

CONCEPTION DES OUVRAGES BOIS

- Partie 1 -

Les différentes typologies d'ouvrages



Hugo GRASMICK

Année 2026-2027



Compétences et apprentissages visés :

Connaître les utilisations du bois dans une construction :

- STRUCTURE
- ENVELOPPE
- PAREMENT

Pour chaque utilisation :

- Comprendre les enjeux
- Connaître les différentes typologies
- Connaître les références réglementaires

Démarche de conception : évaluer la pertinence des différentes solutions

CONCEPTION D'OUVRAGES BOIS - partie 1 - Typologies

STRUCTURE

ENVELOPPE

PAREMENT

STRUCTURE

Fonction de **RESISTANCE**

Une structure doit assurer :

- La **fonction porteuse** des différents éléments et la **Descente des charges** jusqu'au sol.
- La **Stabilité** sous actions horizontales (N, V, S)



Source : ENSA – MOOC Structures en architecture

FONCTION

« **ISOLATION** »
au sens large

ENVELOPPE

- Enveloppe extérieure (murs extérieurs et toiture), notion de HORS D'EAU / HORS D'AIR.
- Isolation entre différentes parties du bâtiment (planchers, parois intérieures)

- Thermique (hiver / été)
 - Acoustique
 - Eau
 - Air
 - Incendie
 - Vue / Lumière

ESTHÉTIQUE

BRISE VUE

PROTECTION **INTEMPÉRIES**
(parement Ext)

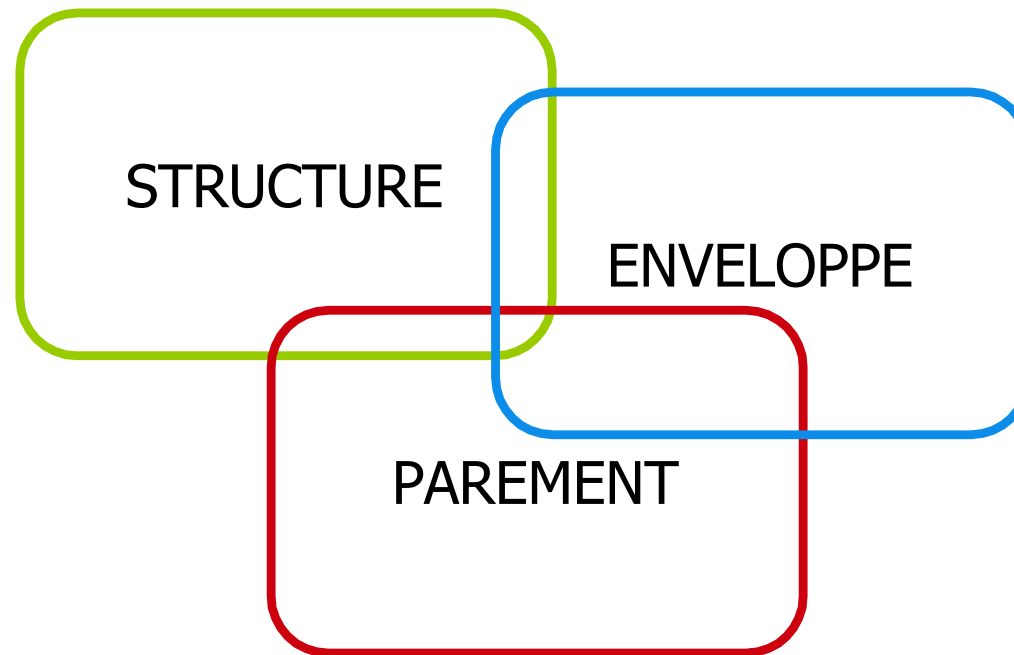
RÉSISTANCE AUX **CHOCS**

THERMIQUE ÉTÉ (brise soleil)

PAREMENT

PASSAGE DE RÉSEAUX
(parement Int.)

La conception globale doit prendre en compte le MELANGE DES 3 FONCTIONS :



STRUCTURE

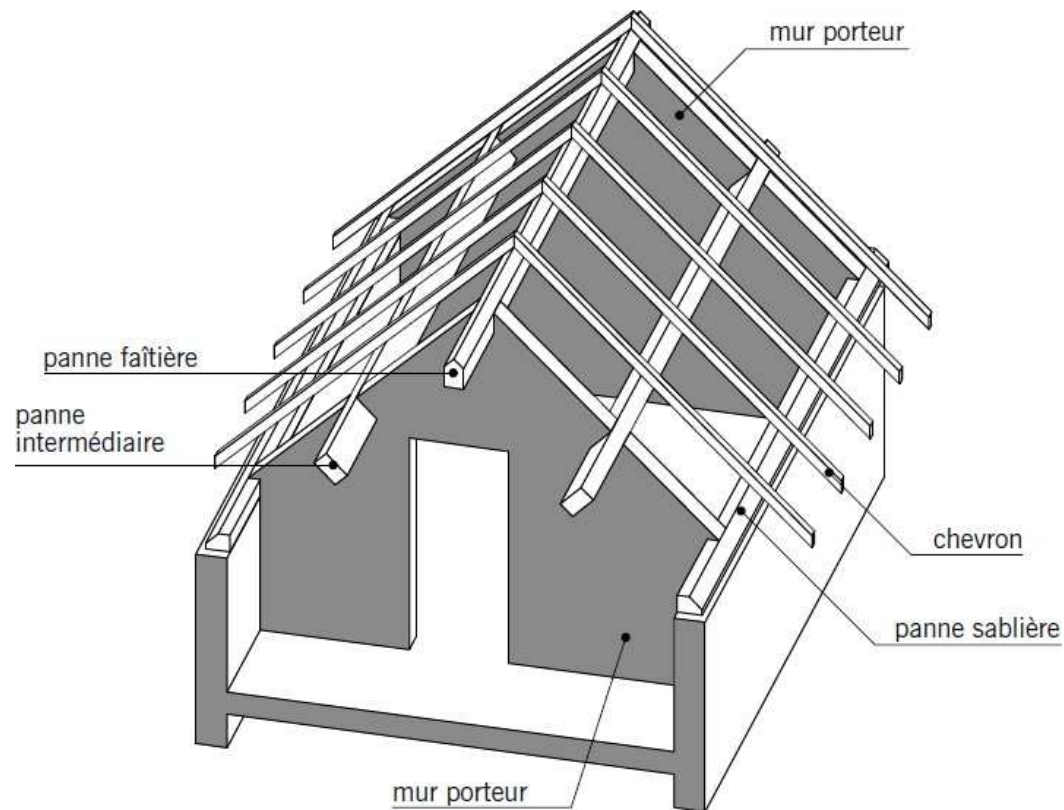
1/ LES SYSTEMES PORTEURS DE TOITURE

- Franchir une portée libre entre 2 murs
- Donner la forme de toiture

BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs de toiture

Empannage entre pignons maçonnés

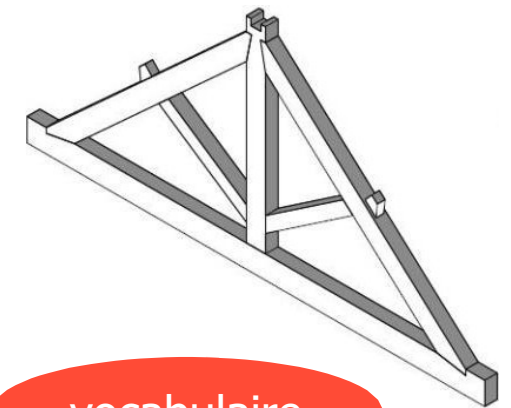
Portée = 5 à 10 m



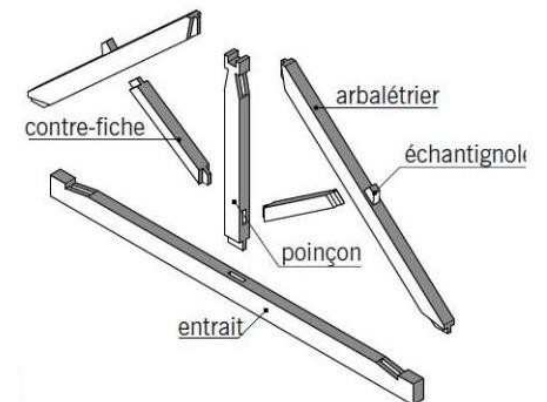
BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs de toiture

