

### Définition :

#### Bois sciés :

Pièces de bois obtenues à partir de grumes ou de pièces de bois de plus fortes dimensions, par un enlèvement de sciure ou de plaquettes dans le sens longitudinal, complété éventuellement par un tronçonnage et/ou un usinage supplémentaire en vue d'obtenir le niveau de précision requis.

#### Sciages structuraux :

Pièces de bois sciées entrant dans la constitution d'un ouvrage et ayant comme fonction principale la résistance aux différentes charges que cet ouvrage doit supporter au cours du temps.



### Références normatives :

#### Normes actuelles :

- NF EN 14081 : Structures en bois – Bois de structure à section rectangulaire classé pour sa résistance
- NF EN 844 : Bois ronds et bois sciés – Terminologie
- NF B 52-001 : Classement visuel pour l'emploi en structure des bois sciés français résineux et feuillus
- NF EN 1310 : Bois ronds et bois sciés – Méthode de mesure des singularités
- NF EN 975 : Bois sciés – Classement d'aspect des bois feuillus
- NF EN 1611 : Bois sciés – Classement d'aspect des bois résineux
- NF EN 1309 : Bois ronds et bois sciés – Méthode de mesure des dimensions – Partie 1 : Bois sciés
- NF EN 336 : Bois de structure – Résineux et peuplier – Dimensions, écarts admissibles
- NF EN 1313 : Bois ronds et bois sciés - Écarts admissibles et dimensions préférentielles
- NF EN 338 : Bois de structure – Classes de résistance
- NF EN 1912 : Bois de structure – Classes de résistance – Affectation des classes visuelles et des essences
- 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 EN 15228 : Bois de structure – Bois de structure traité avec un produit de préservation contre les attaques biologiques

- NF B 50-105-3 : Durabilité du bois et des produits à base de bois – Bois massif traité avec produit de préservation – Partie 3 : Performances de préservation des bois et attestation de traitement – Adaptation à la France métropolitaine et aux DOM
- FD P 20 651 Durabilité des éléments et ouvrages en bois
- NF EN 1995 (NF P 21-711) : EC5 - Eurocode 5 : Conception et calcul des structures en bois

#### Autres documents :

- DTU 31.1 : Charpente et escaliers-en bois
- DTU 31.2 : Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois
- DTU 31.3 : Charpentes en bois assemblées par connecteurs métalliques ou goussets

### Caractéristiques et dimensionnement :

#### Dimensions courantes :

- Largeur : 22 à 200 mm
- Hauteur : 25 à 300 mm
- Longueur : jusqu'à 6 m et plus

#### Classement structure :

L'utilisation d'un bois en usage structural est conditionnée par la connaissance de ses propriétés mécaniques.

Ainsi le classement structural a pour but de proposer différentes classes où les bois seront triés en lots homogènes de même résistance en vue d'optimiser leur utilisation en construction.

Pour réaliser ce classement, deux méthodes existent :

- la méthode visuelle** en observant les singularités du bois, selon une norme de classement référencée (NF B 52-001 pour les bois français), qui permet de trier en classes visuelles (classes ST-I, ST-II, ST-III, ST-IV, HST1 ou choix 2, 3). Les correspondances des classes visuelles avec les classes mécaniques sont définies par la norme NF EN 1912 par essence et indiquées en annexe.
- la méthode par machine** en mesurant directement les propriétés mécaniques du bois, selon la norme NF EN 14081-4, qui permet de trier automatiquement en classes mécaniques définies par la norme NF EN 338.

Le tableau suivant définit la distribution usuelle des classes de résistance mécanique pour les principales essences de bois utilisées en construction :

Essence de bois	Classes EN 338
Sapin, épicéa, douglas	C18, C24, C30
Pins : sylvestre, maritime, noir, laricio	C 14, C18, C24, C30
Mélèze	C18, C24, C27
Sitka, peuplier	C18, C24
Chêne	D18, D24, D30
Gonfalo, Goupi, Alimiao	D40
Angélique	D50
Jaboty	D35

#### Caractéristiques mécaniques pour le calcul :

Le dimensionnement des structures constituées de sciages structuraux s'effectue conformément à l'EC5.

