

Bois construction

V2 – septembre 2009

Titre fiche

OSSATURE BOIS

PRÉSENTATION DU PRODUIT ET CONTEXTE D'UTILISATION

Procédé constructif porteur en ossature bois. Cette ossature peut être de trois différents types : ossature légère, poteaux et poutres ou en madriers ou rondins empilés.

FABRICANTS ET TYPE

Fabricants PACA :

Guirand SARL (04)

Deramond Bois (06) : sapin, douglas, mélèze. Certification PEFC.

Scierie du Mercantour (06) : mélèze, sapin, épicéa, pin cembro. Certification PEFC.

Scierie Spinelli (06) : sapin, douglas, mélèze. Certification PEFC.

Distributeurs/négoces PACA :

Matériaux naturels PACA (04)

Concernant l'ossature légère, les essences de bois les plus utilisées sont des résineux (épicéa, sapin, douglas, pin).

Pour le système poteaux-poutres, la plupart des résineux et certains feuillus (chêne, châtaignier) sont utilisés ou des bois reconstitués. Il est conseillé de privilégier le bois hors cœur pour éviter le risque de fente.

Enfin, pour la construction en madriers ou rondins empilés, les pins sylvestre, l'épicéa ou le mélèze sont majoritairement utilisés.

Le guide de l'habitat sain des Drs Suzanne et Pierre Déoux précise que le Douglas, le mélèze, les pins maritimes et sylvestre, le pichpin, le western red cedar et de le cèdre pour les résineux ainsi que le châtaignier, le chêne, l'orme, le noyer et le robinier pour les feuillus sont les bois possédant une durabilité suffisante pour les constructions. Ils préconisent aussi l'utilisation du Duramen plutôt que de l'aubier pour les mêmes raisons.

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

Le procédé constructif à ossature bois peut être mis en oeuvre selon plusieurs techniques :

- en **ossature légère**, les fonctions porteuses des parois sont assurées par des éléments en bois de faible section. L'ossature murale est constituée d'éléments verticaux (poteaux) compris entre des éléments horizontaux (lisse et sablière). L'assemblage se fait majoritairement par clouage. Le contreventement est le plus souvent assuré par des panneaux dérivés du bois participant également à l'étanchéité à l'air de la construction. Il existe deux types d'ossature murales en bois pour ce principe, l'**ossature à claire voie** ("balloon frame") où les poteaux sont continus sur au moins deux niveaux et l'**ossature à plate-forme** ("platform frame") où les poteaux sont interrompus à chaque étage.

La composition dépendra de l'isolant et des panneaux de contreventement choisis, à titre d'exemple, le remplissage peut être décomposé ainsi (de l'intérieur vers l'extérieur) :

- panneau d'**OSB** ou **CTBX**
- pare-vapeur,
- ossature + isolant
- pare-pluie
- liteaux
- bardage (bois ou autre).

Le contreventement peut se faire de plusieurs manières, il peut être effectué par des panneaux dérivés du bois fixés par clouage à l'intérieur ou à l'extérieur de la structure (pour être admis en contreventement, les panneaux doivent avoir une épaisseur continue d'au moins 10 mm), par triangulation par écharpe continue (une pièce de bois disposée à 45° encastrée dans les poteaux) ou discontinue (en intercalant entre les poteaux sur une distance d'au moins trois poteaux des pièces de bois de section identique à celle desdits poteaux).

- En système **poteaux et poutres en bois**, la toiture et les planchers sont portés par des poutres elles-mêmes portées par des poteaux qui transfèrent l'ensemble des charges aux fondations. Ce type de construction s'applique plus aux maisons individuelles car elle autorise l'utilisation de très grandes baies vitrées et permet une grande liberté architecturale.

La structure peut être laissée apparente et les panneaux de remplissage ne sont pas porteurs mais peuvent participer à la stabilité de la structure.

Le contreventement de ces structures doit être étudié systématiquement, il peut s'effectuer soit par maçonnerie (introduction de remplissages maçonnés dans la structure), soit par panneaux à ossature bois légère, soit par éléments de triangulation (aisseliers) en bois.

Au delà de cinq mètres de portée, il sera nécessaire de faire appel à des poutres en bois reconstitué (comme le lamellé-collé), la trame optimale pour ce type de système se situant entre 3 m et 4,8 m.

- Le système peut aussi être en **murs en madriers ou rondins empilés**. Il s'agit d'une construction par empilage où les madriers assurent les fonctions statiques et la délimitation des espaces. La principale contrainte provient de la longueur des bois et des modes d'assemblage. L'ensemble des murs porteurs assure la rigidité de la construction. L'avantage de ce type de construction réside dans le fait qu'une isolation complémentaire n'est pas nécessaire.

CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES

AVIS SOLIDITE / STRUCTURE

La technique ossature bois poteaux-poutres demande un calcul particulier des descentes de charge en fonction de la complexité du projet. Cependant, on considère que la hauteur de la poutre doit être de l'ordre du quinzième de sa portée tandis que son épaisseur doit être de l'ordre de la moitié de sa hauteur.

La technique ossature plate-forme répartit de manière plus homogène les charges sur toute la structure avec un contreventement adéquat.

AVIS MISE EN ŒUVRE

- NF P21-204, DTU 31-2 : Construction de maisons et bâtiments à ossature bois
- NF P21-382 : Structures en bois - Méthodes d'essai - Essai de raideur et résistance au contreventement des murs à ossature en bois.
- NF P21-374 : Structures en bois - Méthodes d'essai - Essai de choc de corps mou sur murs à ossature en bois.
- NF EN 1995-1-1 : Eurocode 5 - Conception et calcul des structures en bois (partie 1.1 : généralités – règles communes et règles pour les bâtiments : partie 1.2 : généralités – calcul des structures au feu)

Le [rapport de situation annuel Structures en bois et bois de structure 2010](#) renseigne sur l'état des normes en France et à l'international.

Se référer également au [cahier 124](#) (Structure en bois et bois de structure : Structure en bois et bois de structure – janvier 2006) et au cahier 128 du CTBA (devenu FCBA en 2007)

Dans le cadre d'Irabois, consulter également les documents "[Optimisation chantiers maisons bois](#)".

Il existe une certification [CTB-STRUCTURES "Éléments de structure en bois"](#), qui atteste des caractéristiques techniques, des performances et l'aptitude à l'emploi d'éléments de structure en bois, dont : bois massifs aboutés pour structures (CTB-AB) ; poutres en I (CTB-PI) ; murs à ossature bois (CTB-OB) ; constructions à ossature bois (CTB-COB), précisant le référentiel et la liste des titulaires.

Les fondations peuvent être de plusieurs types : en semelles filantes ou en plots et longrines (en Béton Armé), en ossature bois traité ou en pieux et pilotis en bois.

Pour le type de construction en ossature légère, la mise en oeuvre peut varier. Elle peut être sur site, par petits panneaux manuels, par grands panneaux nécessitant un engin de levage ou par modules tridimensionnels.

Dans tous les cas, sur cette structure sera mis en place une étanchéité à l'eau et un parement extérieur (avec une lame d'air ventilée) sur le coté extérieur et un pare vapeur ainsi qu'un parement de finition sur le coté intérieur. Les murs peuvent être préfabriqués. On distinguera les panneaux ouverts (constitués de l'ossature recouverte d'un voile de contreventement et du parement extérieur) des panneaux fermés (intégrant en plus l'isolant et les parements extérieurs et intérieurs). Concernant l'étanchéité et afin d'éviter les remontées capillaires, la lisse doit se situer à une hauteur d'au moins 20 cm au dessus du sol extérieur alors qu'un complexe d'étanchéité doit être disposé entre la lisse et la maçonnerie, d'une largeur supérieure à celle de la lisse d'au moins 5 cm mais disposé à raz de la maçonnerie coté extérieur (il remonte le long de l'ossature, coté intérieur). On dispose deux joints precomprimés sur le feutre afin d'assurer une bonne étanchéité à l'air entre le mur et la maçonnerie.

Pour la structure poteaux-poutres et madrier, l'assemblage se fait sur site.

Madriers

Une bonne ventilation doit être prévue puisque l'humidité pendant la construction peut provoquer un bleuissement des bois, même livrés secs.

AVIS REGLEMENTATION / SECURITE / INCENDIE / ERP

- NP 92-703 : Règles BF 88 : Méthode de justification par le calcul de la résistance au feu des structures en bois
- Règles acoustiques NRA
- NF 261 : Classement de réactions au feu (M1 et M2)

Pour plus d'informations, voir les études "[Comportement au feu des assemblages](#)" (FFB, Iraboïs, CUST, ENSTIB, CSTB et CTICM) et "[Réaction au feu des bois massifs](#)" (FFB, Iraboïs, CTBA et LNE)

CONFORT ET ENERGIE

THERMIQUE

matériau	Densité (kg/m ³)	Conductivité thermique λ (W/m.K)	chaleur spécifique (J/kg.K)	Résistance diffusion vapeur d'eau μ mu (-)
Bois léger brut, séché à l'air (sapin, épicéa)	540	0.140	2400	35
Bois léger, raboté, étuvé (sapin, épicéa)	500	0.140	2400	35
Bois lourd (hêtre, chêne)	800	0.200	2700	35

Source : [Cocon](#) / [Maison.com](#) (mise à jour 2010)

La construction bois présente de nombreux avantages d'un point de vue thermique. Étant un piètre conducteur thermique, le bois peut présenter des performances isolantes excellentes avec des ponts thermiques quasi négligeables. Pour cela, il faudra assurer une bonne étanchéité à l'air de l'enveloppe.

