

## Fiche Produit BOIS LAMELLÉ-COLLÉ

### DÉFINITIONS

**Bois lamellé-collé (BLC) :** barre de bois constituée d'au moins deux lamelles d'épaisseur comprise entre 6 et 45 mm (inclus) collées entre elles sur leur largeur.

**Lamelles :** pièces de bois massif (BRS) ou aboutées (BMA) destinées à constituer un bois massif reconstitué (BMR) ou un bois lamellé-collé (BLC). Dans le cas des lamellés-collés, une lamelle peut être composée de 2 planches côte à côte.



### DOMAINES D'APPLICATION

Les BLC considérés dans cette fiche sont ceux destinés à un usage structurel.

Le choix du BLC est lié :

- Soit à la nécessité de franchir une grande portée tout en reprenant une lourde charge
- Soit à la nécessité de limiter les variations dimensionnelles du bois (cas d'un mur rideau ou d'une véranda par exemple)

Pour tous les usages extérieurs, il convient de vérifier que la colle utilisée est résistante à l'humidité (type I).

Cette fiche prend également en compte :

- Les bois lamellés-collés assemblés entre eux en bout par un aboutage dit « de grande dimension »
- Les bois lamellés-collés assemblés entre eux longitudinalement pour constituer une pièce de plus grande section, dits lamellés-collés « en bloc ».

Les BLC destinés à l'ameublement ou à la menuiserie sont présentés dans la fiche Produit n°9 – Carrelets.

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Un bois lamellé-collé (BLC) est constitué de deux lamelles ou plus, ayant une épaisseur comprise entre 6 mm et 45 mm (inclus).

La différence majeure entre un BLC et un BMR est l'épaisseur des lamelles qui les constituent. En effet un BMR est constitué de deux à cinq lamelles, ayant une épaisseur supérieure à 45 mm et inférieure ou égale à 85 mm.

### • Types de produits

Il existe différentes typologies de lamellé-collés :

- Le lamellé-collé homogène : toutes les lamelles appartiennent à la même classe de résistance
- Le lamellé-collé panaché : les lamelles extérieures et intérieures appartiennent à des classes de résistance différentes
- Le lamellé-collé panaché asymétrique : les lamelles sont combinées de manière asymétrique
- Le lamellé-collé refendu : après délignage par sciage dans la longueur
- Le lamellé-collé courbe : élément conçu pour avoir une courbure supérieure à 1 % de sa portée.

### • Essences couramment utilisées

Chaque produit en BLC doit être composé d'une seule et même essence de bois.

#### *Essences utilisables :*

- Épicéa
- Pin sylvestre
- Pin Laricio de Corse
- Mélèze d'Europe
- Peuplier
- Épicéa de Sitka
- Sapin
- Douglas
- Pin noir d'Autriche
- Pin maritime
- Pin radiata
- Pin jaune des marais

L'épicéa et le sapin peuvent être considérés comme une même essence.

Il peut être possible de fabriquer du bois lamellé-collé réalisé à partir des essences de bois feuillus en se basant sur les exigences de la norme harmonisée européenne EN 14080. Dans ce cas, l'annexe ZA ne s'applique pas.

Les lamelles de bois doivent être classées selon la résistance conformément à l'EN 14081-1, norme dédiée au bois de structure à section rectangulaire.

Les bois ne doivent présenter aucun flache ni endommagement du chant dans la zone d'aboutage à entures multiples, s'il y a recours à l'aboutage.

### • Dimensions courantes des lamelles

L'épaisseur des lamelles composant un BLC doit être inférieure ou égale à 45 mm mais il n'y a pas de limite à leur empilement et il est possible d'atteindre une hauteur de poutre de plus d'un mètre si besoin.

De même, il est possible de constituer des « blocs » en juxtaposant plusieurs BLC ou d'abouter des BLC pour atteindre de grandes longueurs et il n'y a donc pas de limite non plus en épaisseur ou en longueur de poutre. Seule la taille des presses ou des raboteuses en service constitue une limite physique à la fabrication de dimensions extrêmes.

En raison de son rabotage final, les lamelles extérieures d'un BLC peuvent avoir une épaisseur légèrement réduite par rapport aux lamelles intérieures.

### • Classes de résistances mécaniques

Les classes GL 24, GL 28 et GL 32 peuvent être définies à partir du classement des lamelles. Pour cela, les lamelles doivent être classées conformément à la norme NF EN 14081-1.