Les contraintes caractéristiques à utiliser sont celles définies par la norme NF EN 338.

Propriétés caractéristiques des bois massifs RÉSINEUX définies par NF EN 338 (décembre 2009), pour calculs avec EC5

Symbole	Désignation	Unité	C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
$f_{m,k}$	Contrainte de flexion	N/mm <sup>2</sup>	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
$f_{t,0,k}$	Contrainte de traction axiale	N/mm <sup>2</sup>	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
$f_{t,90,k}$	Contrainte de traction transversale	N/mm <sup>2</sup>	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
$f_{c,0,k}$	Contrainte de compression axiale	N/mm <sup>2</sup>	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29
$f_{c,90,k}$	Contrainte de compression transversale	N/mm <sup>2</sup>	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2
$f_{v,k}$	Contrainte de cisaillement	N/mm <sup>2</sup>	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
$E_{0,mean}$	Module moyen d'élasticité axiale	kN/mm <sup>2</sup>	7	8	9	9,5	10	11	11,5	12	13	14	15	16
$E_{0,05}$	Module élasticité axial au 5 <sup>ème</sup> percentile	kN/mm <sup>2</sup>	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	8,7	9,4	10,0	10,7
$E_{90,mean}$	Module moyen d'élasticité transversale	kN/mm <sup>2</sup>	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53
$G_{mean}$	Module moyen de cisaillement	kN/mm <sup>2</sup>	0,44	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75	0,81	0,88	0,94	1,00
$\rho_k$	Masse volumique caractéristique	kg/m <sup>3</sup>	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460
$\rho_{mean}$	Masse volumique moyenne	kg/m <sup>3</sup>	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550

Propriétés caractéristiques des bois massifs FEUILLUS définies par NF EN 338 (décembre 2009), pour calculs avec EC5

Symbole	Désignation	Unité	D18	D24	D30	D35	D40	D50	D60	D70
$f_{m,k}$	Contrainte de flexion	N/mm <sup>2</sup>	18	24	30	35	40	50	60	70
$f_{t,0,k}$	Contrainte de traction axiale	N/mm <sup>2</sup>	11	14	18	21	24	30	36	42
$f_{t,90,k}$	Contrainte de traction transversale	N/mm <sup>2</sup>	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
$f_{c,0,k}$	Contrainte de compression axiale	N/mm <sup>2</sup>	18	21	23	25	26	29	32	34
$f_{c,90,k}$	Contrainte de compression transversale	N/mm <sup>2</sup>	7,5	7,8	8,0	8,1	8,3	9,3	10,5	13,5
$f_{v,k}$	Contrainte de cisaillement	N/mm <sup>2</sup>	3,4	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	5,0
$E_{0,mean}$	Module moyen d'élasticité axiale	kN/mm <sup>2</sup>	9,5	10	11	12	13	14	17	20
$E_{0,05}$	Module élasticité axial 5 <sup>ème</sup> percentile	kN/mm <sup>2</sup>	8	8,5	9,2	10,1	10,9	11,8	14,3	16,8
$E_{90,mean}$	Module moyen d'élasticité transversale	kN/mm <sup>2</sup>	0,63	0,67	0,73	0,80	0,86	0,93	1,13	1,33
$G_{mean}$	Module moyen de cisaillement	kN/mm <sup>2</sup>	0,59	0,62	0,69	0,75	0,81	0,88	1,06	1,25
$\rho_k$	Masse volumique caractéristique	kg/m <sup>3</sup>	475	485	530	540	550	620	700	900
$\rho_{mean}$	Masse volumique moyenne	kg/m <sup>3</sup>	570	580	640	650	660	750	840	1080

Sections courantes :

Le tableau suivant indique les sections courantes et normalisées pour les bois résineux :

Épaisseur (mm)	Largeur (mm)											
	27	40	63	75	100	115	125	150	160	175	200	225
15												
18												
22												
27												
32												
38					X		X	X				
50					X		X	X		X	X	X
63					X		X	X		X		
75								X		X	X	X
100											X	
115												
125												
150												
200												
225												

X Sections standardisées norme européenne

Sections standardisées

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

- essence de bois : résineux et peupliers, ou feuillus
- produits certifiés ou non
- humidité de référence utilisée pour le calcul des bois : 12%. Au-delà il faut appliquer un coefficient réducteur
- hauteur de référence utilisée pour le calcul des bois : 15 cm, pour les autres retombées, il convient d'appliquer le coefficient d'effet d'échelle (cf. EC5).

