

## Fiche Produit BOIS MASSIF ABOUTÉ

### DÉFINITIONS

**Aboutage** : procédé de fabrication qui permet d'obtenir des pièces de grande longueur grâce au collage de courtes pièces de bois assemblées dans le sens de la longueur et reliées entre-elles par des entures. Cette technique permet aussi de purger les bois de leurs plus grosses singularités pour obtenir une qualité plus homogène.

**Bois massif abouté** : également appelé « bois de structure avec aboutages à entures multiples », il s'agit d'une pièce de bois obtenue par aboutage. Les bois massifs aboutés sont disponibles en barres de grande longueur classées en résistance mécanique.



### DOMAINES D'EMPLOI

En structure, les BMA peuvent être utilisés en tant que :

- charpente, poteau, panne, chevron, ossature, solive pour plancher, lambourde

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

Les BMA peuvent également être utilisés pour un usage non structurel par exemple, pour les revêtements (bardages, lambris) et l'agencement.

Les BMA utilisés en menuiserie ont des spécificités particulières détaillées dans la fiche Produit n°9 concernant les Carrelets.

### CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Un BMA se caractérise par la présence de joints d'aboutage à intervalles plus ou moins réguliers suivant la qualité des bois à l'entrée (densité d'irrégularités) et la qualité recherchée en sortie. Les pièces de bois qui composent le BMA sont orientées de telle façon qu'elles ont leur cœur du même côté.

- **Essences couramment utilisées** : Pin, Douglas, Sapin-Epicéa. Bien que composée de plusieurs pièces de bois, une barre de BMA doit être composée d'une seule et même essence de bois.
- **Longueurs courantes** : la longueur de barre la plus courante est 13,00 m.

Tolérance dimensionnelle des sections (cf EN 336) :

| ÉPAISSEUR ET LARGEUR | TOLÉRANCE EN MM |
|----------------------|-----------------|
| < ou = 100 mm        | + ou - 1 mm     |
| > 100 mm             | + ou - 1.5 mm   |

• **Classe de résistance mécanique** : C18 ou C24 (ST II ou STIII en méthode de classement visuel)  
La résistance à la flexion d'un BMA est supérieure ou égale à la résistance à la flexion des bois d'origine (non aboutés).

• **Taux d'humidité du bois** : entre 8 et 18% maximum. Le collage nécessite des bois secs.

• **Aptitude aux classes d'emploi** : en fonction de l'essence, de la préservation, de la finition, de la conception de l'ouvrage, plusieurs classes d'emploi sont 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)

• **Colle** : la colle utilisée doit être indiquée dans le marquage CE. Les colles possibles sont nombreuses et n'ont pas toutes la même résistance à l'humidité ou à la chaleur. Il est nécessaire d'utiliser une colle de type I dans les conditions d'usage les plus extrêmes (voir Particularités).

• **Usinage** : Lorsque les bois sont destinés à un usage apparent ou que cela fait l'objet d'une demande explicite du client, les BMA sont rabotés (sans traces de bois brut ni de colle). C'est le cas de la majorité des BMA commercialisés aujourd'hui qui sont souvent rabotés 4 faces avec arêtes chanfreinées ou arrondies.

## FABRICATION

### ■ Les lamelles

Les pièces de bois utilisées pour la fabrication du BMA, appelées également lames ou lamelles, doivent répondre à plusieurs exigences :

• **Classe de résistance mécanique** : les lamelles doivent être classées selon NF EN 14081-1.

• **Section transversale maximum** : 2200 mm<sup>2</sup>.

• **Taux d'humidité maximum** : 18% (selon le type de colle) et surtout homogène d'un bois à l'autre (moins de 5% d'écart).

• **Nœud** : les nœuds de diamètre inférieur ou égal à 6 mm peuvent être ignorés ; il ne doit y avoir ni nœud, ni perturbation prononcée du fil à l'intérieur même de l'aboutage. En dehors de l'aboutage, la distance entre 1 nœud et l'extrémité du bois coupé en travers ne doit pas être inférieure à la longueur d'enture plus 3 x le diamètre du nœud.

• **Fente** : les fentes sont autorisées tant qu'elles ne dépassent pas 50% de l'épaisseur.

### ■ Les adhésifs

Les adhésifs doivent permettre de réaliser les liaisons durables dans le produit fini (BMA) pendant la durée de vie de la structure pour la classe de service requise.

La nature de la colle utilisée est un élément important dans le procédé de fabrication.

