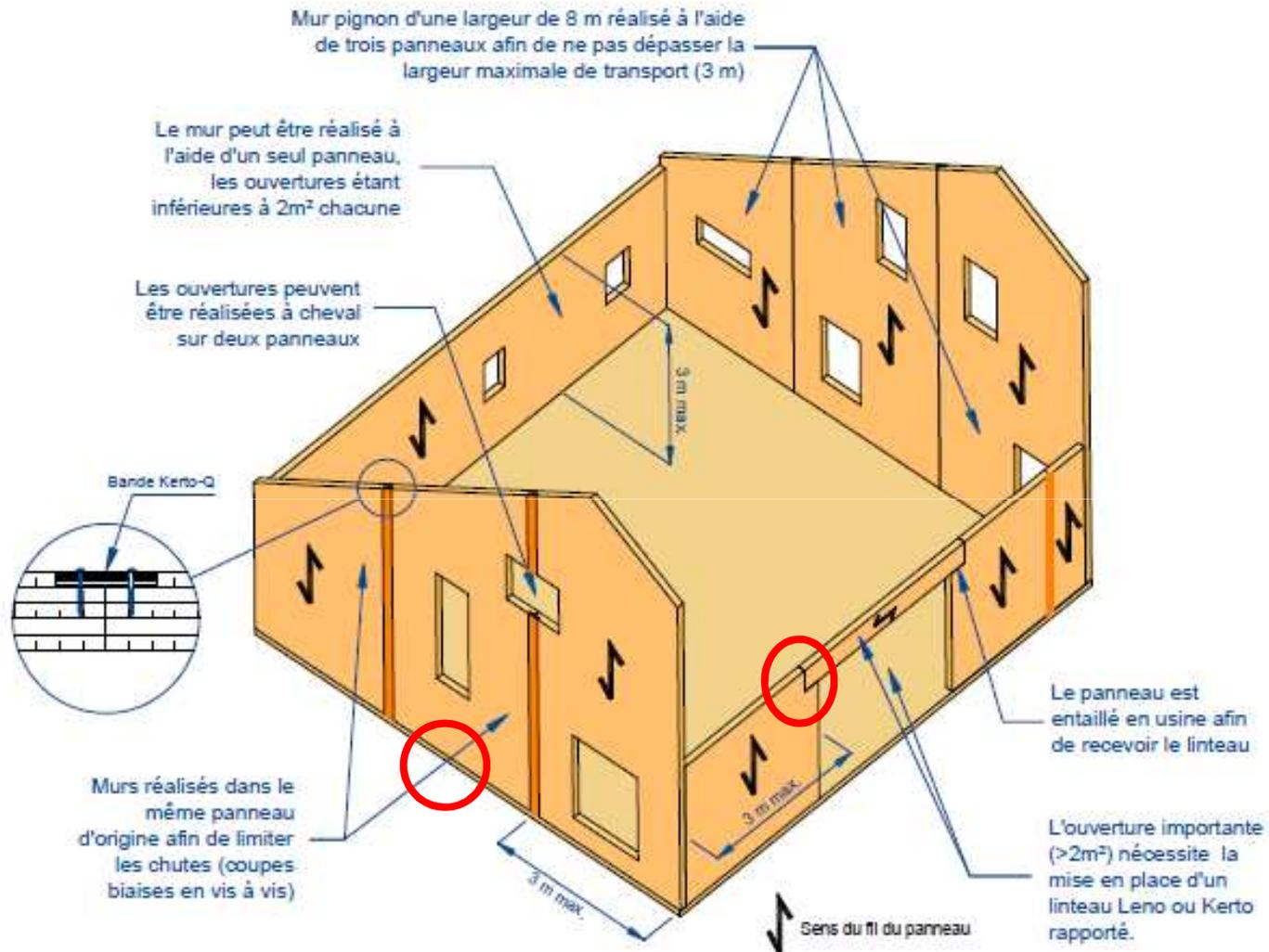
AVANT POSE OB



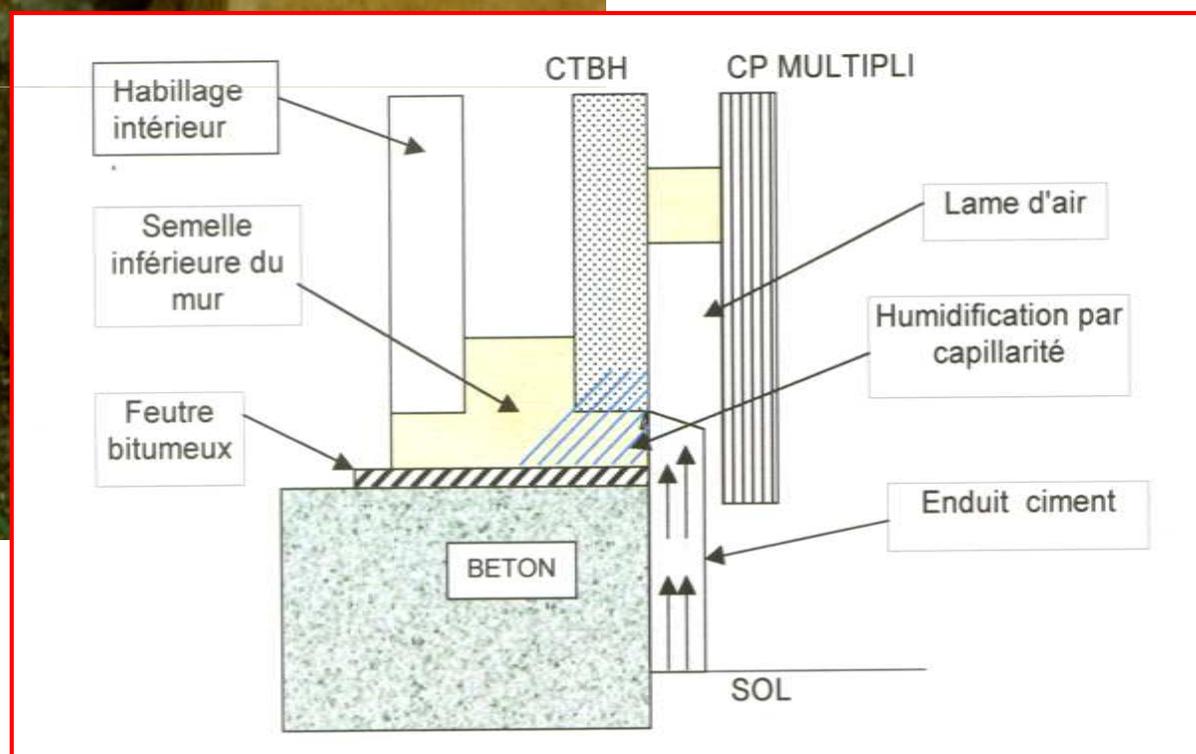