Ce type de procédé constructif ne dispose toutefois pas d'inertie importante, ce qui peut être pénalisant en climat méditerranéen. Elle peut être améliorée avec l'emploi d'isolants denses en toitures et murs ou l'implantation de murs banchés et de planchers à inertie forte.

ACOUSTIQUE

En ossature légère et en poteaux/poutres, l'ossature bois ne joue pas un rôle prépondérant dans le confort acoustique. Toutefois, une ossature bois permettant une meilleure absorption acoustique qu'une ossature métallique.

VISUEL

L'aspect visuel dépendra du type de solution constructive. L'ossature n'est pas destinée à être vue en ossature légère ou en poteaux/poutres. En madriers ou rondins, le bois est généralement laissé apparent. Une couche de finition apportera la teinte souhaitée.

OLFACTIF

Le bois brut dégage naturellement des COV en particulier des aldéhydes et des terpènes, dont les concentrations restent inférieures aux concentrations définies pour une bonne qualité de l'air intérieur. Les panneaux de bois peuvent être à l'origine d'émissions de formaldéhyde présent à très faible concentration. Les panneaux OSB 3 et 4 émettent peu de formaldéhyde.

APPROCHE FINANCIÈRE

INVESTISSEMENT (tarifs données à titre indicatif - aout 2009)

Le site www.solutech-entreprise.com propose ces tarifs avec montage :

- murs (murs à ossature 120 mm, contreventement OSB 9 mm, liteaux exter. pare pluie) = 395 € TTC le mètre linéaire.
- murs (murs à ossature 145 mm) = 430 € TTC le mètre linéaire.
- murs de pignon (murs de pignon à ossature 120 mm) = 125 € TTC le mètre linéaire à 20°, (autre pente possible).
- murs de pignon (murs de pignon à ossature 145 mm) = 135 € TTC le mètre linéaire à 20°, (autre pente possible).

MISE EN ŒUVRE

Le procédé constructif de l'ossature bois permet de réduire les délais de construction et de par sa légèreté les fondations.

La technique ossature plate-forme peut être pré-fabriquée en ateliers soit le squelette seul, soit le panneau complet avec parement intérieur et extérieur, le montage sur le chantier se fait alors en quelques jours avec des moyens de levage importants.

ENTRETIEN

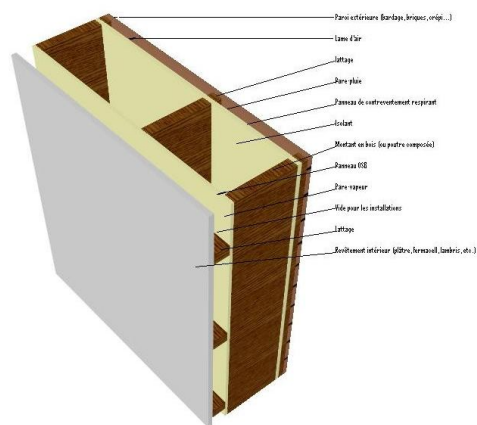
La peau du bâtiment peut avoir différents aspect selon les desideratas du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Oeuvre et son entretien sera spécifique au matériau choisi. Il n'y a pas d'entretien direct de la structure. Dans le cas des structures apparentes, il faudra réaliser un entretien régulier (ponçage, vernis...).

ILLUSTRATION



Préfabrication en usine d'une maison à ossature légère

Source : www.innov-bois.fr



section d'un mur d'une maison à ossature légère

Source : www.bourguignonsbois.be



Maison en madriers empilés
Source : ecologieaas.unblog.fr



Ossature poteaux-poutres
Source : www.la-maison-en-bois.com

CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

ORIGINE DES PRODUITS (naturelle, synthétique, recyclage)

L'origine du matériau bois est naturelle. Cependant il peut être conditionné sous différentes formes (lamellé collé, contre plaqué, planches...). Sa transformation se fait en usine, son assemblage peut être industrialisé.

CARACTERISTIQUES SANITAIRES ET SANTE (micro-organisme, émission COV, radioactivité, fibres...)

Les émissions de COV du bois brut sont inférieures aux concentrations définies pour une bonne qualité de l'air intérieur.