En effet, chaque adhésif possède ses propres exigences concernant les conditions de stockage et de mise en œuvre : température, humidité, grammage, temps d'ouverture, mode d'application, durée sous pression, etc.

### 3 familles d'adhésifs :

- Adhésifs de nature phénolique et aminoplaste (MF, MUF, PRF, UF) conformes à la norme EN 301 ;
- Adhésifs polyuréthanes mono-composant durcissant à l'humidité (PUR) conformes à la norme EN 15 425 ;
- Adhésifs à base d'isocyanate et de polymère en émulsion (EPI), conformes à la norme EN 15425.

Attention : des dispositions nationales peuvent restreindre le choix des adhésifs.

2 types d'adhésifs :

| T° DE SERVICE | EQUIVALENCE CLIMATIQUE | EXEMPLES   | TYPE ADHÉSIFS |
|---------------|------------------------|--|---------------|
| > 50°C        | Non spécifiée          | Exposition prolongée à température élevée  | I             |
| < 50 °C       | < 85 % Hr à 20°C       | Pleine exposition aux intempéries  | I             |
|               | < 85 % Hr à 20°C       | Bâtiment chauffé et ventilé.<br>A l'extérieur, protégé des intempéries. Courtes périodes d'exposition aux intempéries. | II            |

Source : CNDB

Ainsi pour un BMA utilisable en classes d'emploi 3 ou 4, il est impératif d'utiliser un adhésif de type I.

### ■ La mise en oeuvre

Le dimensionnement des bois massifs aboutés se fait conformément aux règles CB71 ou de l'Eurocode5.

Pour le calcul de structure :

- Si l'on souhaite appliquer les règles CB71, il faut alors tenir compte des contraintes admissibles définies par la norme NF P 21-400 pour les bois massifs.
- Si l'on souhaite utiliser les règles EC5, les contraintes caractéristiques à prendre en compte sont celles définies par la norme NF EN 338.

## PARTICULARITÉS

### ■ Durabilité vis-à-vis des attaques biologiques

**Si un traitement de préservation est effectué avant le collage du bois :** il est nécessaire de fournir les documents prouvant que les exigences sont satisfaites pour l'association du produit de préservation et de l'adhésif. Il faut vérifier que le traitement n'a pas d'incidence sur la résistance des aboutages à entures multiples.

**Si un traitement est effectué après collage du bois,** le produit de préservation utilisé doit être conforme aux dispositions en vigueur sur le lieu d'utilisation ainsi qu'à l'EN 15 228, partie 4.5. Les informations indiquées dans cette norme (article 6) doivent être déclarées.

En appliquant les exigences de la norme EN 15228 pour le BMA, il est important de noter que le rabotage doit être pris en compte en ce qui concerne la rétention et la profondeur de pénétration du produit de traitement.

### ■ Résistance au feu

La résistance au feu d'un BMA doit être déclarée conformément à l'EN 13 501-2, en indiquant :

- Les caractéristiques géométriques (dimensions)
- La vitesse de combustion : cette information est notée indirectement par l'essence plus la masse volumique caractéristique (cf. code de conception au feu)

#### • Réaction au feu

La classe de performance conventionnelle en réaction au feu pour les bois massifs aboutés structuraux est indiquée dans la norme harmonisée NF EN 15497 dédiée au « Bois massif de structure à entures multiples - Exigences de performances et exigences minimales de fabrication ».

Classe de performance de réaction au feu d'un bois de structure sans nécessité d'un essai complémentaire.

| Produit   | Description du produit  | Masse volumique moyenne minimale <sup>b</sup> (kg/m <sup>3</sup> ) | Epaisseur minimale hors-tout en mm | Classe <sup>c</sup> de réaction au feu | Norme de référence |
|---|---|--|------------------------------------|--|--------------------|
| Bois de structure abouté par entures multiples  | Bois de structure de section rectangulaire classé visuellement ou par machine, mis en forme par sciage, rabotage ou par d'autres méthodes, ou bois de structure de section circulaire | 350  | 22                                 | D-s2, d0                               | NF EN 15 497       |
| <sup>b</sup> Conditionné conformément à l'EN 132338<br><sup>c</sup> Classe figurant dans le Tableau 1 de l'Annexe à la Décision 2000/147/CE |   |  |                                    |  |                    |

Si le bois de structure avec aboutages à entures multiples ne respecte pas les exigences du tableau, ci-dessus, ou que l'on recherche un classement supérieur à celui donné, alors il faut réaliser des essais conformément aux normes mentionnées dans l'EN 13501-1 et l'EN 13823 (essai SBI).