Classe de résistance du bois-lamellé-collé	GL 24	GL 28	GL 32
<b>Bois-lamellé-collé homogène</b>	C 24	C 30	C 40
<b>Bois-lamellé-collé panaché</b>			
➔ Lamelles extérieures	C 24	C 30	C 40
➔ Lamelles intérieures	C 16	C 24	C 30

source : FCBA

- Pour les BLC homogènes, on ajoute « h » après la classe (par exemple GL28h)
- Pour les BLC panachés, on ajoute « c » après la classe (comme « combiné »)
- Pour les BLC ayant une combinaison asymétrique, on ajoute « ca » après la classe
- Pour les BLC refendus, on ajoute « s » après la classe (par exemple GL28hs)
- Pour du BLC à base de lamelles juxtaposées, on ajoute la mention "lamelles panneautées".

Un fabricant de BLC peut créer un profil de résistance spécifique à sa fabrication de type « GLXX Société PRÉFÉREZ LE BOIS FRANÇAIS » (où XX est la valeur de la résistance caractéristique en flexion et UNTEL le nom de l'entreprise), à condition de mettre en œuvre les essais pour prouver les caractéristiques qu'il avance.

- Dimensionnement du BLC : Si les lamelles sont classées C24, C30 ou C40, les valeurs caractéristiques du BLC peuvent être prises dans la norme NF EN 14080.

Sinon, les propriétés du BLC doivent être mesurées par des essais (Annexe E de la norme produit EN 14080).

### • Durabilité

La durabilité naturelle des produits BLC doit être considérée comme étant la durabilité naturelle selon l'EN 350-2 du bois à partir duquel ils sont fabriqués. (cf Fiche Comprendre n°3 – La durabilité des bois : naturelle ou conférée)

Dans le cas du recours à un traitement de préservation, seuls les produits de traitement conformes à EN 15228 : 2009, article 4.5, qui n'ont pas d'influence sur les propriétés de la résistance, la rigidité et la masse volumique peuvent être utilisés. (cf Fiche Comprendre n°5 – Les traitements de préservation des bois)

L'utilisation de produit de préservation du bois peut être limitée par des dispositions en vigueur sur le lieu d'utilisation.

### • Aptitude aux classes d'emploi

En fonction de l'essence, de la préservation, de la finition, de l'épaisseur des lamelles, de la conception de l'ouvrage, plusieurs classes d'emploi peuvent être permises : la classe 2, 3.1, 3.2 et 4. (cf Fiche Comprendre n°4 - Les classes d'emploi et la longévité de l'ouvrage)

## FABRICATION

La norme EN14080, datant de 2013, spécifie les exigences minimales de fabrication et les dispositions relatives à l'évaluation et à l'attestation de la conformité et au marquage des produits BLC.

Cette norme européenne spécifie également les exigences relatives aux produits BLC traités contre les attaques biologiques. Les produits BLC traités par des produits ignifuges ne sont pas couverts.

L'enjeu de la fabrication des BLC est notamment la bonne tenue dans le temps des liaisons par collage.

## ■ Préparation des lamelles

- **Lamelles composées de deux planches juxtaposées** : lorsqu'une lamelle pour un BLC est constituée de deux planches juxtaposées dont les rives ne sont pas collées, les joints en rive dans les lamelles adjacentes doivent être décalés latéralement d'au moins l'épaisseur de la lamelle.



source : EN 14080

Ce type de BLC ne peut être utilisé uniquement qu'en classe de service 1 ou 2.

- **Rainures** : pour réduire le tuilage et le craquelage, les lamelles utilisées pour la fabrication des BLC peuvent être rainurées. Dans chaque lamelle, une rainure est permise dans le tiers central de la largeur de la section transversale. Cette rainure doit avoir une largeur maximale de 4mm et une profondeur maximale d'un tiers de l'épaisseur de la lamelle.

- **Orientation des bois** : dans la majorité des cas, toutes les lamelles intérieures doivent avoir le cœur orienté du même côté et les lamelles extérieures doivent avoir le cœur orienté vers l'extérieur. Seuls les BLC utilisés en classe de service 1 ou 2 peuvent comporter des lamelles extérieures dont le cœur est orienté dans la même direction que les lamelles intérieures.



source : EN 14080

- **Taux d'humidité** : au moment de l'assemblage, la teneur en humidité de chaque lamelle non traitée doit être comprise entre 6% et 15% ou entre 11% et 18% pour les lamelles traitées avec un produit de préservation. Le taux d'humidité ne doit pas varier de plus de 5% entre deux lamelles différentes.