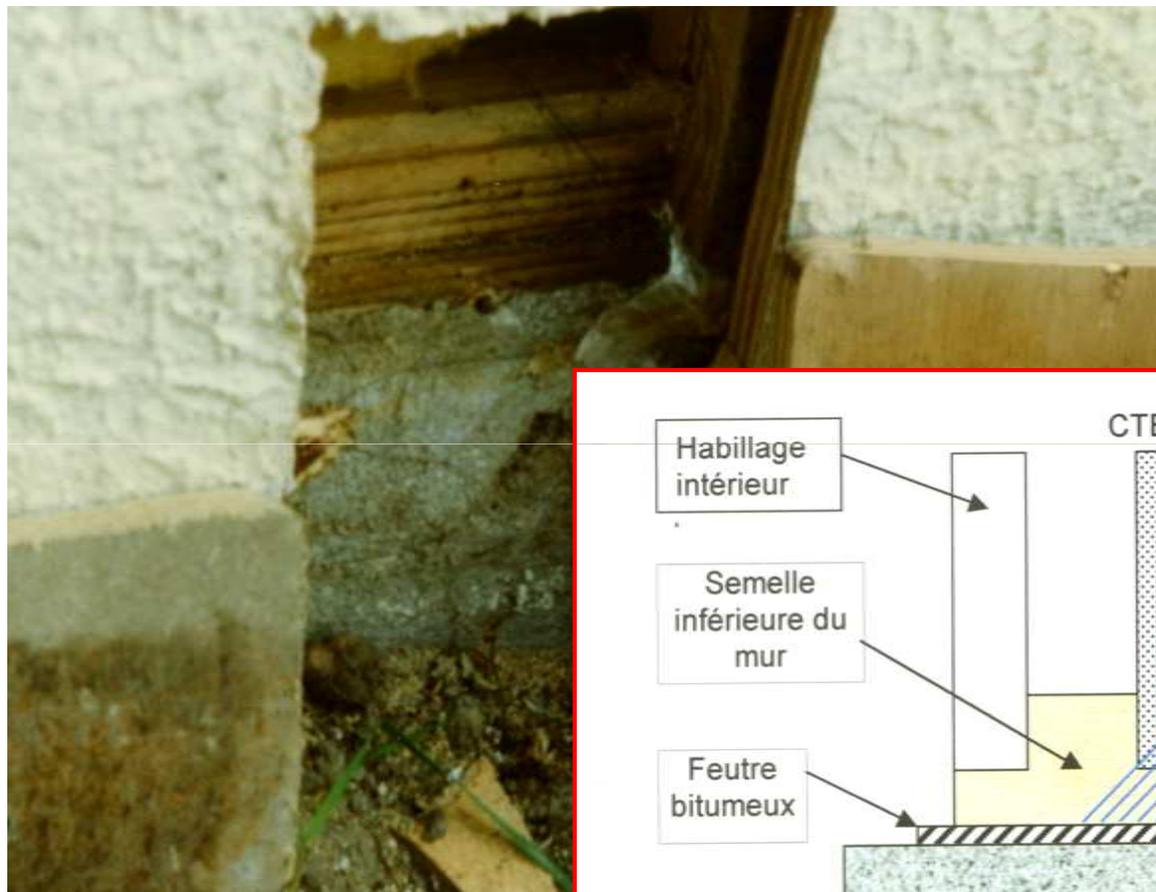
Intervention après construction



