

BOIS LAMELLES COLLES (BLC)

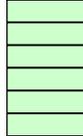
Définition :

Élément structurel obtenu par l'aboutage et le collage de lamelles de bois dont le fil est généralement parallèle. L'épaisseur des lamelles est limitée à 45 mm pour les classes d'emploi 1 et 2, et à 33 mm pour les classes d'emploi 3 et 4.

Au delà, il s'agit notamment de bois massifs reconstitués (BMR).

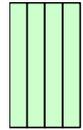
Lamellé-collé horizontal :

Les plans de collages sont perpendiculaires à la plus grande des dimensions de la section transversale.



Lamellé-collé vertical :

Les plans de collages sont perpendiculaires à la plus petite des dimensions de la même section.



Caractéristiques et dimensionnement :

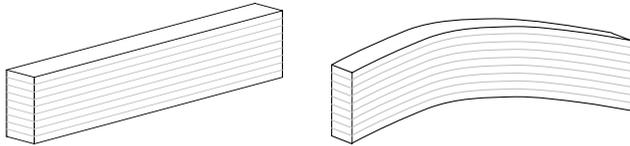
Constitution :

Les poutres en bois lamellé-collé peuvent être composées soit de lamelles de bois massif de classes mécaniques identique : **LC homogène GLxxh**, soit de lamelles de bois massif de classes mécaniques différentes : **LC panaché GLxxc**.

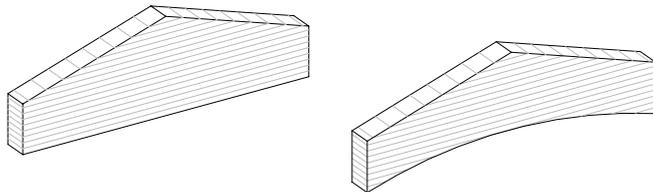
Formes :

Les poutres peuvent être à inertie constante, ou à inertie variable :

Poutres à inertie constante :



Poutres à inertie variable :



Les essences les plus couramment utilisées sont :

- Sapin
- Epicéa
- Pin Sylvestre
- Douglas
- Mélèze

Dimensions :

- Largeur : de 60 à 210 mm
- Hauteur : de 100 jusqu'à 2000 mm
- Longueur : jusqu'à 40.00 m

Classes de résistances mécaniques :

Les classes de résistances mécaniques des éléments en bois lamellé-collé sont définies à partir des classes de résistance des lamelles, de la manière suivante :

Classe de résistance du bois lamellé-collé	GL 24	GL 28	GL 32
Bois lamellé-collé homogène	C 24	C 30	C 40
Bois lamellé-collé panaché			
lamelles extérieures :	C 24	C 30	C 40
Lamelles intérieures :	C 18	C 24	C 30

Caractéristiques mécaniques pour le calcul selon les règles CB 71 :

Le dimensionnement des poutres en bois lamellés collés se fait conformément aux règles CB71 ou EC5 dans l'avenir. Pour l'utilisation des règles CB71, les contraintes admissibles à utiliser sont celles définies par la norme NF P 21-400.

Pour l'utilisation des règles EC5, les contraintes caractéristiques à utiliser sont celles définies par la norme NF EN 1194.

Les contraintes, rigidités et masses volumiques sont données en fonction des paramètres suivants :

- qualité des lamelles : homogènes ou panachées
- produits certifiés ou non
- humidité des bois à **15%** maximum

Euroclasses :

La norme harmonisée NF EN 14080 indique la classe de performance conventionnelle en réaction au feu pour les bois lamellés collés structuraux^a, qui se décompose ainsi :

- Référence de qualité du produit : norme produit
- Masse volumique moyenne minimale^b : ρ_m , en kg/m³
- Épaisseur hors tout minimale : E_p , en mm
- Classe de réaction au feu (hors revêtements de sol)

Type de produits	ρ_m kg/m ³	E_p mm	Classe
Produits lamellés collés conformes à la norme EN 14080	380	40	D-s2,d0

^a : S'applique à toutes les essences et colles couvertes par la norme.