- **Rabotage des lamelles** : l'écart maximal par rapport à l'épaisseur moyenne peut varier en fonction du type d'adhésif utilisé pour le collage des lamelles.

- **Collage des lamelles** : La surface de collage doit être propre et l'adhésif doit être appliqué de manière uniforme dans le respect des quantités recommandées. La pression de serrage doit être choisie en fonction de la section transversale des lamelles, de l'essence, de l'adhésif et du type de traitement. Durant la phase entière de polymérisation, la température du bois au niveau du joint de collage ne doit pas être inférieure à 18°C.

## ■ Exigences sur l'aboutage à entures multiples des lamelles

Les aboutages doivent respecter les conditions suivantes :

- La géométrie des entures doit permettre à l'assemblage d'être autobloquant après application de la pression.
- Les nœuds de diamètre inférieur ou égale à 6 mm peuvent être ignorés, cependant aucun nœud, ni perturbation prononcée ne doivent figurer à l'intérieur même de l'aboutage
- Les aboutages à entures multiples dans les lamelles doivent être collés dans les 6 heures qui suivent l'usinage des entures.

## ■ Adhésifs

Les adhésifs doivent produire des liaisons durables dans les produits BLC pendant la durée de vie de la structure pour la classe de service requise conformément à l'EN 1995-1-1.

- Pour les produits BLC destinés à être utilisés dans la **classe de service 1**, des **adhésifs pouvant être affectés au type I ou II** doivent être utilisés.
- Pour les produits BLC destinés à être utilisés dans une **classe de service 2 ou 3**, des **adhésifs pouvant être affectés au type I** doivent être utilisés.

Les familles d'adhésifs suivantes sont applicables :

- adhésifs de nature phénolique et aminoplaste (par exemple MF, MUF, PRF, UF) ;
- adhésifs polyuréthane monocomposants durcissant à l'humidité (PUR) ;
- adhésifs à base d'isocyanate et de polymère en émulsion (EPI).

## PARTICULARITÉS

### ■ Variations dimensionnelles

Les dimensions réelles des produits BLC sont influencées par le gonflement et le retrait dus aux variations du taux d'humidité du bois.

La valeur de gonflement et de retrait d'une essence donnée peut être considérée comme une valeur constante dans les directions perpendiculaires et parallèle au fil du bois.

Si la teneur en humidité réelle des produits BLC est différente de la teneur en humidité de référence, une dimension corrigée doit être calculée à partir de la dimension réelle.

Pour un lamellé-collé, un lamellé-collé avec aboutages à entures multiples de grandes dimensions et un lamellé-collé en bloc, l'écart entre les dimensions corrigées et les dimensions nominales ne doit pas être supérieur aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous.

Dimensions nominales		Ecart maximum
Largeur de section transversale	pour toutes les largeurs	± 2 mm
Hauteur de section transversale	$h \leq 400$ mm	4 mm à 2 mm
	$h > 400$ mm	1% à 0,5 %
Ecart maximal des angles de la section transversale par rapport à l'angle droit		1:50
Longueur d'un élément droit	$l \leq 2$ m	± 2 mm
	$2 \text{ m} \leq l \leq 20$ m	± 0,1 %
	$l > 20$ m	± 20 mm
Voilement longitudinal mesuré comme déformation maximale sur une longueur de 2 000 mm, en ne tenant pas compte de la courbure initiale		4 mm

source : EN 14080

Coefficient de rétractabilité  $k$  pour une variation de la teneur en humidité de 1% correspondant aux essences précédemment citées

Sens du fil du bois	Coefficient de rétractabilité $k$
Perpendiculaire au fil (moyenne des déformations tangentielles et radiale)	0,0025
Parallèle au fil	0,0001

Ces valeurs sont valables pour une humidité des bois comprise entre 6% et 25%.

## DÉCLARATIONS OBLIGATOIRES

Parce que les produits BLC sont considérés comme composants de construction, les performances directement liées à leur fabrication doivent être évaluées et déclarées pour la sécurité des ouvrages.