La ferme latine

Portée = 7 à 20 m

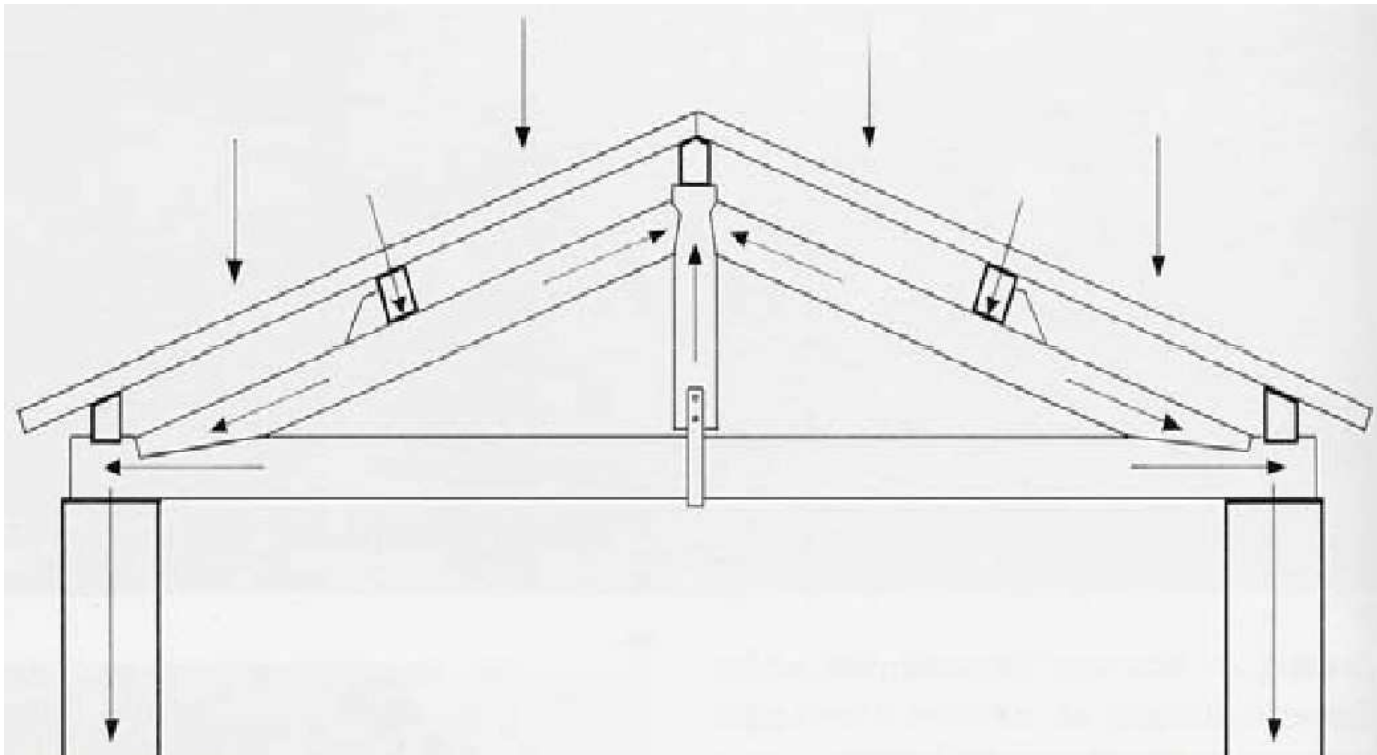


vocabulaire



La ferme latine

Portée = 7 à 20 m



Source : <https://circe-antique.huma-num.fr>

- Charpentes romaines
- Assemblage des pièces de bois
- Éléments tendus ou comprimé

Fonctionnement d'une ferme latine

BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs de toiture

Les fermettes industrialisées

Portée = 7 à 20 m



- Petites sections
- Dense (60-90cm)
- Assemblage par connecteurs métalliques



BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs de toiture

La poutre droite

Portée = jusqu'à 20m



- Technologie simple
- Consommation importante de matière
- Visuellement imposant
- Pas de passage de réseau / lumière

Source : <https://www.simonin.com/realisations/>

BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs de toiture

Structures triangulées - Poutres treillis

Portée = 10 à 80 m

- Optimisation de matière
- Passage de lumière / réseaux
- Nécessite une hauteur de retombée importante
- Assemblage par tiges métalliques (dimensionnant !)

Poutres treillis de bois, hangar de production dans le Vorarlberg, Autriche

Source : <https://www.pollmeier.com>

BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs de toiture

Poutres bois sous tendues

Portée = 10 à 80 m



- Éléments tendus en métal
- Attention inversions d'efforts

BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs de toiture

Cas particuliers des Portiques

Portée = 20-40m



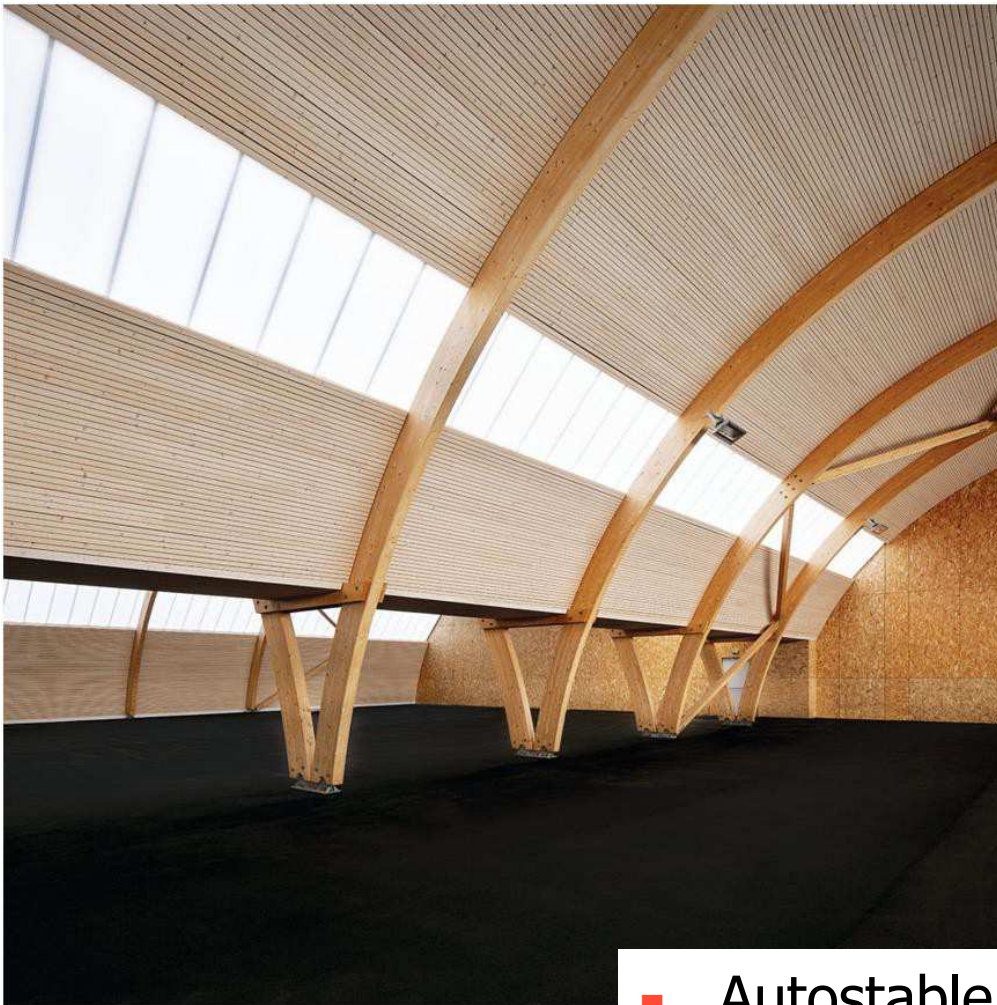
- Autostable dans son plan
- Lamellé collé, LVL, ...

Source : <http://www.vsb.fr>

BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs de toiture

Cas particulier des Arcs

Portée = 30-100m



Tennis Courcouronnes



Source : <https://www.simonin.com/realisations/>

- Autostable dans son plan
- Lamellé collé, LVL, ...

BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs de toiture

Éléments de choix

➤ Portée à franchir :

Typologie	<20m	20 à 35m	>35m
Poutre droite	+++	+	-
Ferme latine	+++	+++ ?	+ ?
P. sous tendue	++	+++	+
Ferme triangulée	++	++	-
Treillis	-	+++	++
Portique	-	+++	+
Arc	-	++	+++

Source : ZOOM TECHNIQUE - Structures bois
lamellé collé - Arbonis



BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs de toiture

Éléments de choix

- Portée à franchir
- Forme / pente de toiture :

Typologie	Plate <5%	5 à 15% (à 25%)	>25%
Poutre droite	+++	++	+
Ferme latine	--	-	+++
P. sous tendue	+++	+++	+
Ferme triangulée	-	-	+++
Treillis	+++	+++	+
Portique	-	-	+++
Arc	-	-	+++

Source : ZOOM TECHNIQUE - Structures bois
lamellé collé - Arbonis

BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs de toiture

Éléments de choix

- Portée à franchir
- Hauteur disponible dans le volume intérieur
- Forme de toiture
- Possibilité de poussée sur appuis
- Nécessité passage de réseaux

Typologie	Faible hauteur dispo	Passage réseaux	Poussée sur appui impossible
Poutre droite	+++	-	+++
P. sous tendue	-	+++	+++
Ferme	++	+++	+++
Treillis	-	+++	+++
Portique	+++	-	-
Arc	+++	-	-

Source : ZOOM TECHNIQUE - Structures bois
lamellé collé - Arbonis



STRUCTURE

2/ LES SYSTEMES PORTEURS VERTICAUX

- « Élévation »
- Porter les charpentes (ddc)
- Contreventement

BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs verticaux

Structure poteau-poutre



Système porteur
« linéaire »

- Nécessite des contreventements

BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs verticaux

Murs à ossature bois

- Système porteur « surfacique »
- Technique la plus répandue aujourd'hui
- Économique



BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs verticaux

Murs à ossature bois

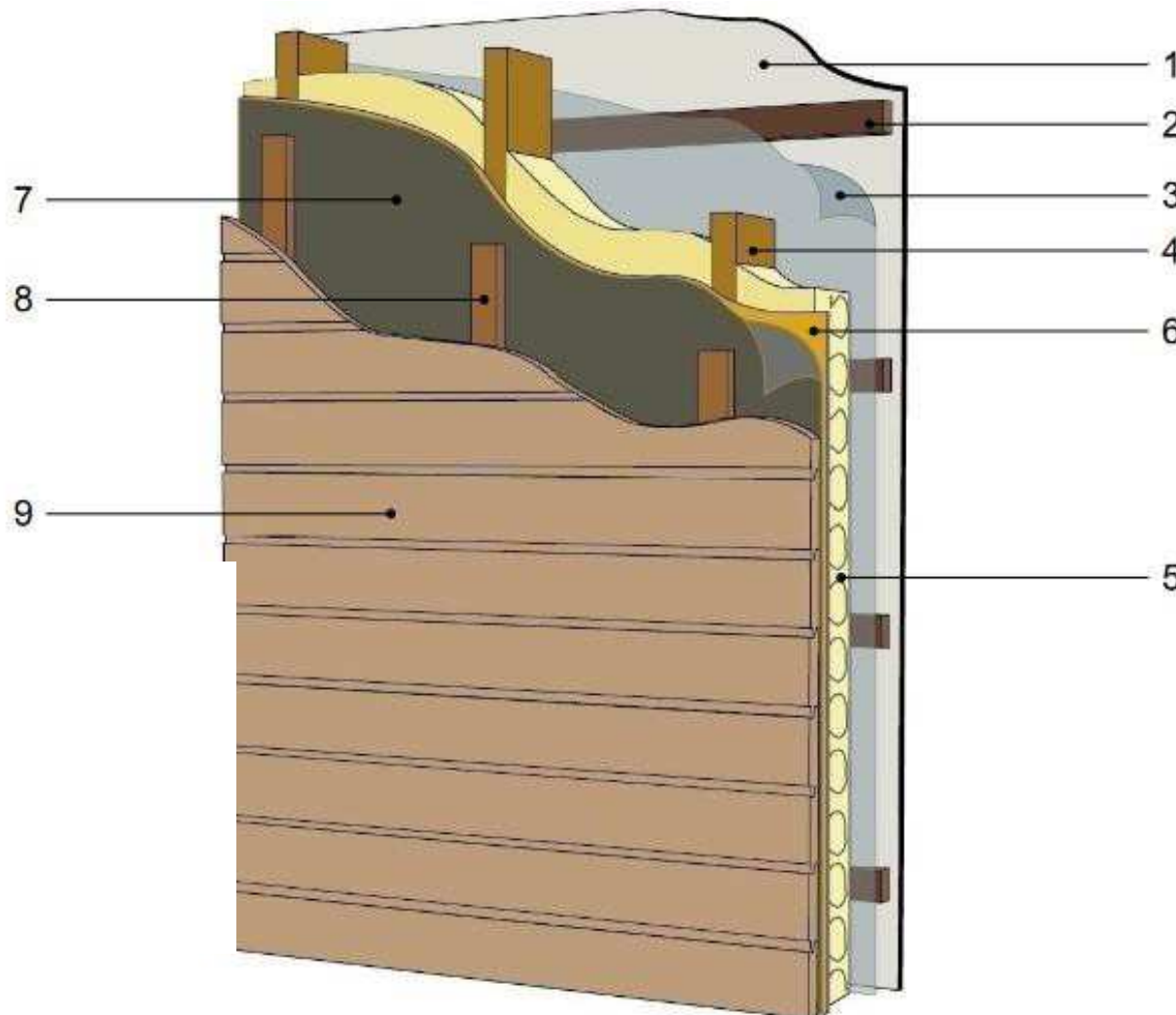
- Système porteur « surfacique »
- Technique la plus répandue aujourd'hui
- Économique



BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs verticaux

Murs à ossature bois

- Multicouches (thermique, étanchéité, ...)
- Le contreventement impose des parties pleines



vocabulaire

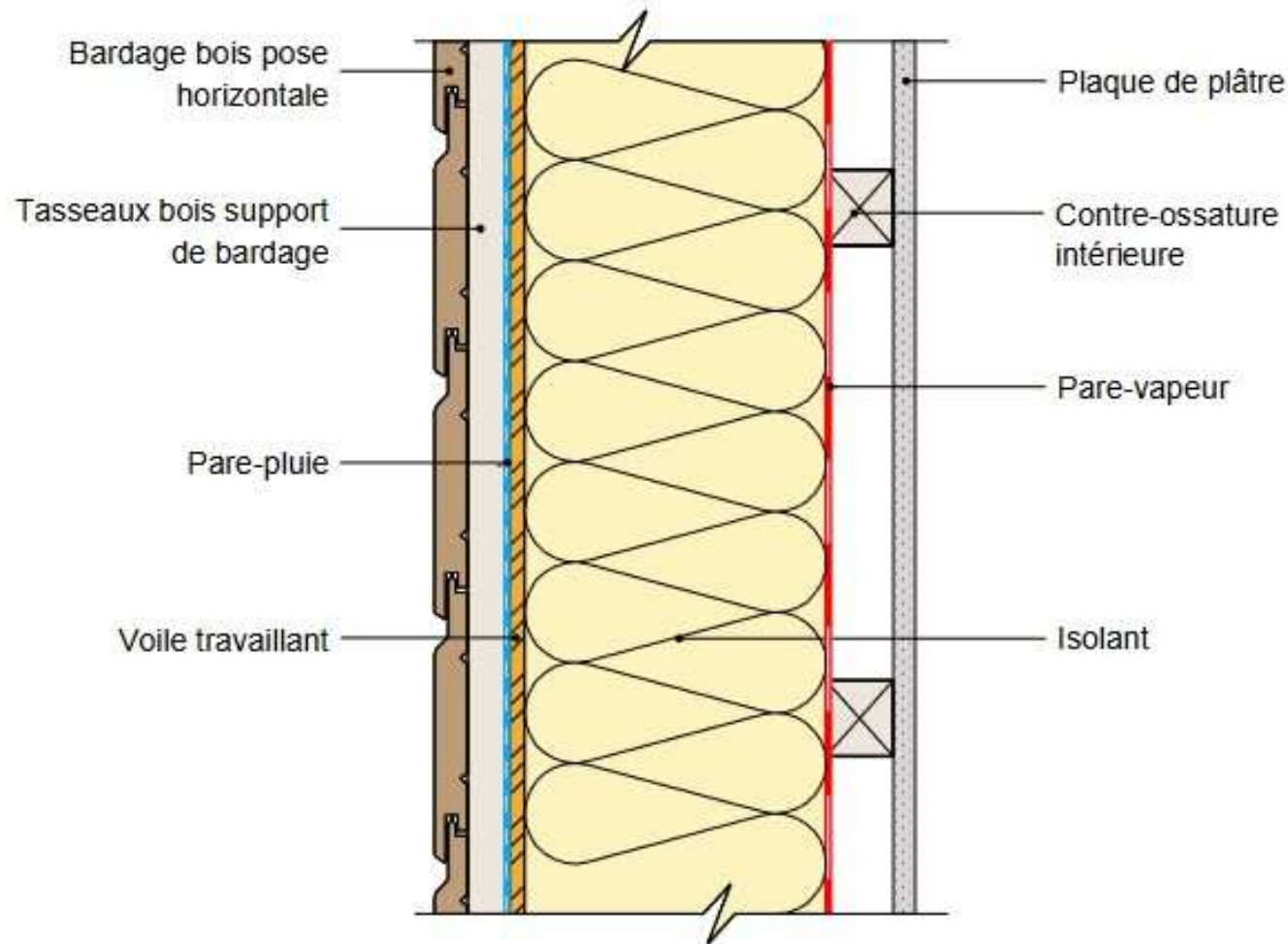
- 1 - Parement intérieur
- 2 - Contre-ossature intérieure
- 3 - Pare-vapeur
- 4 - Montants et traverses bois
- 5 - Isolant
- 6 - Voile travaillant (OSB, CP, FB, LVL ...)
- 7 - Pare-pluie
- 8 - Tasseaux bois support de bardage
- 9 - Revêtement extérieur

