

IDENTIFIER LE SYSTÈME CONSTRUCTIF D'UNE CHARPENTE LAMELLÉE COLLÉE



Sommaire

I. Introduction	2
1. Marquage CE	2
2. Certification qualité	2
3. Classes de résistance mécanique	2
II. Formes de combles	3
III. Types de fermes	4
1. Inertie constante et variable	4
2. Les divers systèmes de construction	4
3. Modèles statiques de fermes	5
4. Zoom sur un portique à trois articulations	6
5. Zoom sur un portique à deux articulations	6
IV. Pièces passantes et stabilité	7
1. Pièces passantes	7
2. Stabilité	8
V. Fiche produit	9

Documentations complémentaires

- Annuaire bois construction 2011-2012, AFCOBOIS.
- *Encyclopédie des métiers : la charpente et la construction en bois*, tome 6, Librairie du compagnonnage, 1977.
- Cours de génie civil : www.cours-genie-civil.com/spip.php?article137
- Portail du bois lamellé : www.glulam.org/L-industrie-du-Bois-Lamelle/Le-eBook-du-centenaire

I. INTRODUCTION

Du fait des fortes dimensions (section et longueur) générées, des courbures variées qu'il est possible de donner à leurs composants et de leur légèreté, les charpentes lamellées collées se prêtent aux structures de grande portée et aux formes architecturales complexes.

1. Marquage CE

Chaque composant structurel de la construction amené à circuler au sein de l'Union européenne doit avoir une attestation de conformité matérialisée par le marquage CE selon la directive produits de construction (DPC) n° 89-106. Les bois lamellés collés nécessitent une attestation de conformité de niveau 1 +.

- *Nature* : certificat de conformité.
- *Travaux à faire par un organisme notifié* : essai de type initial, essais d'échantillons, inspection initiale de l'usine, inspection initiale et surveillance continue du contrôle de production en usine.
- *Travaux à faire par le fabricant* : contrôle de production en usine.

2. Certification qualité

La construction des charpentes en bois lamellé collé fait l'objet de qualifications professionnelles (Qualibat) et ces qualifications imposent que la partie fabrication bénéficie du droit de marquage de la certification de qualité ACERBOIS-GLULAM.

3. Classes de résistance mécanique

Les poutres en bois peuvent être composées :

- de lamelles de bois massif de classe mécanique identique (*LC homogène GLxxH*) ;
- de lamelles de bois massif de classe mécanique différente (*LC panaché GLxxC*) ;
- de Glued Laminated Timber (GLULAM) ou bois lamellé collé.

Classe de résistance du bois lamellé-collé		GL24	GL28	GL32
Classe de résistance des lamelles pour un bois lamellé-collé		C24	C30	C40
Classe de résistance des lamelles pour un bois lamellé-collé	lamelles extérieures	C24	C30	C40
	lamelles intérieures	C18	C24	C30

- humidité moyenne du bois : 11 % (± 2 %)
- taux d'humidité en un point quelconque : entre 8 % et 15 %
- écart entre lamelles d'une pièce : pas plus de 4 %

II. FORMES DE COMBLES

Le comble est la partie supérieure d'une construction. Il comprend l'ensemble de la couverture et de la charpente qui forment la toiture.

Souvent imposée par le maître d'ouvrage ou par le maître d'œuvre, la forme du comble sera déterminée selon plusieurs critères :

- l'usage du bâtiment : bâtiments industriels ou de stockage (usines et plateformes logistiques), centres commerciaux, ouvrages sportifs, bâtiments culturels, bâtiments agricoles, ouvrages d'art et les autres équipements extérieurs ;
- l'aspect esthétique souhaité ;
- le design architectural.

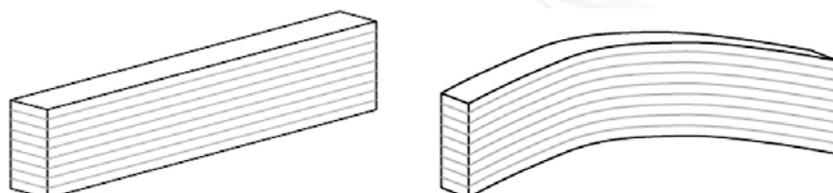
Le bois lamellé collé permet d'obtenir des éléments droits mais aussi des courbes à inertie variable. Il offre donc un champ de possibilités quasi illimité (la longueur d'un élément de structure en bois lamellé collé est limitée par les contraintes de transport).