Le tableau suivant indique la correspondance entre les classes mécaniques et les classes visuelles, en fonction des essences :

Essences	Classe visuelle selon NF B 52-001	Classe mécanique selon NF EN 1912
Sapin, épicéa, pins, douglas, peuplier	ST-I	C 30
Mélèze	ST-I	C 27
Sapin, épicéa, pins, douglas, peuplier, mélèze	ST-II	C 24
	ST-III	C 18
Pins	ST-IV	C 14
Chêne	2	D 24
	3	D 18
Gonfalo, goupil, alimiao	HS ST-I	D 40
Angélique	HS ST-I	D 50
Jaboty	HS ST-I	D 35

## Principales spécifications et recommandations :

### Séchage :

En fonction de la destination des bois (charpentes, équipements extérieurs, etc.), ceux-ci devront présenter un taux d'humidité qui permette une fabrication et une mise en œuvre correcte, ainsi qu'une bonne stabilité dimensionnelle dans le temps.

### Humidité de mise en œuvre et classes d'emploi (classe de risques d'attaques biologiques, voir fiche 51.01) :

Selon sa fonction et sa localisation dans la construction, l'élément en bois doit être mis en œuvre à un taux d'humidité maximal (mentionné dans le DTU correspondant à la partie d'ouvrage considérée) permettant de réduire tous dysfonctionnements liés à une stabilisation progressive vers une humidité d'équilibre.

Élément de construction	Humidité maximale	Classe d'emploi la plus courante (à identifier selon FD P 20 651)
Parquets, meubles	10 %	1
Revêtements intérieurs	12 %	1
Charpentes intérieures, éléments de toiture abrités	22 % <sup>(1)</sup>	2
Ossature bois	18 %	2
Menuiseries intérieures	12 %	1
Menuiseries extérieures	18 %	3 a
Revêtements extérieurs	18 %	3 a
Charpentes extérieures, bandeaux	22 %	3 a / 3 b / 4
Clôtures, poteaux, passerelles extérieures, caillebotis	22 %	3 b / 4
Jetées, pontons sur mer	–	5 <sup>(2)</sup>

(1) Bien que le DTU 31.1 actuel ne fasse pas de distinction entre un élément de charpente destiné à une ambiance intérieure et un élément positionné en extérieur protégé, il est toutefois recommandé, pour une charpente intérieure, de viser une humidité de mise en œuvre inférieure à 22 %. Cette distinction sera faite dans la prochaine révision de ce DTU à venir prochainement.

(2) La classe 5 n'est pas une simple aggravation de la classe 4, mais caractérise un risque d'attaque différent.

### Appellation commerciale :

Commercialement, en fonction de sa teneur en humidité, le bois porte différentes appellations :

- **Bois vert** : bois usiné n'ayant subi aucun séchage (H% > 30 %)
- **Bois sec à l'air** : bois usiné ayant une teneur en humidité sensiblement en équilibre avec les conditions atmosphériques naturelles environnantes (20 % < H% < 25 %)
- **Bois commercialement sec** : bois usiné ayant une teneur en humidité suffisamment basse pour éviter des colorations, des moisissures et toutes dégradations par les champignons pendant le transport (12 % < H% < 20 %)

### Durabilité et préservation du bois :

Les essences de bois sont utilisables :

- soit sans traitement, mais purgées d'aubier (dans les limites de tolérances de présences aubieuses mentionnées dans les DTU), si elles possèdent une durabilité naturelle suffisante face aux attaques biologiques (insectes et champignons),
- soit en appliquant un traitement de préservation adapté, en fonction de la classe d'emploi et des propriétés physiques (imprégnabilité, taux de pénétration, etc.) de l'essence.

Le tableau suivant indique, pour les essences de bois les plus utilisées en France dans la construction bois, la classe d'emploi maximum pouvant être atteinte pour une durée de vie visée L1 (selon FDP 20 651 = au moins supérieure à 10 ans) par les bois avivés, avec traitement de préservation adapté, ou sans traitement mais en purgeant l'aubier du bois, et la résistance naturelle de l'essence aux termites.