Mise en œuvre MURS: points singuliers



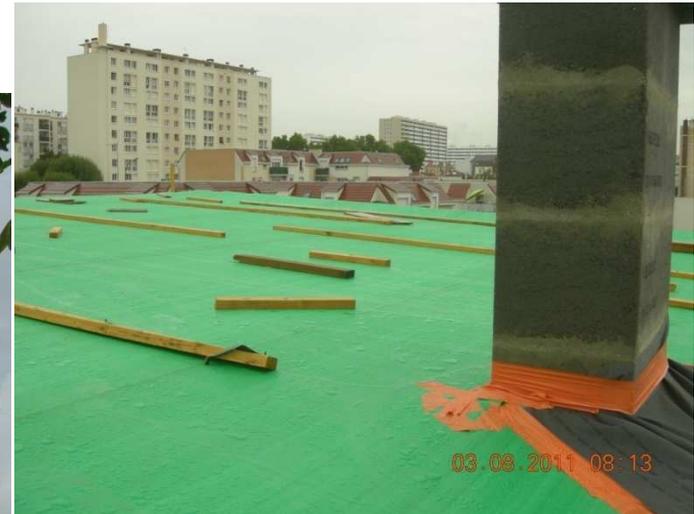
NC DTU 31.2



PROSCRIRE LES ELEMENTS NON PROTEGES



PANNEAUX support de couverture





Mise hors d'eau

La mise hors d'eau des panneaux sera systématiquement exécutée sans délai.