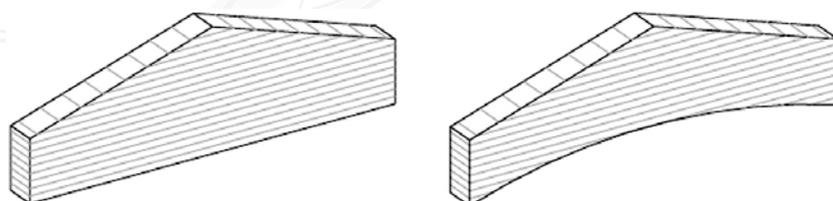
III. TYPES DE FERMES

1. Inertie constante et variable

Poutres à inertie constante



Poutres à inertie variable



Moment d'inertie : il détermine la capacité de la poutre à résister à la flexion. Pour une poutre rectangulaire de largeur b et de retombée h , si l'on considère la résistance aux efforts de flexion verticale, son expression est $bh^3/12$.

2. Les divers systèmes de construction

Il existe quatre principaux systèmes de construction :

- les systèmes sur appuis simples ;
- les systèmes à trois articulations ;
- les systèmes à deux articulations ;
- les systèmes encastrés.

La construction sur appuis simples concerne les poutres droites à inertie constante ou variable posées sur deux ou trois appuis, en continuité, sans dégager de poussée.

Dans la construction à trois articulations, deux éléments indépendants reposent avec une articulation sur des fondations ou sur un mur et se rejoignent au faîtage en un raccord articulé.

Le système à deux articulations comprend un seul arc reposant avec des rotules sur des fondations.

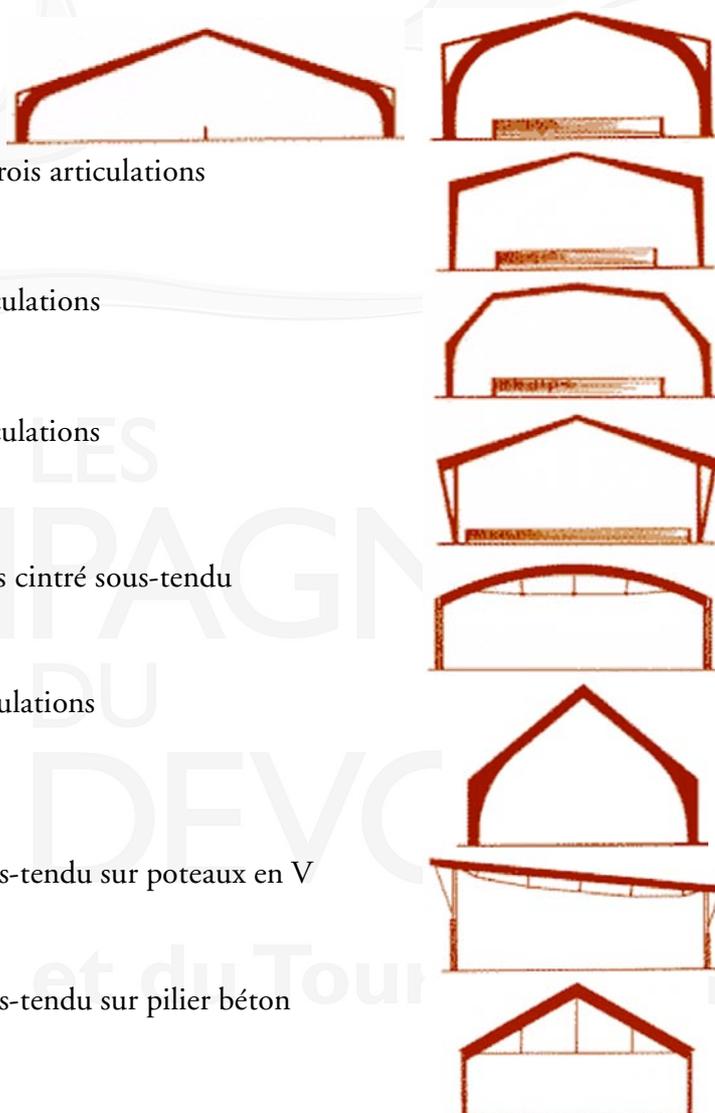
La construction encastrée obéit à deux principes fondamentaux :

- l'ancrage des éléments verticaux pour des constructions avec porte-à-faux ;
- l'assemblage rigide des poteaux aux traverses qui assurent la stabilité pour des constructions courantes.