^b : Montage selon NF EN 13238.



Propriétés des bois lamellés collés *ne faisant pas l'objet d'une certification de produit*, définies par NF P 21-400, pour calculs avec CB 71 :

Symbole	Désignation	Unité	Lamellés collés homogènes		Lamellés collés panachés	
			GL24h	GL28h	GL24c	GL28c
σ_f	Contrainte de flexion	N/mm ²	10.9	12.7	10.9	12.7
σ	Contrainte de traction axiale	N/mm ²	7.5	8.9	6.4	7.5
σ_t	Contrainte de traction perpendiculaire	N/mm ²	0.2	0.2	0.2	0.2
σ'	Contrainte de compression axiale	N/mm ²	10.9	12.0	9.5	10.9
σ'_t	Contrainte de compression perpendiculaire	N/mm ²	2.4	2.8	2.2	2.4
τ	Contrainte de Cisaillement	N/mm ²	1.2	1.5	1.0	1.2
E_f	Module axiale	kN/mm ²	10.5	11.5	10.5	11.5
E_G	Module de cisaillement	kN/mm ²	0.65	0.70	0.55	0.65
ρ_m	Masse volumique moyenne	kg/m ³	440	480	420	460

Propriétés des bois lamellés collés *faisant pas l'objet d'une certification de produit*, définies par NF P 21-400, pour calculs avec CB 71 :

Symbole	Désignation	Unité	Lamellés collés homogènes				Lamellés collés panachés			
			GL24h	GL28h	GL32h	GL36h	GL24c	GL28c	GL32c	GL36c
σ_f	Contrainte de flexion	N/mm ²	11.4	13.3	15.2	17.1	11.4	13.3	15.2	17.1
σ	Contrainte de traction axiale	N/mm ²	7.9	9.3	10.7	12.4	6.7	7.9	9.3	10.7
σ_t	Contrainte de traction perpendiculaire	N/mm ²	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
σ'	Contrainte de compression axiale	N/mm ²	11.4	12.6	13.8	14.8	10	11.4	12.6	13.8
σ'_t	Contrainte de compression perpendiculaire	N/mm ²	2.6	2.8	3.2	3.4	2.2	2.6	2.8	3.2
τ	Contrainte de Cisaillement	N/mm ²	1.3	1.5	1.8	2.0	1.0	1.3	1.5	1.8
E_f	Module axiale	kN/mm ²	11.6	12.6	13.7	14.7	11.6	12.6	13.7	14.7
E_G	Module de cisaillement	kN/mm ²	0.72	0.78	0.85	0.91	0.59	0.72	0.78	0.85
ρ_m	Masse volumique moyenne	kg/m ³	440	480	520	560	420	460	500	540

Propriétés caractéristiques des bois lamellés collés définies par NF EN 1194, pour calculs avec EC5 :