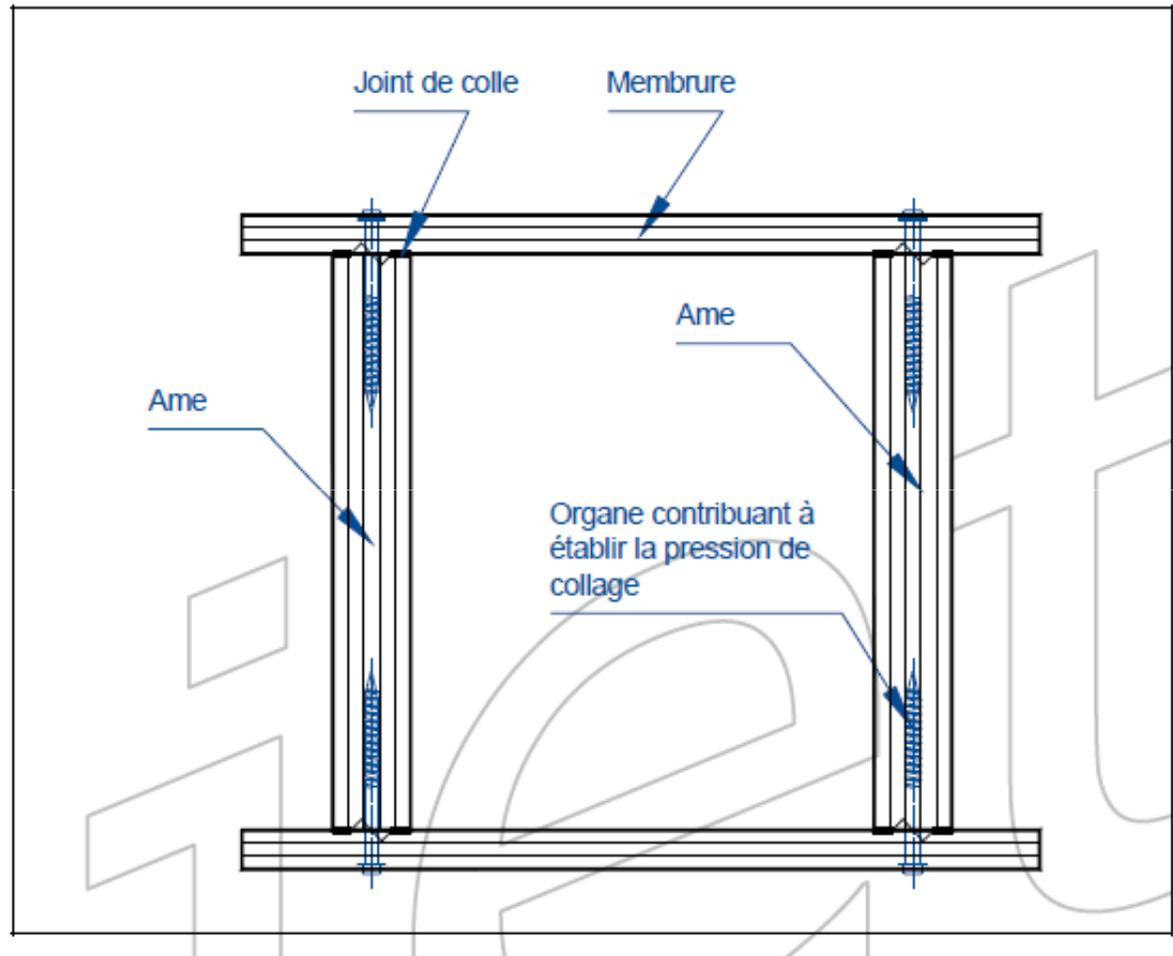
Dans les conditions normales du chantier, la couverture sera exécutée à l'avancement. Si une exposition aux intempéries devait être envisagée, un bâchage efficace devra être assuré par l'entreprise ayant posé ces supports.

PAREMENTS INTERIEURS

Bois panneautés classification selon l'aspect des faces - bois résineux
NF EN 13017-1 mai 2001