Cependant, les bois collés émettent du formaldéhyde, pouvant avoir des effets sensoriels (odeur piquante, irritation des yeux et des voies respiratoires, des effets neurovégétatifs et comportementaux (fatigue, nausée, insomnies...), respiratoires et cutanés (eczéma, asthme... les enfants semblant plus sensibles à l'action du formaldéhyde sur les voies respiratoires) mais aussi cancérigène (augmentation du cancer nasal chez le rat).

ELEMENTS D'ACV (contexte local, recyclage)

matériau	énergie grise d'origine non renouvelable (kWh/m ³)	impact environnemental/ changement climatique (kg eq CO ₂ /m ³)
Bois léger brut, séché à l'air (sapin, épicéa)	332	- 388
Bois léger, raboté, étuvé (sapin, épicéa)	610	- 388
Bois lourd (hêtre, chêne)	560	- 388

Source : Cocon / Maison.com (mise à jour 2010)

Le procédé constructif à ossature bois, avec isolants végétaux, présente un bilan environnemental très performant : ressources renouvelables, faible consommation d'énergie pour sa transformation, puits de carbone, faible production de déchets, facilité de recyclage.

En fonction des essences choisies, le bilan est plus ou moins performant selon les provenances des bois. Le transport (bois exotiques), ainsi que la transformation (doublement de l'énergie grise), peuvent alourdir le bilan carbone d'une construction bois. Le matériau bois en lui même, exploité de façon durable, possède un bilan carbone neutre. On pourra ainsi choisir des bois possédant la labellisation PEFC (Programme Européen des Forêts Certifiées) ou FSC (Forest Stewardship Council), garantie d'une exploitation durable des forêts. Ainsi exploité, le bois est un matériau à faible énergie grise.

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

Le matériau bois fait partie de la filière dite « sèche ». Il génère des impacts réduits sur les chantiers de construction car il s'insère de plus en plus dans un processus industriel de préfabrication ; les découpes, déchets voire assemblages étant gérés en usine. De part la souplesse de façonnage de ce matériau, le bois ne nécessite pas d'utilisations prolongées de matériels générant des nuisances de chantier tels que le bruit, la pollution ou diverses émanations.

ENTRETIEN MAINTENANCE

Il n'y a pas d'entretien direct de la structure. Dans le cas des structures apparentes, il faudra réaliser un entretien régulier (ponçage, vernis...). Cet entretien sera spécifique au matériau choisi (voir fiche [Bardage Bois](#)).

Maisons en madriers : l'entretien est identique à celui d'une maison à ossature bois mais en raison du tassement des maisons en madriers massifs, les dispositifs de réglage du tassement (pieds filetés, rondelles de tassement, ouverture et fermeture des portes et fenêtres etc.) doivent être contrôlés annuellement.

CONCLUSIONS

Les possibilités liées à la construction bois devrait continuer à se développer à l'avenir, comme le montrent les projets ambitieux en Angleterre (Murray Grove) ou le projet d'une tour bois de 17 étages en Norvège, fruit de l'agence Reiulf Ramstad.

Écologique, ce type de construction permet la création de constructions variées, facilement montables et démontables, sans pour autant présenter de déficience vis à vis des autres matériaux de construction à priori plus aptes.

BIBLIOGRAPHIE

> Ouvrages

« Technologie de construction bois » - Jean-Claude GUY, Jean-Claude BIGNON, Damien HANSER, Jérôme GRIVET – CNDB

Le guide de l'habitat sain, Drs Suzanne et Pierre Déoux, Medieco éditions.

> Formations

<http://gabionorg.free.fr/> : organisation de formations "Conception ossature bois adaptée à la botte de paille" et "Construction paille ossature bois"

> Sites internet

http://www.cndb.org/?p=systemes_constructifs : site du CNDB (Comité National pour le Développement du Bois), rubrique "systèmes constructifs"

www.fcba.fr/ : site de l'institut technologique Forêt, Cellulose, Bois-construction Ameublement

www.bois.com/, rubrique "professionnels"

www.abc-paca.fr : site du PRIDES ABC (Association Bois construction)

www.fibois04-05.com/ : site de la filière bois des Alpes de Haute Provence et des Hautes Alpes

www.deramondbois.fr.siteweb.com/ : Site du fabricant Deramond Bois

<http://scimer.perso.neuf.fr/> : site de la scierie du Mercantour

www.scieriespinelli.fr/ : site des scieries Spinelli

www.lalliard-industries.fr/ : site du fournisseur Lalliard Industries

www.cosylva.fr/ : site du fournisseur Cosylva

www.sivalbp.com : site du fournisseur Sivalbp

www.woodesign.fr/ : site du fournisseur woodesign

www.fundermax.at : site du fournisseur fundermax

www.piveteaubois.com : site du fournisseur piveteaubois

w3.upm-kymmene.com : site du constructeur upm

www.boisconcept.free.fr