Essence de bois	Avec traitement	Sans traitement et sans aubier	Termites
Epicéa	3 a	Aubiers non distincts	Non
Sapin	3 a	Aubiers non distincts	Non
Pin sylvestre	4	3 b	Non
Pin maritime	4	3 b	Non
Douglas	3 b	3 b	Non
Mélèze	3 b	3 b	Non
Western Red Cedar	–	3 b	Non
Chêne	–	4 hors sol	Non
Châtaignier	–	4 hors sol	Non
Robinier		4	Bonne
Ipé, doussié, merbau, moabi, padouk	–	4	Bonne
Azobé, iroko	3 b	3 b	Bonne

3 a et 3 b : définition dans NF B 50-105-3 et FD P 20 651. Cette dénomination va évoluer en 3.1 et 3.2 pour une mise en cohérence avec la NF EN 335 en cours de révision en 2012.

### Tolérances dimensionnelles :

Pour les bois de structure en résineux et peuplier, l'humidité de référence pour la mesure des dimensions est de 20 %.

Les écarts admissibles par rapport aux dimensions cibles des sections doivent être les suivants (selon la norme NF EN 336) :

- Classe de tolérance 1 (concernant par exemple les ossatures en bois) :  
Épaisseur et largeur ≤ 100 mm : +3 à –1 mm  
Épaisseur et largeur > 100 mm : +4 à –2 mm
- Classe de tolérance 2 (concernant par exemple les charpentes industrielles) :  
Épaisseur et largeur ≤ 100 mm : +1 à –1 mm  
Épaisseur et largeur > 100 mm : +1,5 à –1,5 mm

La norme ne tolère pas d'écart négatif sur la longueur des pièces.

### Classement d'aspect :

Pour les principales essences de bois utilisées en France, il existe des classements d'aspect des bois en sortie de scierie (avivés, plots, etc.). Il s'agit de la NF EN 1611-1 pour les résineux et de la NF EN 975-1 et NF EN 975-2 pour les feuillus.

Ces classements se font en observant les défauts et les singularités du bois tels que notamment : nœuds (dimension, quantité, qualité, localisation), entre écorce, pente de fil, poches de résine (résineux), discolorations, échauffures, piqûres d'insectes, flaches, fentes, déformations... Ce classement ne donne pas d'indication pour une utilisation des bois en structure.

### Euroclasses :

La norme harmonisée NF EN 14081 indique la classe de performance conventionnelle en réaction au feu pour les bois massifs structuraux, qui se décompose ainsi :

- Référence de qualité du produit : norme produit
- Masse volumique moyenne minimale :  $\rho_m$ , en kg/m<sup>3</sup>
- Épaisseur hors tout minimale : Ep, en mm
- Classe de réaction au feu (hors revêtements de sol)

Type de bois	$\rho_m$ kg/m <sup>3</sup>	Ep mm	Classe
Bois de structure à section rectangulaire façonné par sciage, rabotage ou autre méthode, ou à section ronde, classé par machine ou visuellement, conformes à la norme NF EN 14081	350	22	<b>D-s2,d0</b>

Le classement des essences non couvertes par la norme NF EN 14081 doit être déterminé par un essai réalisé selon la norme NF EN 13 823.

### Propriétés thermiques :

Le tableau suivant indique, en l'absence de données normatives propres aux bois massifs reconstitués, les différentes propriétés physiques des bois massifs, telles que définies par le fascicule 2/5 des règles Th-U :

- Masse volumique moyenne :  $\rho_n$  (kg/m<sup>3</sup>)
- Conductivité thermique :  $\lambda$  (W/m.°K)
- Capacité thermique massique : Cp (J/Kg.°K)
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau :  $\mu$  (humide et sec)

