

Aspect

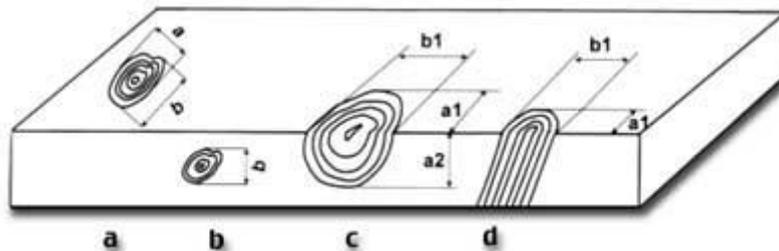
Quels sont les critères ?

On classe une pièce en fonction de la présence et de la répartition des singularités sur ses différents cotés. Les altérations naturelles (dues aux champignons et aux insectes) sont également prises en compte (voir tableau de définition des choix)

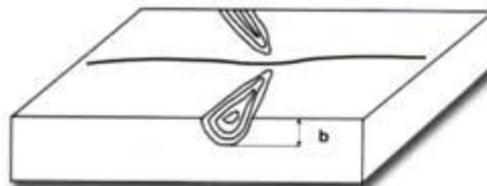
...et le mode de mesurage adopté ?

Les méthodes de mesurage utilisées sont conforme aux normes européennes EN 1310 " Bois ronds et bois sciés –Méthode de mesure des altérations biologiques ".

- La dimension d'un nœud individuel est mesurée sur la face ou la rive sur laquelle la branche originelle du nœud a été coupée transversalement.



On peut aussi considérer le nœud par sa présence sur la face et sa mesure sur les rives (ex. : les nœuds moustache).



Dans le cas où les nœuds auraient une dimension inférieure à la dimension maximale autorisée dans un choix donné, un nombre supérieur de nœuds peut être admis. La somme des dimensions des nœuds dans la zone de mesure ne doit pas toutefois excéder le maximum autorisé pour l'ensemble des nœuds.

Exemple d'application de la dimension des nœuds

Dans le choix 1(voir tableau), on peut admettre 4 nœuds de dimension maximale égale à 10 % de la largeur de la pièce +20 mm. Ainsi, pour une pièce de 150 mm de largeur, la dimension maximale autorisée pour un nœud est de 35 mm

Mais l'on accepte une somme de dimensions de nœuds de 4x 35 mm soit 140 mm qui peut être obtenue par 7 nœuds de 20 mm par exemple.

Quelle est l'organisation des choix ?

Sur le plan Européen, deux systèmes de classement peuvent être utilisés :

- Prise en compte des nœuds sur les deux faces, et des autres singularités sur les 4 côtés ;
- Ou prise en compte des nœuds et singularités sur les 4 côtés.

Les appellations Européennes normalisées présentent un préfixe, situé devant le chiffre définissant le choix. Ce préfixe comporte une lettre : "G " (du mot anglais " Grading "= " classement ") et un chiffre : " 2 " ou " 4 " en référence au système utilisé (prise en compte des nœuds sur 2 ou 4 côtés).

Ce préfixe est suivi du numéro du choix. Les bois sciés résineux sont répartis en 5 choix désignés par les chiffres 0 ;1 ;2 ;3 ;4.

- On peut retenir la méthode G2 pour les pièce de faible épaisseur.
- La méthode G4 est préférable, si les pièces ont une épaisseur supérieure à 30 mm

En France, dans le classement visuel d'aspect des pins, on trouve sur le marché des bois " 4 faces nettes " désignés par le choix " 0-4 ".

Connaître la définition des choix...

- Si les deux faces sont d'un même choix, ce choix est le choix de la pièce. Si les deux faces sont d'un choix différent, le choix de la pièce est le choix au dessus de celui de la moins bonne face. Si une rive à un choix inférieur à celui de la pièce.

Exemple :

- Choix1 : Deux faces sont de choix 1 ou une face de choix 1 et la seconde de choix 2 (classement G2-). Les rives sont aussi de choix 1 (classement G4 -).