Source : <https://catalogue-bois-construction.fr>

BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs verticaux

Murs à ossature bois

Coupe verticale

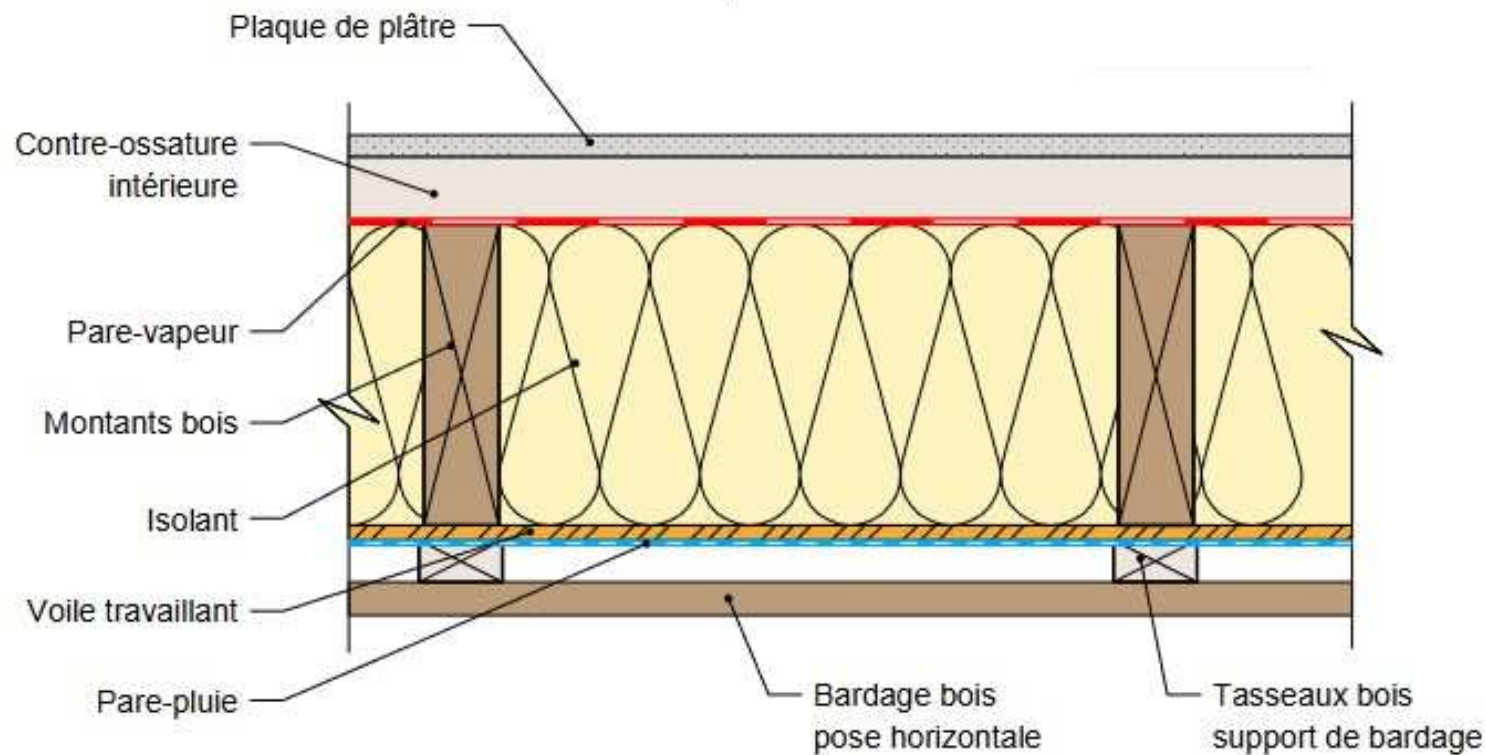


Source : <https://catalogue-bois-construction.fr>

BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs verticaux

Murs à ossature bois

Coupe horizontale



MUR EXTERIEUR TYPE 1: Isolant en âme - voile travaillant extérieur

Partie courante

Source : <https://catalogue-bois-construction.fr>

BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs verticaux

Panneaux massifs CLT



Panneaux massifs CLT

- Simplicité apparente de conception
- Préfabrication
- Bois massif - Consommation importante de matière
- Pleine masse : thermique / acoustique / incendie
- Nécessite isolation + parement extérieur
- Cout plus élevé
- Le contreventement impose des parties pleines



BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs verticaux

Bois empilé - Madriers

- Technique ancienne
- Peu performant thermiquement si pas d'isolant



BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs verticaux

Bois empilé - Madriers

- Technique ancienne
- Peu performant thermiquement si pas d'isolant
- Style très marqué
- Hors DTU



BOIS en STRUCTURE - Les systèmes porteurs verticaux

Colombage

- Technique ancienne
- Bois massif + remplissage
- Style très marqué si apparent
- Réinterprétations contemporaines



STRUCTURE

3/ LES PLANCHERS

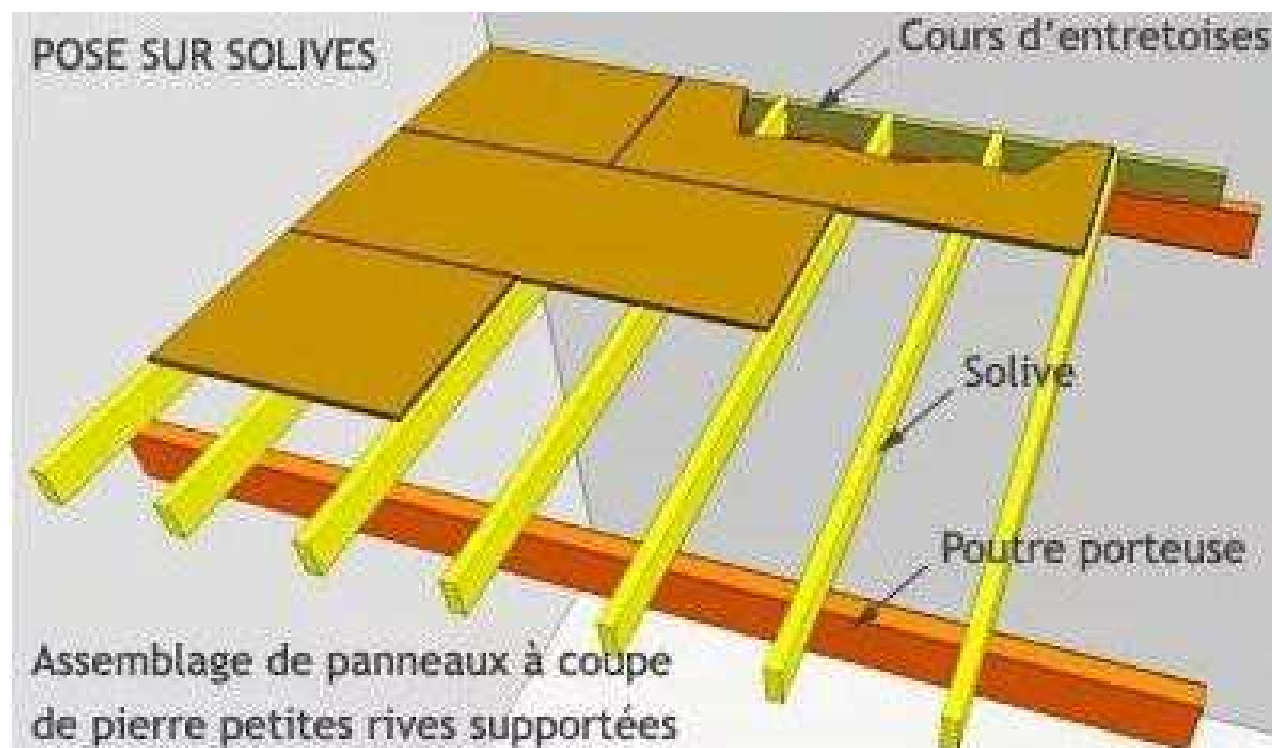
- Franchissements entre éléments porteurs verticaux
- Permettre l'exploitation
- Contreventement

Plancher traditionnel

- **Poutres principales**
- **Solives bois**
(BM , BLC , LVL , I ...)
- **Panneau bois**
(OSB, voliges, ...)