Panneaux Caissons Porteurs collés



Panneaux Caissons Porteurs collés



Constructions en bois empilés



Cahier d'IRABOIS n°8 – mai 1998 – règles professionnelles

Constructions en bois empilés



Bonne image du public
Montage en kit

Teneur en eau initiale
Durabilité

TASSEMENTS CONTRAIRES



Poussée en tete de mur: assemblage chevron



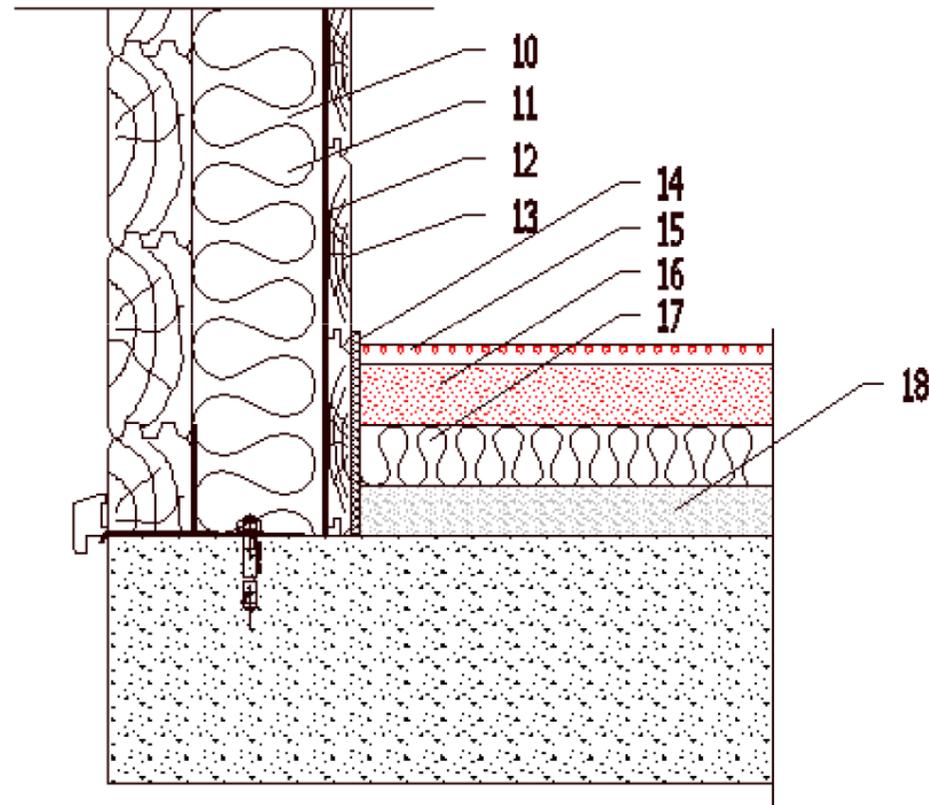
Collage sur chantier d'élément !



ATE 09/0120

kit de construction en madriers empilés

Ossature
apparente à
l'extérieur



Bois empilés: règles de l'art?



Maitrise des transferts de HR
Frein vapeur à l'extérieur de l'OB



Tassements non maîtrisés

DTU 31.2 stabilité au vent



Reprise de la traction?



Introduction des Efforts

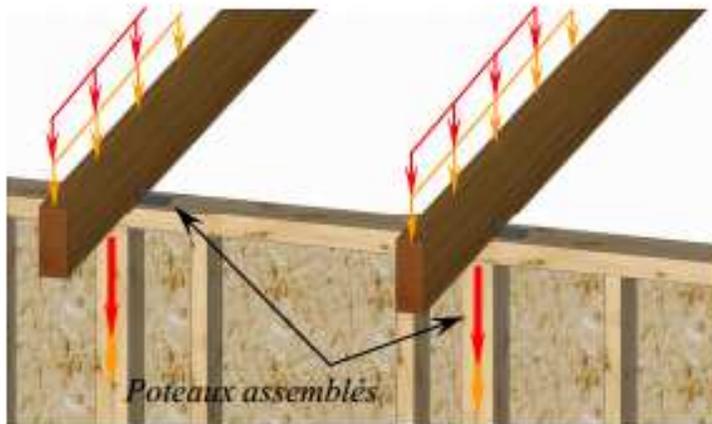


Figure 1-23 : Charges ponctuelles en tête de paroi

La **Figure 1-23** montre que les fermes de la charpente viennent s'appuyer en tête de la paroi intérieure du projet M. Des poteaux en bois massif assemblés noyés dans la paroi renforcent celle-ci au droit de chaque entrait. La rigidité de flexion de la lisse supérieure de la paroi étant faible devant la rigidité des poteaux assemblés, les charges apportées par les fermes doivent être considérées comme ponctuelles en tête de la paroi au droit de chaque entrait.



Figure 1-24 : Charges ponctuelles réparties par une poutre de reprise en tête de paroi

Les entrants des fermes du projet M s'appuient par l'intermédiaire de sabots sur une poutre de reprise intégrée dans les parois de long pan de la construction (**Figure 1-24**).