Conditions particulières importantes :

- Les nœuds de 10 mm ou moins ne sont pas pris en compte sauf s'ils sont pourris ou sautants.
- Pour les épicéas, sapins et douglas dont la largeur est de 225 mm et plus, et pour les pins dont la largeur est de 180 mm et plus,
- la dimension maximale des nœuds doit être augmentée de 10 mm.
- Pour les pièces dont la largeur est supérieure à 225 mm, le nombre total de nœuds doit être augmenté de 50 %.
- Les nœuds de rive traversant sont permis pour les choix G4-2 ; G4-3 et G4-4

| CHOIX CRITERES | | NŒUDS | | | | | |
|--|--|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| | | Classement sur 2 faces (préfixe G2-) ou sur 4 côtés (préfixe G4-) | | | | | |
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| dimension des nœuds sur la face classé | Sains adhérents | 10% de la largeur de la pièce + 10 mm | 10% de la largeur de la pièce + 20 mm | 10% de la largeur de la pièce + 35 mm | 10% de la largeur de la pièce + 50 mm | Non limité dans la mesure où la solidarité et / ou la mise en œuvre de la pièce ne sont pas compromises. | |
| | Morts ou partiellement adhérent | 10% de la largeur de la pièce | 10% de la largeur de la pièce + 10 mm | 10% de la largeur de la pièce + 20 mm | 10% de la largeur de la pièce + 50 mm | | |
| | A entre écorce | Exclus | 10% de la largeur de la pièce | 10% de la largeur de la pièce + 15 mm | 10% de la largeur de la pièce + 40 mm | | |
| | Pourris ou sautants | Exclus | Exclus | 10% de la largeur de la pièce + 15 mm | 10% de la largeur de la pièce + 40 mm | | |
| Nombre total de nœuds sur la face classé | Sur le même linéaire le plus pénalisé par les nœuds | 2 | 4 | 6 | Non limité | | |
| Dont nœuds | A entre écorce | 0 | 1 | 2 | 5 | | |
| | Sautants ou pourris | | 0 | | | | |
| | Plats ou tranchants | 0 | 4 | 6 | Non limité | | |
| CHOIX CRITERES | | Classement sur 4 côtés (préfixe G4-) | | | | | |
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Sur les rives | Sains adhérents | 50% de l'épaisseur | 90% de l'épaisseur | 100% de l'épaisseur | 100% de l'épaisseur | Non limité dans la mesure où la solidarité et / ou la mise en œuvre de la pièce ne sont pas compromises. | |
| | Morts ou partiellement adhérent | 33% de l'épaisseur | 67% de l'épaisseur | 75% de l'épaisseur | 100% de l'épaisseur | | |
| | A entre écorce | 0 | 33% de l'épaisseur | 50% de l'épaisseur | 90% de l'épaisseur | | |
| | Pourris ou sautants | 0 | 0 | 50% de l'épaisseur | 90% de l'épaisseur | | |
| Nombre total de nœuds sur les rives | Sur le même linéaire le plus pénalisé de chaque rive | 1 | 2 | 4 | Non limité | | |
| Dont nœuds | A entre écorce | 0 | 1 | 2 | 3 | | |
| | Sautants ou pourris | | 0 | | | | |

| CHOIX CRITERES | | AUTRES SINGULARITES ET ALTERATIONS BIOLOGIQUES | | | | |
|---|--|--|-------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| | | Classement sur 2 faces (préfixe G2-) ou sur 4 côtés (préfixe G4-) | | | | |
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Entre écorce sur la face classé | Nombre sur le mètre le plus pénalisé | 0 | 2 | 2 | 4 | Non limité |
| | Longueur totale | 0 | 100 mm | 200 mm | 300 mm | |
| Poche de résine sur la face classé | Nombre sur le mètre le plus pénalisé | 2 | 4 | 4 | 4 | |
| | Longueur totale | 75 mm | 100 mm | 200 mm | 300 mm | |
| Bois résiné sur n'importe quel côté | % de la surface | Exclu | Exclus | 30% de la surface | 50% de la surface | |
| Bois de compression sur n'importe quel côté | % de la surface | Exclu | 10% de la surface | 30% de la surface | 50% de la surface | |
| Pente de fil anormale sur n'importe quel côté | Incluant la ronce, le fil tranché et les déviations semblables | Exclue | Exclue | permise | permise | permise |
| Pourriture sur n'importe quel côté | Présence | Exclue | | | | Petites tâches permises |
| Discolorations ou échauffures sur n'importe quel côté | Profonde % de la surface | Exclues | Exclues | 10% de la surface | 50% de la surface | permises |
| | Superficielle % de la surface | Exclues | Exclues | 10% de la surface | 50% de la surface | permises |
| Dégâts d'insectes sur n'importe quel côté | Présence de piqûres non active | Exclus | Exclus | Exclus | Piqûres noires sur 15% de la surface | permises |
| Flache | Largeur sur la face | 3 mm | 5 mm | 10 mm | 20 mm | 30 mm |
| | Epaisseur de la face | 3 mm | 5 mm | 10 mm | 20 mm | 20 mm |
| | Longueur (% de la longueur de la pièce sur chaque arête) | 20% | 20% | 30% | 50% | 100% |
| Moelle | Présence | Exclue | permise | permise | permise | permise |

| | | | | | | | |
|---------------------------|--|------------------|---------|---------|---------|------|------|
| Fente sur la face classée | Fente en bout à chaque extrémité (% de la largeur de la pièce) | | 100% | 100% | 150% | 200% | 500% |
| | Fente de face (% de la largeur de la pièce) | Épaisseur <60 mm | 10% | 25% | 35% | 75% | 100% |
| | | Épaisseur >60 mm | 10% | 33% | 50% | 90% | 100% |
| | Fentes traversantes (% de la longueur de la pièce) | | Exclues | Exclues | Exclues | 20% | 40% |
| Déformations | Voir Norme NF EN 1611-1 | | | | | | |