+ compléments pour

- Acoustique
- Thermique
- Incendie

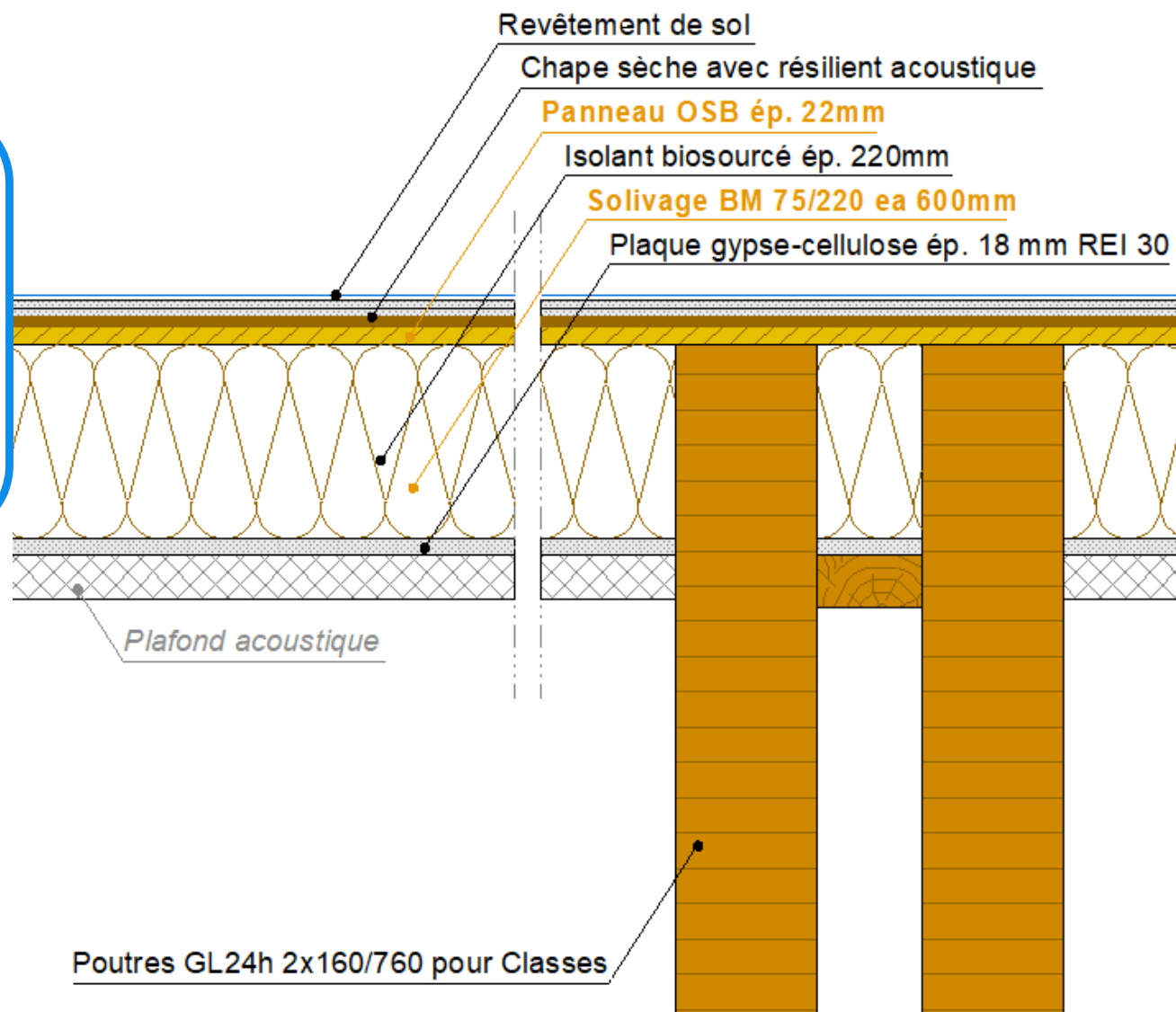


Plancher traditionnel

- **Poutres principales**
- **Solives bois**
(BM , BLC , LVL , I ...)
- **Panneau bois**
(OSB, voliges, ...)

+ compléments pour

- Acoustique
- Thermique
- Incendie



BOIS en STRUCTURE - Les planchers

Plancher traditionnel



Source : <https://www.bois.com>

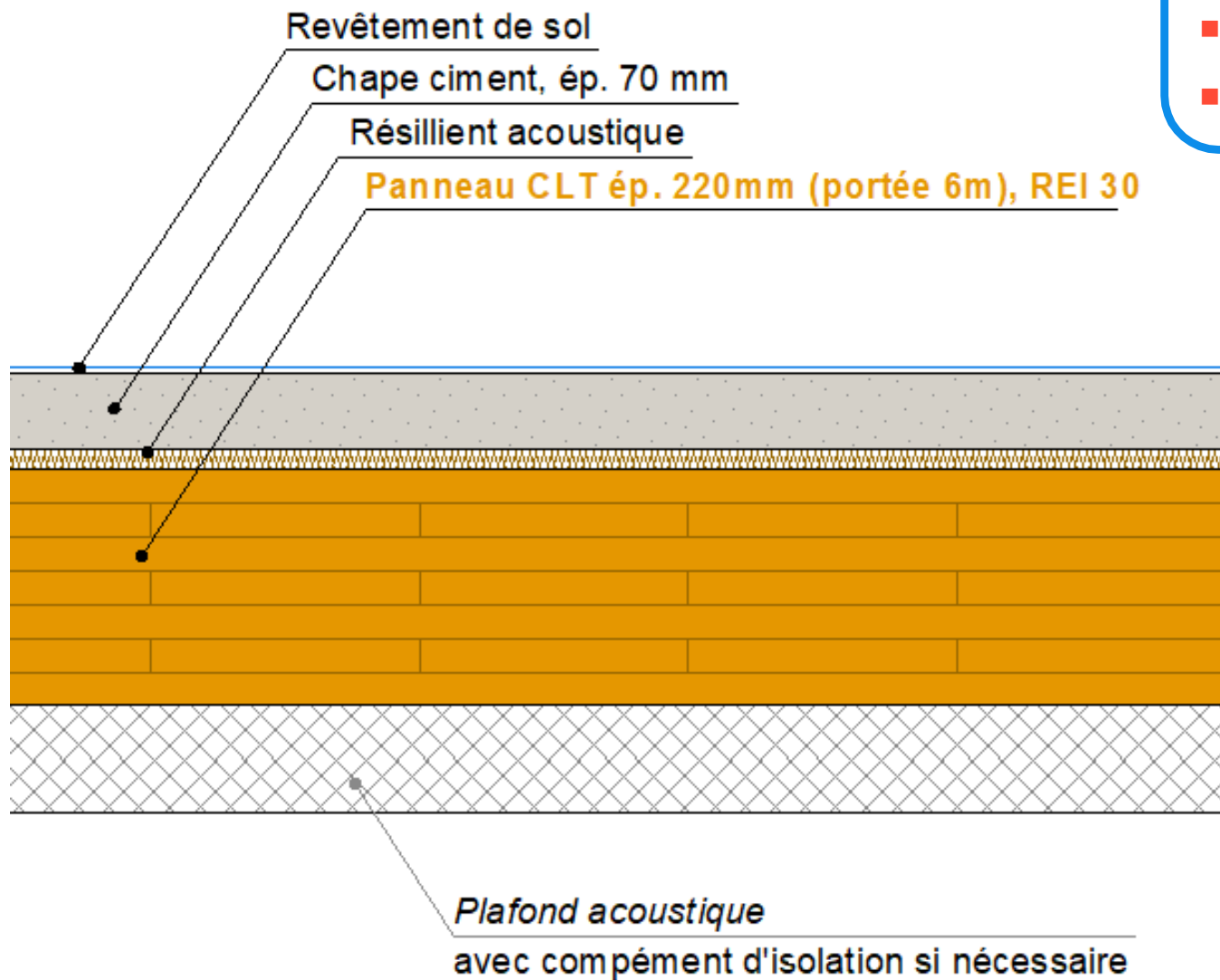
BOIS en STRUCTURE - Les planchers

Plancher massif (CLT)