Symbole	Désignation	Unité	Lamellés collés homogènes				Lamellés collés panachés			
			GL24h	GL28h	GL32h	GL36h	GL24c	GL28c	GL32c	GL36c
$f_{m,g,k}$	Contrainte de flexion	N/mm ²	24	28	32	36	24	28	32	36
$f_{t,0,g,k}$	Contrainte de traction axiale	N/mm ²	16.5	19.5	22.5	26.0	14.0	16.5	19.5	22.5
$f_{t,90,g,k}$	Contrainte de traction perpendiculaire	N/mm ²	0.40	0.45	0.50	0.60	0.35	0.40	0.45	0.50
$f_{c,0,g,k}$	Contrainte de compression axiale	N/mm ²	24	26.5	29	31	21	24	26.5	29
$f_{c,90,g,k}$	Contrainte de compression perpendiculaire	N/mm ²	2.7	3.0	3.3	3.6	2.4	2.7	3.0	3.3
$f_{v,g,k}$	Contrainte de Cisaillement	N/mm ²	2.7	3.2	3.8	4.3	2.2	2.7	3.2	3.8
$E_{0,g,mean}$	Module moyen axiale	kN/mm ²	11.6	12.6	13.7	14.7	11.6	12.6	13.7	14.7
$E_{0,g,05}$	Module axiale au 5 ^{ème} percentile	kN/mm ²	9.4	10.2	11.1	11.9	9.4	10.2	11.1	11.9
$E_{90,g,mean}$	Module moyen transversal	kN/mm ²	0.39	0.42	0.46	0.49	0.32	0.39	0.42	0.46
$G_{g,mean}$	Module de cisaillement	kN/mm ²	0.75	0.78	0.85	0.91	0.59	0.72	0.78	0.85
$\rho_{g,k}$	Masse volumique caractéristique	kg/m ³	380	410	430	450	350	380	410	430

Fabrication :

Etapas de fabrication :

- Réception et tri des bois
- Séchage si nécessaire et stabilisation
- Purge des lamelles
- Aboutage et mise à longueur
- Rabotage et encollage des lamelles
- Pressage et stabilisation sur banc ou presse HF
- Rabotage de finition
- Taille
- Finition / Préservation

Références normatives :

Normes actuelles :

- NF EN 14080 (NF P 21-501PR) : Structures en bois - Bois lamellé collé - Exigences
- NF EN 301 (NF T 76-151) : Adhésifs de nature phénolique et aminoplaste, pour structure portante en bois - Classification et exigences de rétention
- NF EN 302 (NF T 76-152) : Adhésifs pour structures portantes en bois - Méthodes d'essai
- prNF EN 15425 (NF T 76-337PR) : Adhésifs polyuréthane mono-composants pour charpentes en bois portantes - Classification et exigences de performance

- NF EN 338 (NF P 21-353) : Bois de structure - Classes de résistance
- NF EN 385 (NF P 21-360) : Aboutages à entures multiples dans les bois de construction - Prescriptions de performances et prescriptions minimales de fabrication
- NF EN 386 (NF P 21-370) : Bois lamellé-collé - Prescriptions de performances et prescriptions minimales de fabrication
- NF EN 387 (NF P 21-373) : Bois lamellé-collé - Aboutages à entures multiples de grandes dimensions - Exigences de performance et exigences minimales de fabrication
- NF EN 390 (NF P 21-352) : Bois lamellé-collé - Dimensions, écarts admissibles
- NF EN 391 (NF P 21-371) : Bois lamellé-collé - Essai de délamination des joints de collage
- NF EN 392 (NF P 21-372) : Bois lamellé-collé - Essai de cisaillement des joints de collage
- NF EN 519 (NF P 21-359) : Bois de structure - Classement - Spécifications pour les bois classés par machine pour sa résistance et les machines à classer
- NF EN 1912 (NF P 21-395) : Structures en bois - Classes de résistance - Affection des classes visuelles et des essences
- NF EN 1194 (NF P 21-354) : Structures en bois - Bois lamellé-collé - Classe de résistance et détermination de valeurs caractéristiques
- NF EN 14081 (NF P 21-500) : Structures en bois - Bois de structure de section rectangulaire classé selon la résistance
- NF P 21-400 : Bois de structure et produits à base de bois - Classe de résistance et contraintes admissibles associées

- NF EN 335 : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois- Définition des classes d'emploi
- NF EN 350 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois- Durabilité naturelle du bois massif
- NF EN 351 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois- Bois massif traité avec produit de préservation
- NF EN 460 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois – Guide d'exigences de durabilité du bois pour son utilisation selon les classes d'emploi
- NF P 21-701 : CB 71 - Règles de calcul et de conception des charpentes en bois
- NF EN 1995 (NF P 21-711) : EC 5 - Eurocode 5 : Calcul des structures en bois
- Les DTU ouvrages en bois ou dérivés
- PrNF EN 15228 (P21-600PR) : Bois de structure - Bois de structure traité avec un produit de préservation contre les attaques biologiques

Autres documents :

- Note N°4 – Mars 2001 – FIBC / SNCCBLC : Possibilités d'emploi de certaines essences à cœur durable pour des pièces de structures en bois lamellé-collé en classe d'emploi 3 et 4.