Justification assemblage muraille



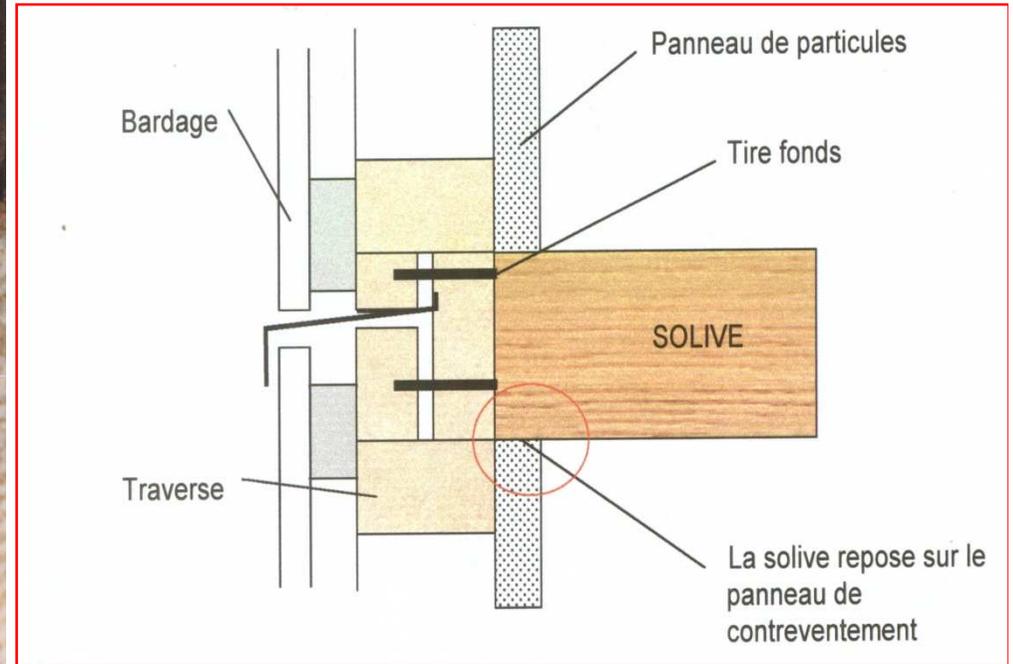
Point singulier



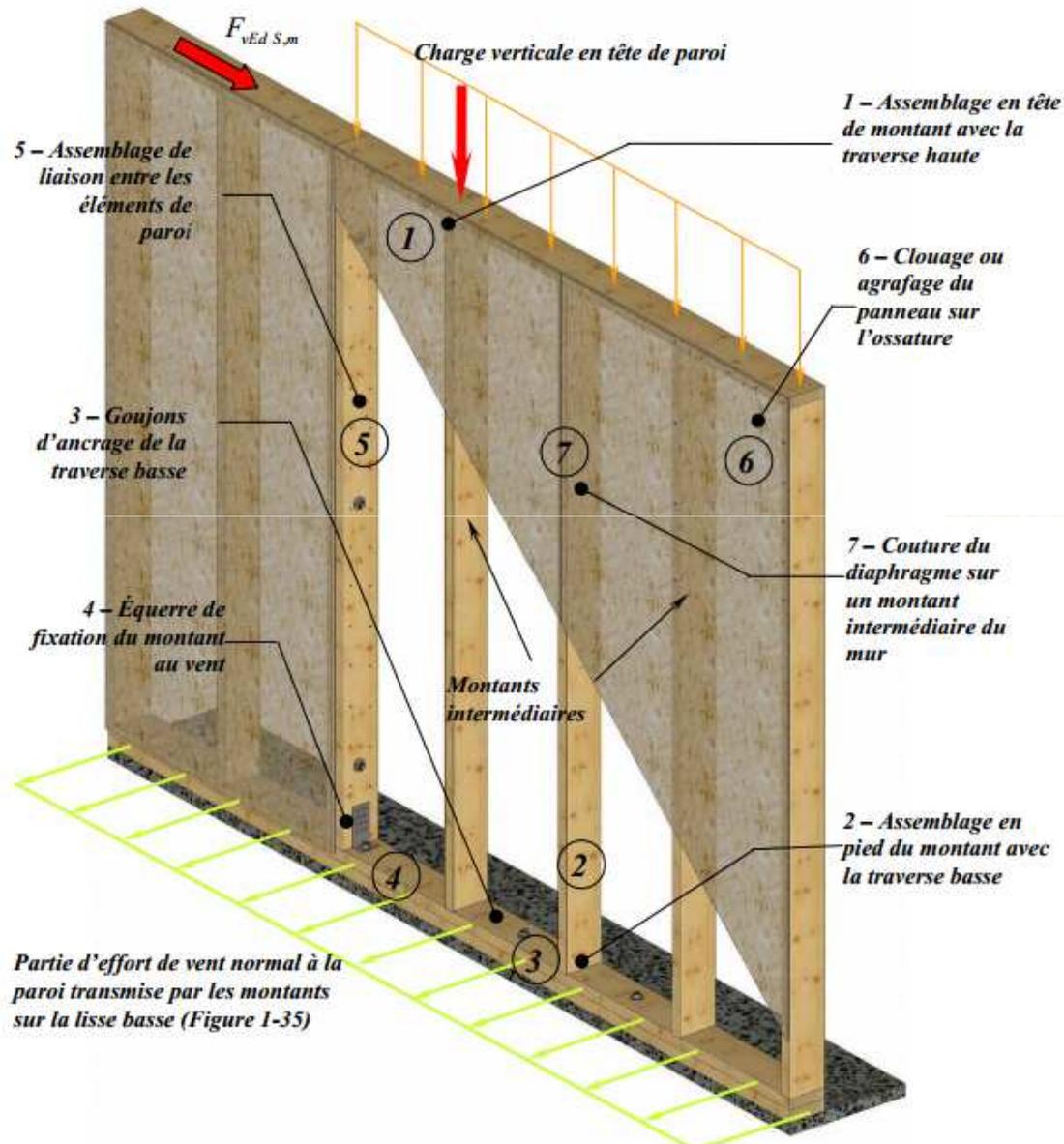
Flexibilité planchers légers bois justification des vibrations à l'ELS selon NF EN1995-1-1