### ■ Joints de collage et aboutages

- **Résistance des joints de collage** : La résistance des joints de collage est déclarée comme étant :
  - La résistance des aboutages à entures multiples et la résistance des joints de collage entre les lamelles d'un BLC.
  - La résistance en flexion des aboutages à entures multiples de grandes dimensions pour les BLC avec ce type d'aboutage.
  - La résistance des joints de collage entre les composants en lamellé-collé pour les BLC en bloc.
  - La résistance des joints de collage doit être vérifiée par un essai de délamination ou par un essai de cisaillement.



- **Durabilité de la résistance du joint de collage** : elle est déclarée par référence à l'essence de bois, au type d'adhésif et à la famille d'adhésif.

- **Résistance des aboutages à entures multiples** : les propriétés des aboutages doivent être déclarées.

Deux solutions possibles pour la vérification des données :

- réaliser des essais en vraie grandeur ;
- satisfaire aux exigences de la norme EN 14080.

### ■ Résistance mécanique du BLC

La résistance mécanique du bois lamellé-collé doit être déterminée et déclarée sur la base d'essais ou de données géométriques (par exemple, dimensions et combinaison des lamelles)

Pour les BLC, le terme « résistance mécanique » couvre conjointement les caractéristiques essentielles suivantes :

- Module d'élasticité,
- Résistances à la flexion, à la compression, à la traction et au cisaillement,
- Les propriétés des matériaux (résistance, rigidité et masse volumique des lamelles et résistance des aboutages).

### ■ Traitement de préservation

Si un traitement de préservation est effectué avant le collage des lamelles, il est nécessaire de fournir les documents prouvant que les exigences sont satisfaites pour l'association du produit de préservation et de l'adhésif.

Si un bois traité avec un produit de préservation est utilisé pour le produit BLC ou si le produit BLC lui-même est traité avec un produit de préservation, les informations indiquées dans l'EN 15228 :2009, article 6, doivent être déclarées.

### ■ Résistance et réaction au feu

- **Résistance au feu** : la résistance au feu des produits BLC doit être déclarée indirectement en utilisant les caractéristiques géométriques (dimensions des éléments, section, combinaison) et les propriétés des matériaux (résistance, rigidité et masse volumique).

- **Réaction au feu** : la classe de performance de réaction au feu (y compris le classement additionnel relatif à la production de fumée et aux gouttelettes/débris enflammés, le cas échéant) des BLC, qu'ils soient ou non traités avec un produit de préservation contre les attaques biologiques, doit être déterminée et déclarée selon deux méthodes : soit sur la base d'essais (CWFT) du BLC concerné, soit en respectant le tableau ci-dessous, si le BLC satisfait les exigences mentionnées dans la norme EN 14080 indiquant les caractéristiques : masse volumique - section - Essence.

*Classe de performance de réaction au feu d'un BLC fabriqué avec les essences de bois citées dans cette fiche :*

Description détaillée du produit	Masse volumique moyenne minimale en kg/m <sup>3</sup> – selon EN 132388	Section en mm	Classe (à l'exclusion des revêtements de sol)	Essence
BLC conforme à l'EN 14080	350	140 X 320	D-s2, d0	Épicéa

L'influence d'un traitement de préservation contre les attaques biologiques sur la performance de réaction au feu doit être prise en compte (comme spécifié dans l'EN 15228:2009, au paragraphe 4.4).

La classe de réaction au feu d'un BLC avec aboutages à entures multiples de grandes dimensions ou d'un BLC en bloc doit être considérée comme étant la classe de réaction au feu de chaque composant lamellé-collé.

## ■ Substances dangereuses

Des réglementations nationales sur les substances dangereuses peuvent nécessiter de vérifier et déclarer le dégagement et quelquefois la teneur en autres substances dangereuses que le formaldéhyde quand les produits de construction conformes à cette norme sont mis sur ces marchés. Pour le moment, en l'absence de méthode d'essai européenne harmonisée, la vérification et la déclaration du dégagement/teneur peut être réalisée en tenant compte les dispositions nationales du lieu d'utilisation.

- **Dégagement de formaldéhyde** : Le dégagement de formaldéhyde doit être déclaré en tant que classe E1 ou E2.