Essences	$\rho_n$ kg/m <sup>3</sup>	$\lambda$ W/m.°K	Cp J/Kg.°K	$\mu$	
				humide	sec
Feuillus très lourds	>1000	0,29	1600	50	200
Feuillus lourds	>865 ≤1000	0,23	1600	50	200
Feuillus mi-lourds	>650 ≤865	0,18	1600	50	200
Feuillus légers	>500 ≤650	0,15	1600	50	200
Feuillus très légers	>230 ≤500	0,13	1600	20	50
Résineux très lourd	>700	0,23	1600	20	50
Résineux lourds	>600 ≤700	0,18	1600	20	50
Résineux mi-lourds	>500 ≤600	0,15	1600	20	50
Résineux légers	≤500	0,13	1600	20	50

### Fabrication :

#### Étapes de fabrication :

- écorçage
- débit
- tri
- séchage et préservation éventuelle

#### Utilisations possibles :

Afin d'optimiser l'utilisation des sciages classés, les utilisations les plus courantes en structure, des différentes classes, sont indiquées dans le tableau suivant :

Type de structure	C30	C24	C18
Charpente traditionnelle			
Charpente industrielle			
Charpente lamellée-collée			
Ossature bois			

### Marquage CE :

Selon le Règlement Produits de Construction (RPC n° 305-2011), le fabricant doit apposer le marquage CE sur chaque produit de construction pour lequel une déclaration de performances (DoP) est établie. Les répartitions des tâches à réaliser en fonction des systèmes d'Évaluation et de Vérification de la Constance des Performances sont les suivantes :

		Système d'EVCP				
Tâche à effectuer :		4	3	2+	1	1+
le Fabricant	par CPU	oui	oui	oui	oui	oui
	Evaluation des performances produit selon essai / calcul / valeur tabulée / document	oui	-	oui	-	-
	Essais complémentaires sur échantillons prélevés par lui	-	-	oui	oui	oui
l'Organisme Notifié	Inspection initiale, surveillance, évaluation et appréciation continue du CPU	-	-	oui	oui	oui
	Evaluation des performances produit selon essai / calcul / valeur tabulée / document (y compris l'échantillonnage)	-	oui	-	oui	oui
	Essai par sondage sur échantillons prélevés par l'Organisme Notifié	-	-	-	-	oui

#### Explications :

EVCP : Évaluation et Vérification de la Constance des Performances  
CPU : Contrôle de Production Usine

-	Cette tâche n'a pas à être effectuée
oui	Gris clair : tâche à effectuer par le fabricant
oui	Gris foncé : tâche à effectuer par l'Organisme Notifié

Les bois massifs structuraux nécessitent un système d'EVCP de niveau 2+, selon les exigences de la norme européenne harmonisée NF EN 14081. Selon la législation française, les bois massifs structuraux mis sur le marché depuis le 2 août 2007 devraient être marqués CE. La commission européenne a, courant 2009, consenti un report d'échéance au 1<sup>er</sup> septembre 2012.

### Système certification qualité :

#### CTB Sawn Timber :

Certification de produits de sciages résineux et feuillus

Caractéristiques certifiées :

- Classement d'aspect
- Précision du sciage
- Caractéristiques mécaniques pour les bois de structure (optionnel)
- Humidité des bois pour les bois secs (optionnel)
- Dimensions et tolérances
- Homogénéité du séchage





## Informations environnementales et sanitaires :

Concernant les questions environnementales et sanitaires, les bois massifs structuraux sont concernés par les rubriques suivantes :

- Données environnementales
- Eco-certification
- Données sanitaires
  - o usinage
  - o formaldéhyde
  - o Grenelle de l'Environnement 2
- Déchets de bois

Le contenu de ces rubriques est indiqué dans la fiche 01.03.

## Organisations professionnelles :

### FNB

(Fédération Nationale du Bois)

### France Douglas

### ATIBT

(Association Technique Internationale des Bois Tropicaux)

### LE COMMERCE DU BOIS

Téléchargez les fiches POB sur le site [www.catalogue-construction-bois.fr](http://www.catalogue-construction-bois.fr) et sur le site [www.irabois.fr](http://www.irabois.fr)

<b>Fiches P.O.B.</b>	<b>BOIS DE STRUCTURE</b>	<b>P.O.B. : © 2015, FCBA, IRABOIS, Reproduction interdite</b>		
	Bois massifs structuraux	Janvier 2015	<b>Page : 5</b>	<b>11.01</b>