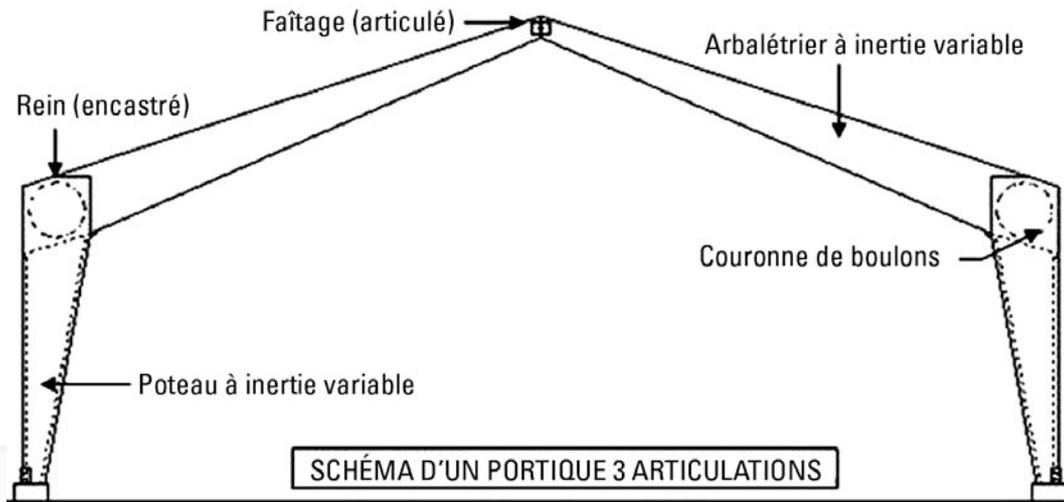
3. Modèles statiques de fermes

Pour la réalisation de structures, les charpentes lamellées collées appartiennent à des modèles statiques divers :

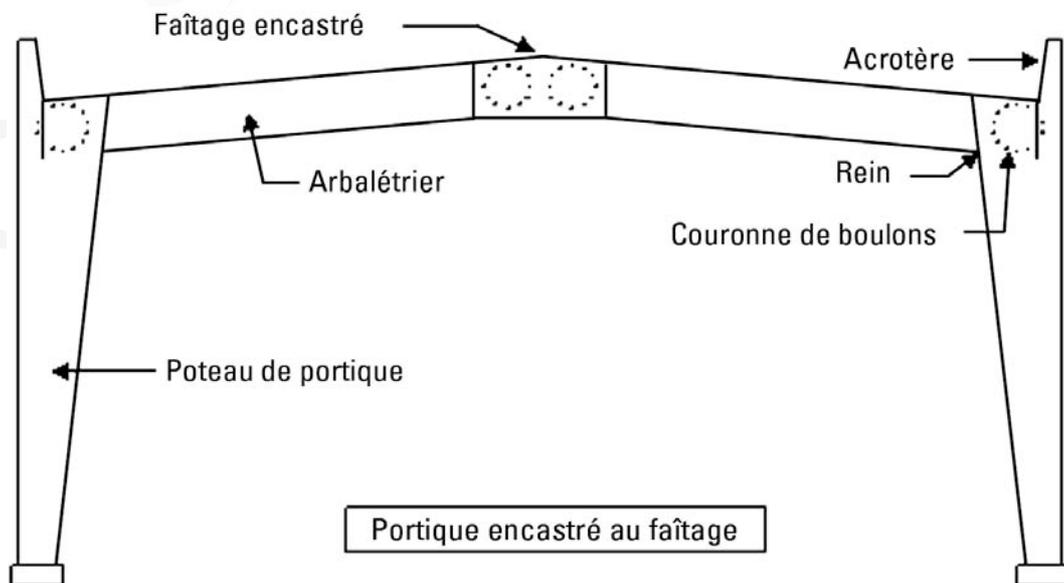
- l'arc cintré deux ou trois articulations
- le portique deux ou trois articulations (poteaux moisés)
- le portique deux articulations (poteaux cintrés)
- le portique deux articulations (poteaux en V)
- le portique mixte bois cintré sous-tendu
- l'arc cintré trois articulations
- le portique mixte sous-tendu sur poteaux en V
- le portique mixte sous-tendu sur pilier béton