Source : <https://www.lca-construction.fr>

Plancher massif (CLT)



+ compléments pour

- Acoustique
- Thermique
- Incendie

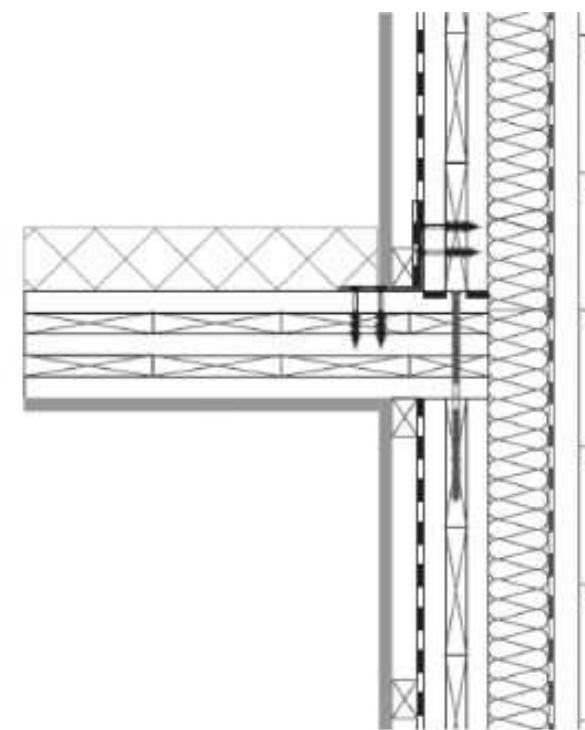


Figure 7 – Appui entre panneaux de mur et de plancher assemblé par équerre métallique

Source : CPT panneaux structuraux massifs - cahier 3802

BOIS en STRUCTURE - Les planchers

Plancher mixte bois / béton connecté

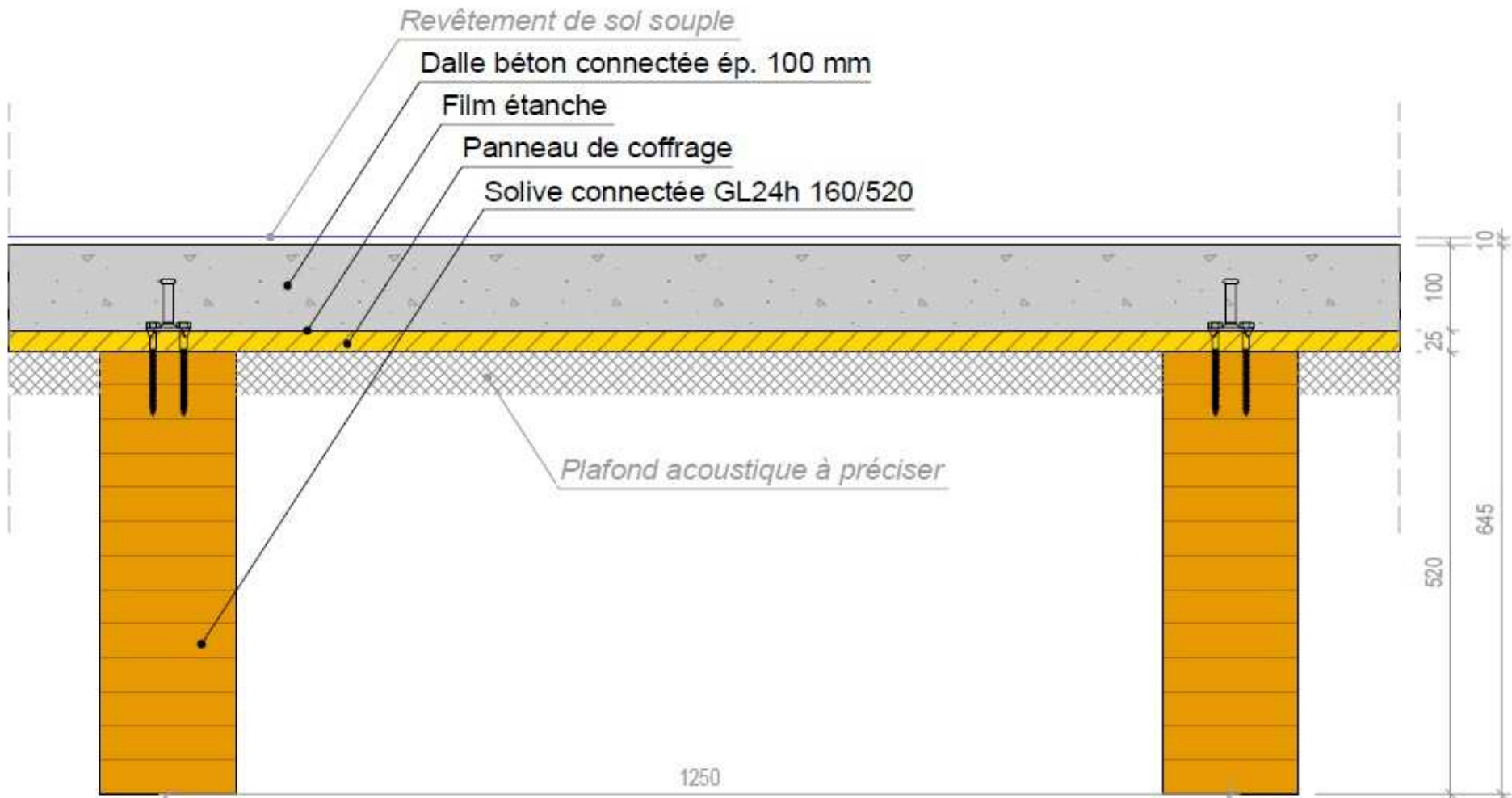
- Solive bois
- Panneau bois (coffrage)
- Connecteurs métalliques
- Dalle de compression béton armé



Source : <https://www.sfsintec.biz>

BOIS en STRUCTURE - Les planchers

Plancher mixte bois / béton connecté



BOIS en ENVELOPPE - Typologies

MURS

ENVELOPPE

PLANCHERS

TOITURES

MURS

*Cf « Bois en structure »
+ cas particulier des « FOB »
(façades à ossature bois)*

ENVELOPPE

ENVELOPPE

PLANCHERS

Cf « Bois en structure »