Classes de dégagement de formaldéhyde	Valeurs maximales d'émission à l'état stable (en mg HCHO/m <sup>3</sup> d'air)
E1	≤ 0,124
E2	> 0,124

## MARQUAGE CE

### ■ Marquage CE

- **Généralité**

Depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2012 le marquage CE doit être apposé sur le bois de structure de section rectangulaire (bois massif destiné à un usage structurel).

Selon le Règlement Produits de Construction (RPC n°305-2011), les fournisseurs de BLC doivent mettre en place un système d'Evaluation et de Vérification de la Constance des Performances (EVCP) de niveau 1 tel qu'indiqué dans la norme harmonisée NF EN 14 080.

Ainsi le fabricant doit établir une fiche de déclaration de performance, appelée DoP, pour chaque produit dédié à la construction.

Cela signifie que le fabricant doit :

- mettre en place un contrôle de production en usine (CPU),
- réaliser des essais complémentaires sur des échantillons à prélever dans sa production.

Par ailleurs, un organisme notifié devra venir sur le site de production afin de :

- réaliser une inspection initiale,
- évaluer les performances du produit selon des essais, par calcul, par valeur tabulée ou document,
- surveiller, évaluer et apprécier le contrôle de production usine réalisé de manière continue par le fabricant.

- **Caractéristiques essentielles**

Le marquage CE des BLC impose de mettre en avant les caractéristiques essentielles ci-après :

- classe de résistance
- essence de bois et masse volumique
- dimension (section de la pièce)
- « lamelles panneautées » si l'élément comporte une combinaison de la section
- durabilité de la résistance du collage : « A », « B », « C », en fonction de la méthode de délamination utilisée ou par « S » si l'essai est réalisé selon par la méthode du cisaillement de bloc
- réaction au feu
- dégagement de formaldéhyde
- type d'adhésif utilisé et la famille d'adhésifs
- dégagement d'autres substances dangereuses
- classe de durabilité naturelle vis-à-vis des champignons lignivores
- « PT » pour un BLC traité contre les attaques biologiques
- pour les BLC avec aboutages à entures multiples de grandes dimensions, il convient d'ajouter une ligne sur la résistance caractéristique à la flexion de l'aboutage à entures multiples de grandes dimensions
- lorsque le produit BLC est redécoupé en plusieurs éléments, chaque élément doit faire l'objet d'un marquage

## RÉFÉRENCES NORMATIVES

NORMES PRODUIT	NORMES DE MISE EN ŒUVRE	NORMES TRANSVERSES
NF EN 14080 : 2013 - Structure en bois – Bois lamellé-collé et bois massifs reconstitués - Exigences	EN 1995-1-1 : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois	NF EN 338 – Bois de structure – Classes de résistance
Pr NF EN 301 – Adhésifs de nature phénolique et aminoplaste, pour structures portantes en bois - Classification et exigences de performance	NF EN 1991-1 – Parties 1, 3 et 4 : Eurocode 1 – Bases de calcul et actions sur les structures	NF EN 350 – Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif
Pr EN 302 – Adhésifs pour structures portantes en bois - Méthodes d'essais	NF EN 1998 : Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes	NF EN 384 – Bois de structure - Détermination des valeurs caractéristiques des propriétés mécaniques et de la masse volumique
NF EN 408 – Structures en bois - Bois de structure et bois lamellé-collé - Détermination de certaines propriétés physiques et mécaniques	Règles CB 71 - Charpentes en bois - Règles de calcul et de conception. NF P21-400 - Bois de structure et produits à base de bois - Classes de résistance et contraintes admissibles associées	NF EN 13183 – Teneur en humidité d'une pièce de bois scié
EN 14081-1 +A1 – Structures en bois - Bois de structure de section rectangulaire classé selon la résistance	DTU 31.1 – Travaux de bâtiment - Charpente et escaliers en bois	NF EN 15 228 – Bois de structure – Bois de structure traité avec un produit de préservation contre les attaques biologiques
NF EN 15425 – Adhésifs - Adhésifs polyuréthane monocomposants pour charpentes en bois portantes - Classification et exigences relatives à la performance	FD P20-651 – Durabilité des éléments et des ouvrages en bois	
NF EN 15416 - Adhésifs pour structures portantes en bois de type autre que phénolique et aminoplaste - Méthodes d'essais	NF DTU 31.2 - Travaux de bâtiment - Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois	