### ■ Formaldéhyde

Le dégagement de formaldéhyde par le BMA dépend du type d'adhésif utilisé.

| 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  |

Les émissions de formaldéhyde d'un BMA dont la colle ne contient pas de formaldéhyde peuvent être considérées comme égales aux émissions de formaldéhyde du bois massif.

A savoir : les valeurs maximum d'émission, à l'état stable, du bois massif sont généralement bien inférieures à 0,124 mg HCHO/m<sup>3</sup> d'air.

Dans les structures classiques, dans des conditions d'utilisation standard, un BMA conforme à la classe E1 n'est pas susceptible d'entraîner une concentration de formaldéhyde dans l'air intérieur supérieure à 0,1 ppm.

- **Autre appellation** : les allemands vendent du BMA sous l'appellation KVH (Konstruktionen Voll Holz) que l'on peut traduire par « bois conçu pour la construction ».

## MARQUAGE CE

### ■ Marquage CE

#### • Généralités

Le Règlement Produits de Construction (RPC n°305-2011) impose le marquage CE des BMA. Le fabricant doit établir et mettre à disposition de ses clients une fiche de déclaration de performance, appelée DoP, pour chaque produit dédié à la construction

Le fabricant doit mettre en place des contrôles de production en usine (CPU) et réaliser des essais sur les échantillons prélevés pour garantir la constance des performances annoncées (système EVCP).

D'après la norme produit européenne EN 15497, les bois aboutés nécessitent un système EVCP de niveau 1.

### • Caractéristiques essentielles

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

- classe de résistance
- essence de bois
- dimension (section de la pièce)
- masse volumique (kg/m<sup>3</sup>)
- résistance à la flexion des aboutages à entures multiples
- réaction au feu
- dégagement de formaldéhyde
- type d'adhésif utilisé
- classe de durabilité naturelle vis-à-vis des champignons lignivores

Si le bois massif a reçu un traitement de préservation, il est obligatoire de noter les informations suivantes :

- Nom du produit de préservation utilisé
- Classe de pénétration
- Valeur de rétention
- Agents biologiques cibles

## RÉFÉRENCES NORMATIVES

| NORMES PRODUIT  | NORMES DE MISE EN ŒUVRE   | NORMES TRANSVERSES  |
|---|---|---|
| NF EN 408 - Structures en bois - Bois de structure et bois lamellé-collé - Détermination de certaines propriétés physiques et mécaniques                          | EN 1995-1-1 : Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois                        | NF EN 338 – Bois de structure – Classes de résistance   |
| 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   |
| NF 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 717-1 - Panneaux à base de bois - Détermination du dégagement de formaldéhyde - Partie 1 : émission de formaldéhyde par la méthode à la chambre   |
| NF EN 336 - Bois de structure - Dimensions, écarts admissibles  | Règles CB 71 - Charpentes en bois - Règles de calcul et de conception.                        | NF EN 13183 - Teneur en humidité d'une pièce de bois scié   |
| NF EN 14081-1 - Structures en bois - Bois de structure à section rectangulaire classé pour sa résistance  | DTU 31.1 – Travaux de bâtiment - Charpente et escaliers en bois                               | NF EN 13501- Classement au feu des produits et éléments de construction   |
| NF EN 15228 - Bois de structure - Bois de structure traité avec un produit de préservation contre les attaques biologiques  | FD P20-651 – Durabilité des éléments et des ouvrages en bois                                  | NF EN 13823 - Essais de réaction au feu des produits de construction - Produits de construction à l'exclusion des revêtements de sol exposés à une sollicitation thermique provoquée par un objet isolé en feu  |
| NF EN 14358 - Structures en bois - Détermination des valeurs correspondant au fractile à 5 % d'exclusion inférieure et critères d'acceptation pour un échantillon | NF DTU 31.2 - Travaux de bâtiment - Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois   | NF EN 15416-3 - Adhésifs pour structures portantes en bois, de type autre que phénolique et aminoplaste - Méthodes d'essai - Partie 3 : essai de déformation par fluage dans des conditions climatiques cycliques avec des éprouvettes chargées en cisaillement par flexion |

suite ...

| NORMES PRODUIT  | NORMES DE MISE EN ŒUVRE | NORMES TRANSVERSES   |
|---|-------------------------|--|
| EN 15497- Bois massif de structure à entures multiples. Exigences de performances et exigences minimales de fabrication |                         | NF EN 15425 - Adhésifs - Adhésifs polyuréthane monocomposants pour charpentes en bois portantes - Classification et exigences relatives à la performance |