4. Zoom sur un portique à trois articulations



5. Zoom sur un portique à deux articulations (faîtage encastré)

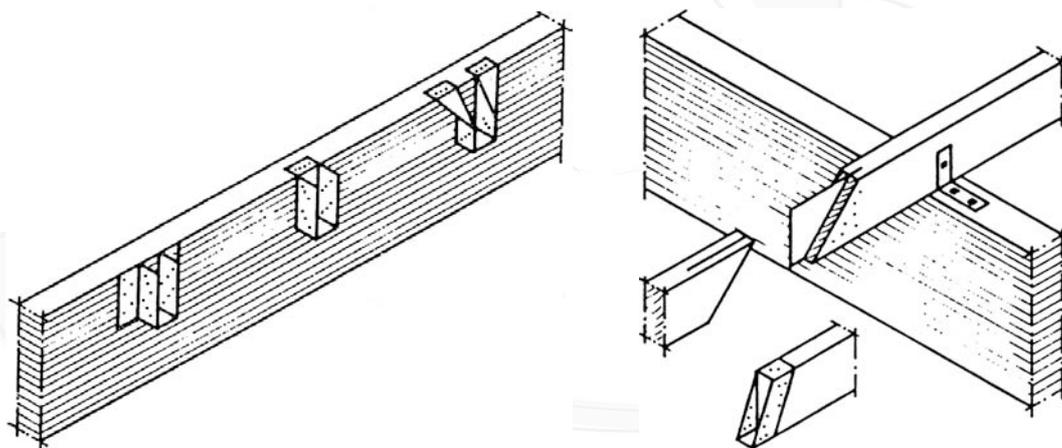


IV. PIÈCES PASSANTES ET STABILITÉ

1. Pièces passantes

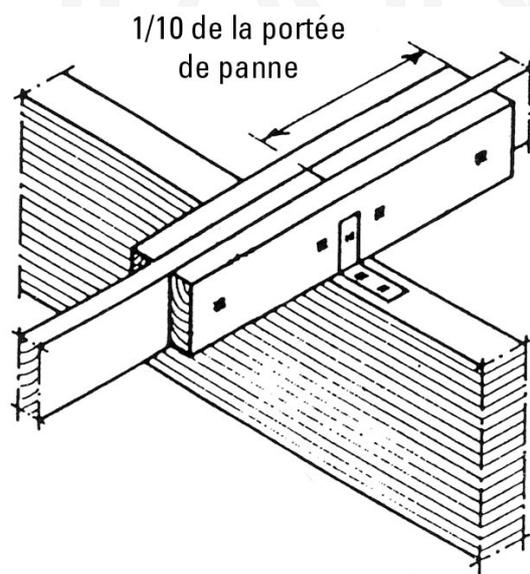
Les pannes

Lorsque les pannes sont placées au lattis, elles s'assemblent entre les fermes sur boîtiers métalliques (figure ci-dessous à gauche).



Lorsque les pannes reposent sur les fermes, elles sont en système continu ou en joint cantilever, ce qui permet de grandes portées en travées (figure ci-dessous à droite).

Dans le système continu, les joints sont d'équerre à l'axe de la ferme. Les pannes sont assemblées par des flasques en bois clouées ou boulonnées.



2. Stabilité

Dans un bâtiment, le contreventement transversal est assuré par les fermes.