Principales spécifications et recommandations :

Spécifications :

- Humidité moyenne des bois de 11% à 12%.
- Caractéristiques des bois :
 - Nœuds vicieux et non adhérents exclus
 - Flèches, gerces à éliminer
 - Nœud au droit des aboutages à purger

Épaisseurs des lamelles :

Le tableau suivant définit les valeurs maximales des épaisseurs et des aires des sections des lamelles en fonction des classes de service définies par la norme NF EN 1995, selon la norme NF EN 386 :

Classe de service		1	2	3
Résineux	épaisseur (cm)	4.5	4.5	3.5
	section (cm ²)	100	90	70
Feuillus	épaisseur (cm)	4.0	4.0	3.5
	section (cm ²)	75	75	60

Il est recommandé d'inciser les lamelles quand l'aire de la section est supérieure à 75 cm².

Pour les éléments courbes, l'épaisseur est aussi déterminée par le rayon du cintrage et par la résistance caractéristique en flexion des aboutages.

Classes de service :

La norme NF EN 1995 (NF P 21-711) : EC 5 - Eurocode 5 : Calcul des structures en bois, définit des classes de services d'emploi des éléments en bois, correspondant à une ambiance donnée (température et humidité) :

- classe de service 1 : la teneur en humidité dans les matériaux correspond à une température de 20°C et une humidité relative ambiante ne dépassant 65% que quelques semaines par an (humidité du bois résineux ≤ 12%)
- classe de service 2 : la teneur en humidité dans les matériaux correspond à une température de 20°C et une humidité relative ambiante ne dépassant 85% que quelques semaines par an (humidité du bois résineux ≤ 20%)
- classe de service 3 : conditions climatiques conduisant à des taux d'humidité plus élevés qu'en classe 2

Classes d'emploi (classe de risques d'attaques biologiques, cf. fiche 51.01) :

Selon sa fonction et sa localisation dans la construction, l'élément en bois lamellé-collé doit être utilisable dans des conditions correspondant à une classe d'emploi définie en fonction des risques d'attaques biologiques (insectes et champignons).

Il est préférable de concevoir avec du bois lamellé-collé en privilégiant les classes d'emploi 1 et 2, mais une utilisation en

classe d'emploi 3 et 4 sera possible avec une étude au cas par cas et seulement sous conditions particulières.

Le tableau suivant indique pour les classes d'emploi 1 à 4, le système de préservation utilisable :

Système de préservation	Classe d'emploi			
	1	2	3	4
Traitement de préservation du bois lamellé collé en surface après usinage	X	X		
Lamelles traitées en classe d'emploi 3 par autoclave avant fabrication	X	X		
Lamelles traitées en classe d'emploi 4 par autoclave avant fabrication	X	X	X	
Lamelles naturellement durables en classe d'emploi 3 purgées d'aubier	X	X	X	
Lamelles naturellement durables en classe d'emploi 4 purgées d'aubier	X	X	X	X

Essences utilisables :

Le tableau suivant indique pour les essences de bois utilisées en France pour la fabrication de poutre en bois lamellé-collé, la technique de **collage**, la classe d'emploi maximum des lamelles pouvant être atteinte **avec traitement** de préservation adapté, ou **sans traitement** mais en purgeant l'aubier du bois, et la résistance naturelle de l'essence à l'attaque de **Termites** :