APPUI SUR VOILE



Assemblage en pied



ETANCHEITE A L'AIR

conception / réalisation



ETANCHEITE A L'AIR conception / réalisation



Poutre traversante



**Pose du frein vapeur avant fixation de la muraille
qui soutiendra les solives du plancher**

Maison individuelle sur catalogue de NC

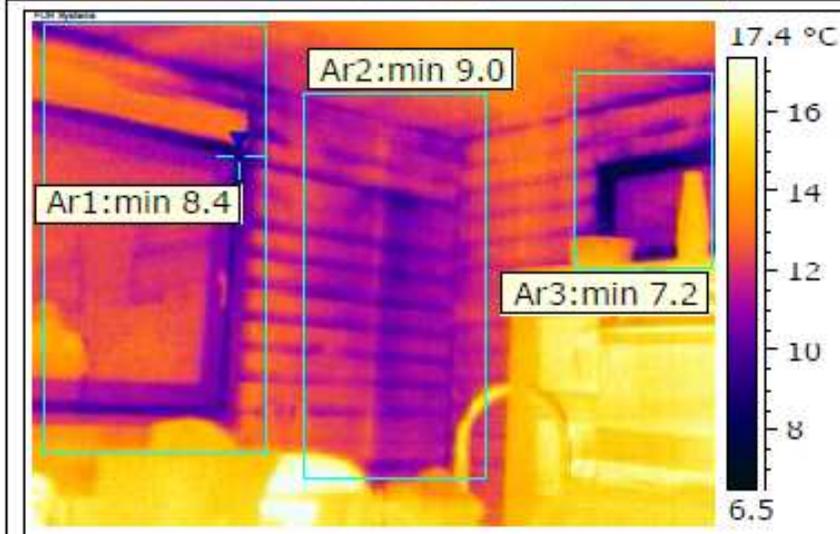


Étanchéité



Interprétation :

Défauts d'étanchéité marqués sur coffret de volet roulants et menuiseries, infiltrations d'air.
Défauts d'isolation sur mur.



TOITURE TERRASSE



AMENAGEMENTS EXTERIEURS



CONCLUSION

OSSATURE EN PANNEAUX MASSIFS COLLES

Technique récente: pathologie limitée

Ouvrages contrôlés

OSSATURE BOIS

Durabilité

Non maîtrise de la teneur en eau composants

Mise en œuvre / assemblages

BOIS EMPILES

Système constructif non mature

PATHOLOGIE FONCTIONNELLE EMERGENTE

Consommation énergétique du bâtiment

Étanchéité à l'air