(1) pour le Douglas uniquement dans les sections inférieures à 50x150 mm (ou 7500 mm²), les pièces contenant de la moelle sont exclues et donc déclassées en ST II.

Cette mesure tient compte de la relative jeunesse du massif de cette essence, et pourra donc être révisée lorsque des éléments nouveaux le permettront.

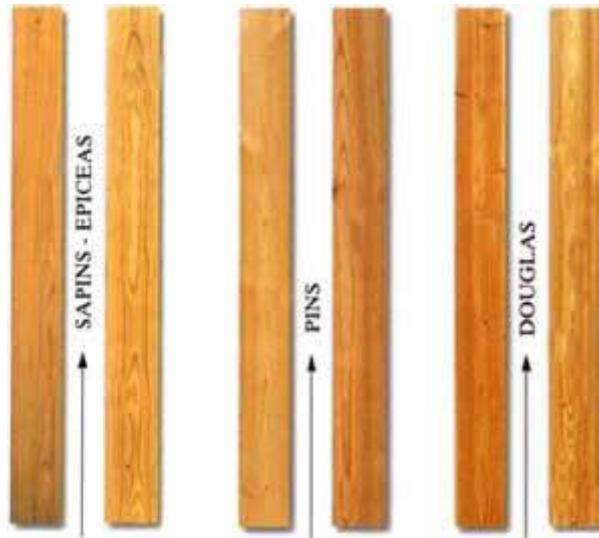
(2) l=largeur de la pièce,

(3) e=épaisseur de la pièce,

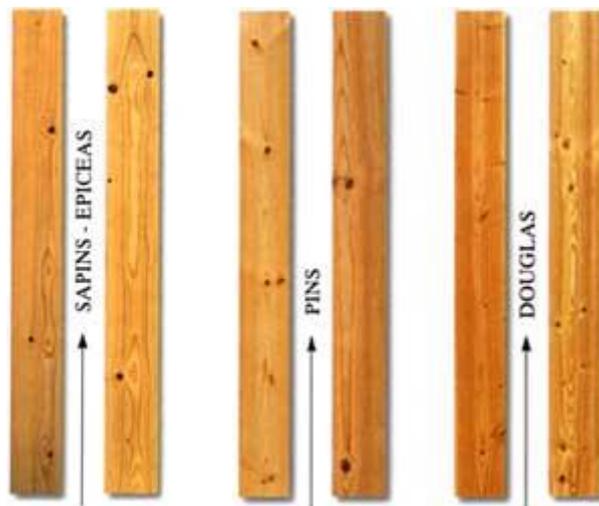
(4) La longueur des fentes est liée à l'humidité et par conséquent, les limites données au tableau sont seulement applicables au moment du classement.

Choix sur 2 faces (préfixe G 2-) ou sur 4 côtés (préfixe G 4-)

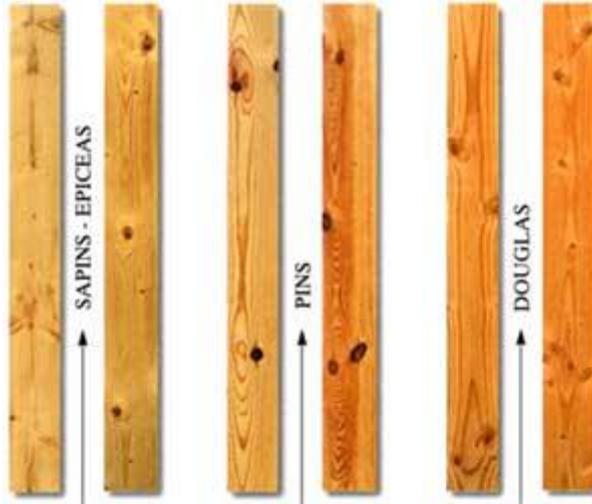
Le choix 0



Le choix 1



Le choix 2



Le choix 3



Le choix 4

Le choix 4 n'est pas illustré par des photos car il correspond en réalité à tous sciages qui n'ont pas pu être classés dans les choix supérieurs