Essence de bois	Collage	Avec traitement	Sans traitement	Termites
Châtaignier	spécial	3	3	Moyenne
Chêne	spécial	4	3	Non
Douglas	courant	3	3*	Non
Epicéa	courant	3		Non
Mélèze	courant	3	3*	Non
Pins sylvestres	courant	4	3*	Non
Pins maritimes	courant	4	3*	Non
Robinier	spécial		4*	Bonne
Sapin	courant	3		Non
Western Red Cedar	courant	3	3	Non
Doussié, Merbau, Moabi, Padouk	spécial		4*	Bonne
Tatajoubá	spécial		4*	Moyenne
Iroko	spécial		3*	Bonne

* : uniquement pour des ouvrages d'une durée de vie prévue < 50 ans.

Marquage CE :

Chaque composant structurel de la construction classé et devant circuler au sein de l'Europe devra avoir une attestation de conformité, selon la directive communautaire sur les produits de la construction (DPC n° 89-106), et qui sera matérialisée par le marquage CE.

Les répartitions des tâches à réaliser en fonction des systèmes d'attestation de conformité sont les suivantes :

Systèmes d'attestation	Certificatif				Déclaratif	
	1+	1	2+	2	3	4
Evaluation du produit						
Essai de type initial	ORN	ORN	FAB	FAB	ORN	FAB
Essai sur échantillon par sondage	ORN	ORN*	FAB*			
Contrôle production en usine (FPC)	FAB	FAB	FAB	FAB	FAB	FAB
Evaluation du contrôle de la production en usine						
Inspection initiale	ORN	ORN	ORN	ORN		
Surveillance continue	ORN	ORN	ORN			

ORN : Organisme notifié (d'essais, d'inspection ou de certification)

FAB : Fabricant

* : Non obligatoire

Les bois lamellés collés nécessiteront un système d'Attestation de Conformité de niveau 1, selon les exigences de la norme européenne harmonisée NF EN 14080. Tous les bois lamellés collés structuraux mis sur le marché à partir du 02/04/2007 devront être marqués CE.

Système certification qualité :

ACERBOIS GLULAM :

Certification de produits de poutres en bois lamellé collé.

Caractéristiques certifiées :

- Classements des lamelles
- Caractéristiques des aboutages en flexion
- caractéristiques du collage : cisaillement et/ou délamination
- Classements des éléments en bois lamellés collés
- Caractéristiques environnementales (FC)

Acquis environnementaux :

Données environnementales :

Le format des données environnementales, que peut fournir sur demande le fabricant d'un produit de construction, doit respecter la norme NF P 01-010.

Une analyse du cycle de vie (ACV) a été réalisée, et est disponible auprès du SNCCBLC.

Eco-certification :

Le bois utilisé peut être un bois " éco-certifié " selon le référentiel PEFC ou FSC, garantissant qu'une proportion ou la totalité des bois utilisés sont issues d'une forêt gérée durablement.

Usinage :

Lors de l'usinage, les opérateurs doivent être protégés pour éviter l'inhalation de poussières de bois (Code du travail).

Déchets de bois :

Les déchets de bois générés lors de la mise en œuvre et lors de la fin de vie du composant doivent être :

- considérés comme des DIB (Déchets Industriels Banals) s'ils ne contiennent pas de métaux ou de composés organochlorés ; ils peuvent être éliminés en décharge de classe 2 ou valorisés dans la filière panneau de particules ou transformés en combustible bois.
- incinérés dans un incinérateur de déchets ou éliminés en décharge de classe 1 s'ils contiennent des métaux ou des composés organochlorés.

Organisations professionnelles :

SNCCBLC

Syndicat National des Constructeurs de Charpentes en bois lamellé collé

6 Avenue de Saint Mandé

75012 Paris

Tél. 01.43.45.53.43

Fax. 01.43.45.52.42

Messagerie électronique : fibc@magic.fr

Site internet : www.batibois.org