ENVELOPPE

TOITURES

*Cf « Bois en structure »
+ notions d'isolations*

PAREMENT

BOIS en PAREMENT - Typologies

Bardage en lames



Source : <https://bois2boo.com>

Bardage en lames

- Lames horizontales



Source : <https://www.mery-bois.com>

BOIS en PAREMENT - Typologies

Bardage en lames

- Lames horizontales
- Lames verticales



Source : <https://la-pyreneene-du-bois.com>

BOIS en PAREMENT - Typologies

Bardage en lames

- Lames horizontales
- Lames verticales
- Lames obliques

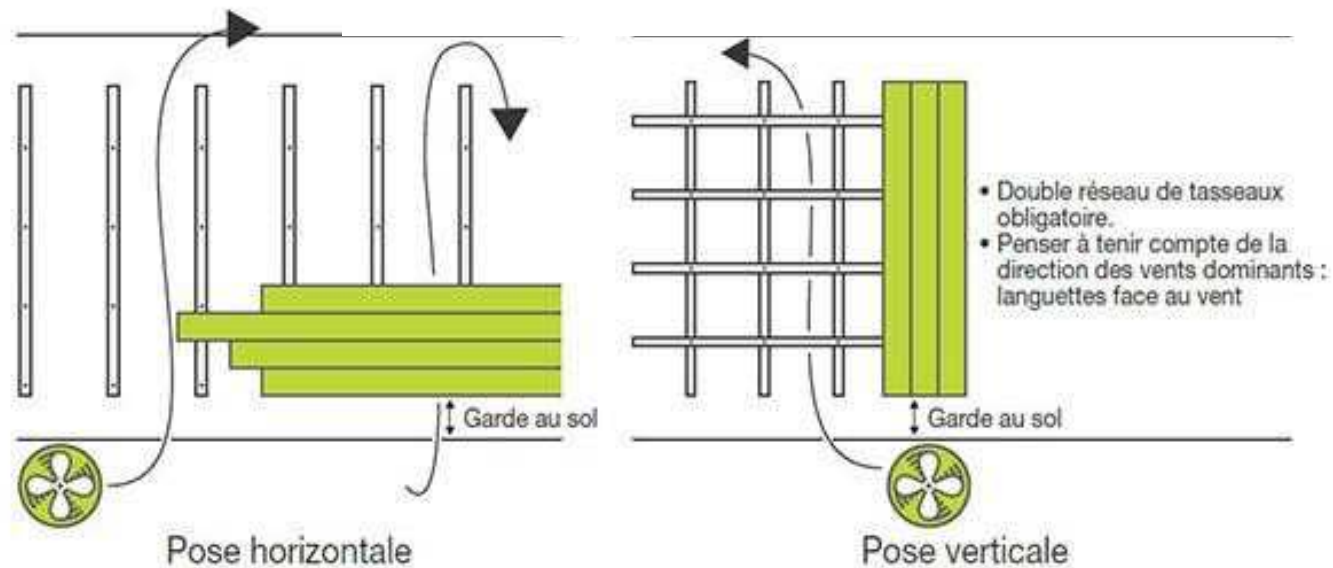
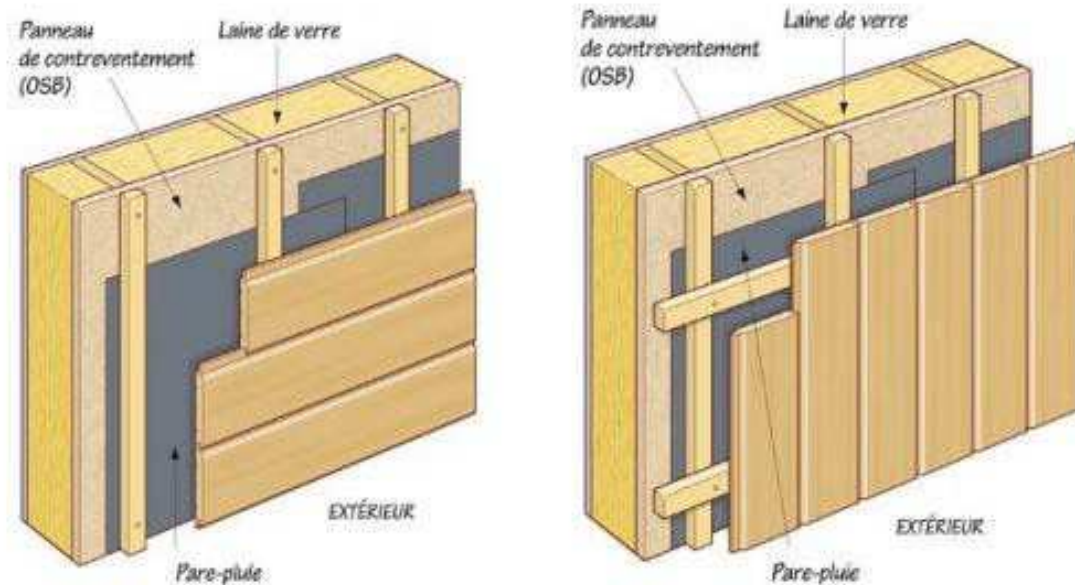


Source : <https://www.atelier-isac.fr>

BOIS en PAREMENT - Typologies

Bardage en lames

- Pose sur tasseaux bois
- Lame d'air ventilée



Source : <https://www.silverwood.fr>

BOIS en PAREMENT - Typologies

Bardage en lames

- Pose sur tasseaux bois
- Lame d'air ventilée
- Nécessite une sous-couverture = étanchéité contre infiltrations d'eau (pare pluie souple ou panneau)



Bardage en lames

- Pose à recouvrement
- Emboîtement
- Ou joints ouverts

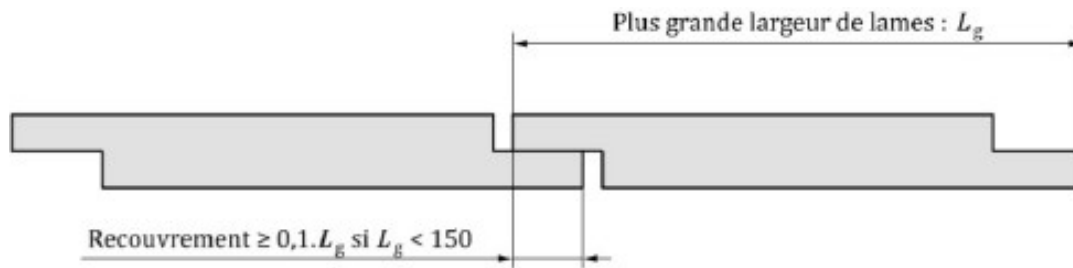


Figure 14 — Lames feuillurées en pose horizontale

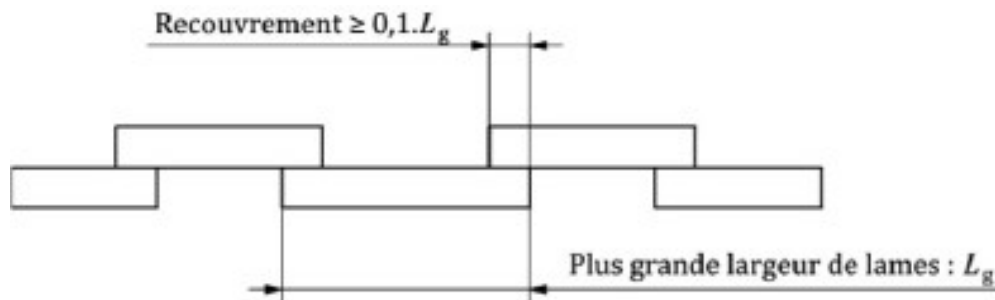


Figure 17 — Planches à recouvrement en pose verticale

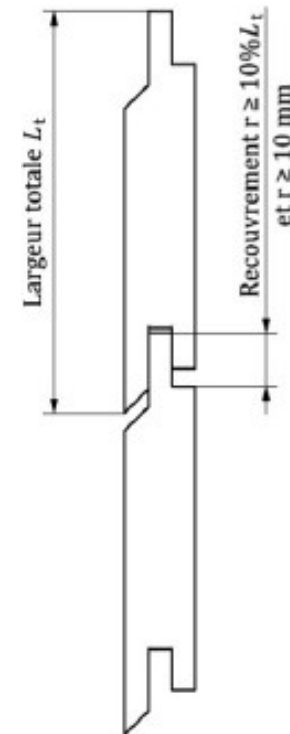
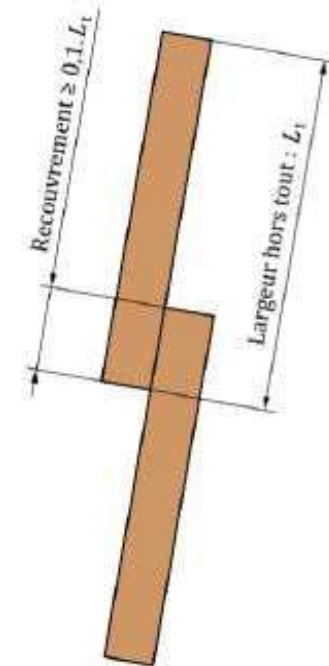


Figure 15 — Lames avec rainure et languette



Source : DTU 41.2

BOIS en PAREMENT - Typologies

Bardeaux
(ou Essentes,
Tavaillons, ...)

*« éléments de bois
fendu,
forme rectangulaire
petite dimension
<60cm en général
<100cm Mélèze »*

*Châtaigner,
Chêne, Mélèze*



Source : <https://lefeigneur.fr/>

BOIS en PAREMENT - Typologies

Bardage en panneaux dérivés du bois

- Pose sur tasseaux / lame d'air ventilée
 - Joints horizontaux protégés (bavette, recouvrement)
-
- Exemple : Panneau de **contreplaqué Okoumé** joints rainures-languettes



Source : <https://allin.fr/produits/acoustique/allin-multigroove/>

Bardage en panneaux dérivés du bois

Le DTU autorise :

- Panneau de contreplaqué de qualité CTB-X
- Panneau de particules type P5 (milieu humide)
- Panneau d'OSB3 ou 4 (milieu humide)
- Panneaux de lamibois croisé classe LVL3 (milieu humide)

Attention au vieillissement d'aspect !