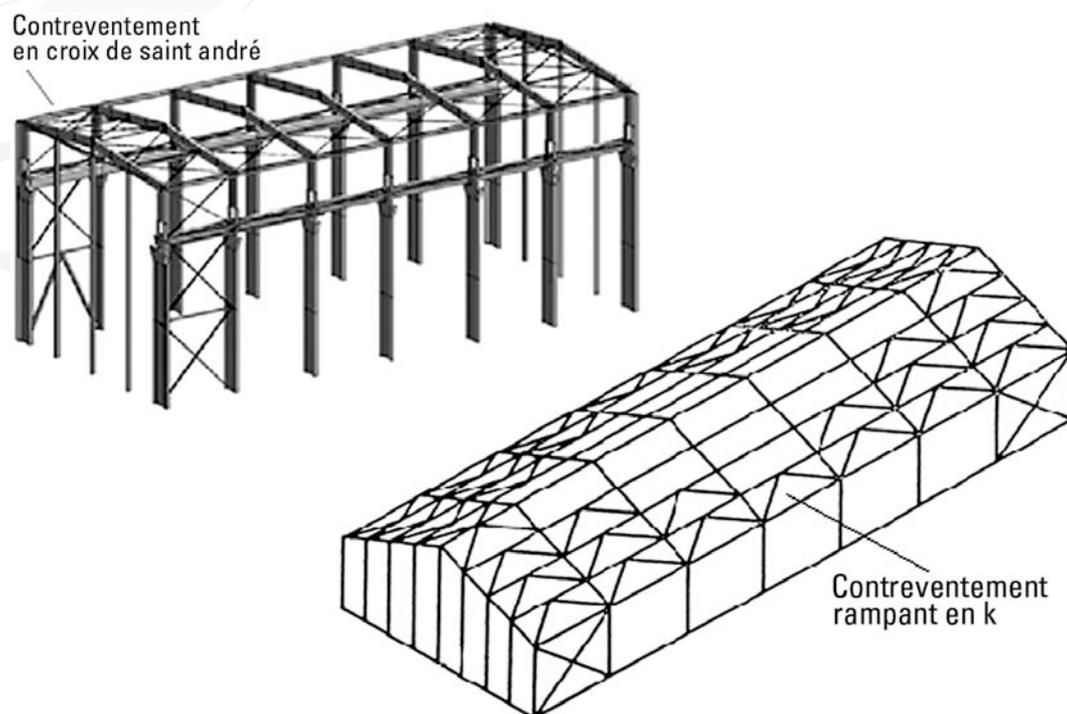
Dans le sens longitudinal, le vent reporte les efforts sur la charpente par les poteaux de pignons ou par un mur. La stabilité sera assurée par des contreventements rampants :

- des bracons (éléments en bois ou en acier placés en diagonale) ;
- des tirants métalliques.

Les contreventements de longs pans sont placés verticalement entre la sablière et les pieds des poteaux des fermes dans deux travées sur la longueur du bâtiment. Ils reprendront les efforts de contreventement depuis la toiture jusqu'au sol.

Les barres de triangulation des contreventements peuvent être en bois ou en fer rond ou plat, aussi bien en toiture que sur les longs pans. Elles sont disposées suivant différents systèmes de triangulation. Selon le mode d'isolation ou de plafond, les barres des contreventements peuvent être en chambre de panne ou passer sous les pannes.

Les treillis en N conviennent lorsqu'il n'y a jamais d'inversion d'effort. Si une inversion d'effort est possible, on préférera les croix de Saint-André, les treillis en K ou en V.



V. FICHE PRODUIT

BOIS LAMELLÉ



Organisme certificateur : ACERBOIS
Produit concerné : bois lamellé et sous-produits
Mise en œuvre : emploi en structure

Exigences minimales pour prétendre à la certification :

- Définition du produit : bois de structure obtenu par assemblage de lamelles aboutées de bois collées dans le sens du fil avant pressage
- Nature et caractéristiques des matériaux constitutifs : lamelles de bois massif d'une épaisseur max. de 45 mm pour les classes d'emploi 1 et 2 ; 35 mm pour les classes 3 et 4
- Type de colle : MUF ou PU
- Nature et qualité des collages
- Caractéristiques mécaniques de l'élément
- Destination d'usage : élément de structure

Caractéristiques évaluées par la certification :

- Classe de résistance (GL 20, 24, 28, 32) selon EN 1194
- Classe d'emploi (1, 2, 3, 4) selon EN 335
- Type de colle (I ou II) selon EN 301 et 302
- Contrôles permanents (humidité, aboutage, encollage, préservation)

Mentions complémentaires :

- Emploi d'un produit de préservation à vocation anti-termites (mention T)
- Utilisation d'approvisionnements bois provenant de forêts gérées durablement (mention FC)

Normes principales de référence :

- NF EN 385
- NF EN 386
- NF EN 14080
- Dimensionnement des ouvrages selon les règles CB71 (avec la norme NF P 21-400) ou l'eurocode 5


Liste des produits certifiés sur www.acerbois.org