BOIS en PAREMENT - Typologies

Bardage en panneaux dérivés du bois



Avis Technique 2/08-1312
Produit et complété l'avis Technique 2/08-1312

Parklex Façade Ossature Bois	
Titulaire :	OSB Bois 11111111111111111111 11111111111111111111 11111111111111111111 11111111111111111111 11111111111111111111
Destinataire :	OSB Bois 11111111111111111111 11111111111111111111 11111111111111111111 11111111111111111111 11111111111111111111

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
Groupement Technique n°1
Ouvrages en Ossature Bois
N° pour renseignements : 11 septembre 2008

CSTB
Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
18, rue de la République - 93000 La Courneuve
Tél : 01 49 58 51 00 - Fax : 01 49 58 51 01 - E-mail : cstb@cstb.fr

- Panneaux de **stratifié** à base de **résines** acryliques, phénoliques **et fibres** cellulosiques.
- Les faces des panneaux sont revêtues d'un **placage bois**

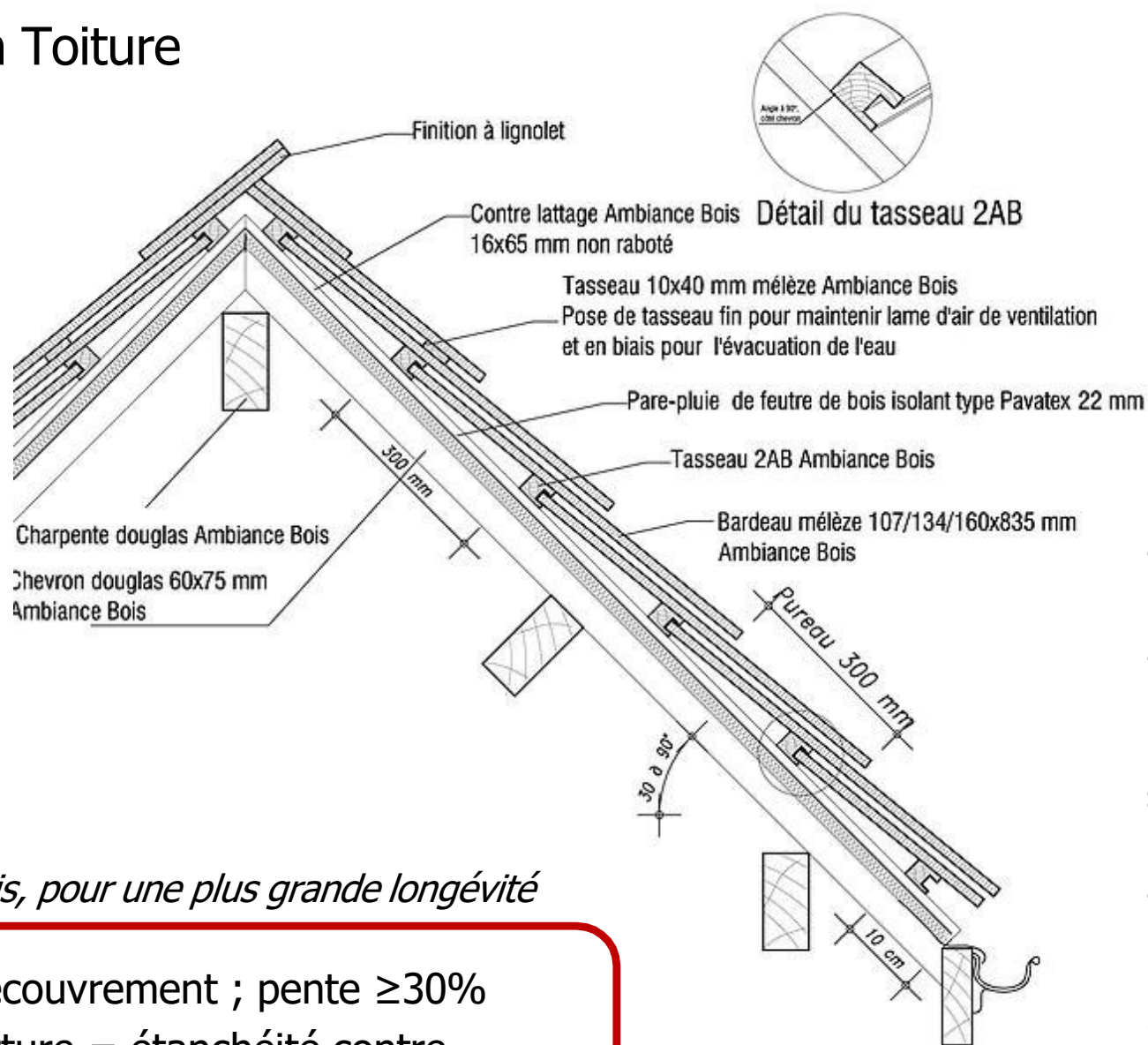
Source : <https://parklexprodema.com>

Bardeaux ou Tavaillons en Toiture



Source : <https://www.ambiance-bois.com>

Bardeaux ou Tavaillons en Toiture



- = « tuiles » en bois fendu* (*ou scié*)
- souvent en Mélèze, Possible châtaignier, cèdre, chêne,

** on évite de briser les fibres du bois, pour une plus grande longévité*

- Pose sur liteaux bois ; à recouvrement ; pente $\geq 30\%$
- Nécessite une sous-couverture = étanchéité contre infiltrations d'eau (pare pluie souple ou panneau)

Source : <https://www.ambiance-bois.com>

RÉFÉRENTIEL RÉGLEMENTAIRE

Voir bonus
« Réglementation »

STRUCTURE

Réglementation :

EUROCODES (calcul)

DTU 31.1

« *Travaux de bâtiment –
Charpentes bois* »

DTU 31.3

« *Charpentes en bois
assemblées par connecteurs
métalliques ou goussets* »

[Voir complément de
cours « Les DTU »](#)

Réglementation :

DTU 31.2

« *Construction de maisons et bâtiments à ossature bois* »

DTU 31.4

« *Façades à ossature bois* »

DTU 51.3

« *Planchers en bois ou en panneaux à base de bois* »

STRUCTURE

ENVELOPPE

Réglementation :

DTU 41.2

« *Revêtements extérieurs en bois* »

DTU 51.4

« *Platelage en bois* »

PAREMENT

RÔLE DE L'INGENIERIE DES STRUCTURES BOIS

STRUCTURE

Interfaces de conception :

- Architecte (orientations, aspect, encombrements, ...)
- Ingénieur BET béton (répartition, ddc, modélisation)
- Ingénieur lots techniques (contraintes réseaux, réservations)

Le rôle de l'ingénieur:

Conception :

- Choisir un matériau / produit
- Choisir un type de structure et appréhender son fonctionnement mécanique

Dimensionnement

- Calcul ELU sous charges normales
- Calculs ELS
Déformations/vibrations
- Tenue au feu
- Tenue au séisme

Pièces graphiques

Economie de projet*

Le rôle de l'ingénierie bois:

Conception :

- Choisir des matériaux / produits
- Choisir une typologie
- Conception thermique et acoustique

Dimensionnement

- Si fonction porteuse, calculs
- Vérifications conformité incendie (Résistance, Réaction et détails)

Pièces graphiques

Economie de projet*

ENVELOPPE

Interfaces de conception :

- Architecte (orientations, aspect, encombrement, sécurité incendie,...)
- BET thermique et acoustique

Interfaces de conception :

- Architecte (orientations, aspect, ...)
- Contrôleur technique (incendie)

PAREMENT

Le rôle de l'ingénierie Bois :

Conception :

- Choisir des matériaux / produits
- Choisir une typologie
- Assurer la durabilité
- Vérifications conformité incendie

Dimensionnement

Fixation vent / séisme

Pièces graphiques

Economie de projet*

Exemples de Références bois dans la construction

Voir bonus
« Références Bois »

Note de l'intervenant :
Ce support de cours a été réalisé en grande partie par Maggy Duceau



Maggy Duceau

Ingénierie et formation
en construction BOIS

✉ mduceau@yahoo.fr

☎ 06-80-91-21-09

in <https://www.linkedin.com/in/maggy-duceau/>