| SECTIONS STANDARDISEES (teneur en humidité de référence = 20%) | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Epaisseur (mm) | Largeur (mm) | | | | | | | | | | | |
| | 27 | 40 | 63 | 75 | 100 | 115 | 125 | 150 | 160 | 175 | 200 | 225 |
| 15 | ■ | ■ | | ■ | | | | | | | | |
| 18 | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 22 | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 27 | ■ | ■ | | | ■ | ■ | | ■ | | ■ | ■ | ■ |
| 32 | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 38 | | | ■ | ■ | ★ | ■ | ★ | ★ | | ■ | ■ | ■ |
| 50 | | | | | ★ | ■ | ★ | ★ | ■ | ★ | ★ | ★ |
| 63 | | | | ■ | ★ | | ★ | ★ | ■ | ★ | | |
| 75 | | | | ■ | ■ | | | ★ | | ★ | ★ | ★ |
| 100 | | | | | ■ | | | | | ■ | ★ | |
| 115 | | | | | | ■ | | | | | | |
| 125 | | | | | | | ■ | | | | | |
| 150 | | | | | | | | ■ | | | | |
| 200 | | | | | | | | | | | ■ | |
| 225 | | | | | | | | | | | | ■ |

★ Sections standardisées retenues dans le cadre du projet de norme européenne

■ Sections standardisées

(*) 25 mm est une autre dimension possible

Pour les bois de structure calibrés : 36x72, 36x97, 36x112, 36x122, 36x147, 36x172, 36x197, 36x222

Ecart admissibles : - épaisseurs et largeurs ≤ 100 mm +3 mm -1 mm - épaisseurs et largeurs ≥ 100 mm +4mm - 1mm

Structure

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

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

Pour réaliser ce classement, deux méthodes existent :

- **La méthode visuelle**
(d'après la norme NFB 52- 001 de décembre 1998)
- **La méthode par machine**
(d'après la norme EN 519 de mars 1998)

La méthode visuelle

Elle permet de définir une classe de résistance des sciages destinés à des emplois en structure de façon simple et utilisable sans appareillages spécifiques. Dans ce but, des critères visuels basés sur l'aspect du bois, le débit pratiqué, les altérations biologiques et les déformations géométriques des sciages ont été mis en correspondance avec des classes de résistance.

Trois classes visuelles ont été retenues (ST-I, ST-II ou ST-III) et définies dans la norme NF B52-001 (1998. Chacune de ces classes est associée à une classe de résistance.

La méthode par machine

Elle permet de produire directement les classes de résistance (C40, C35,C30,C24,et C18) en mesurant des caractéristiques mécaniques par contrôle non destructif.

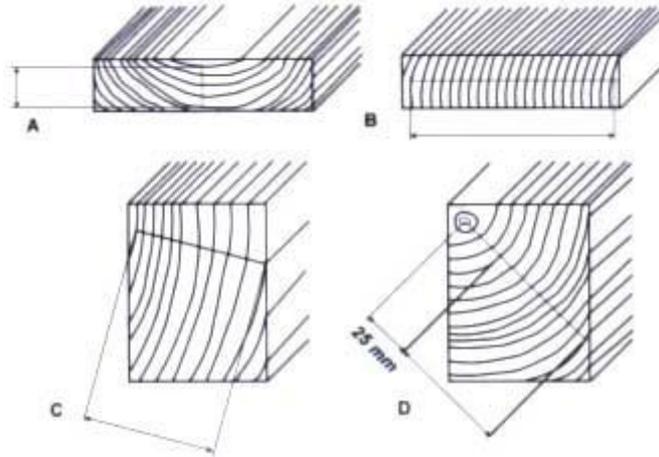
La plupart des machines de classement en service à ce jour déterminent un module d'élasticité moyen en flexion 3 points sur de faibles portées.

La détermination du module d'élasticité est également possible par des méthodes autres que la flexion telles que les vibrations et les ultrasons. Il est également possible d'utiliser des techniques optiques, dans lesquelles les quatre faces du bois sont examinées simultanément par caméra vidéo. La détermination des proportions en surface des nœuds s'effectue par des techniques d'analyse d'images.

L'utilisation de la technologie des rayons X dans les machines de classement est intéressante car elle présente l'avantage d'augmenter considérablement la vitesse de défilement des bois. Chaque information obtenue correspond à une mesure de masse surfacique qu'il est facile de traduire en masse volumique.

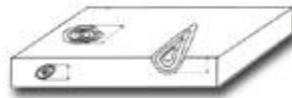
Mesure de largeur des cernes

La largeur des cernes est mesurée aux deux extrémités de la pièce. La valeur retenue est la moyenne de ces deux mesures. La mesure s'effectue selon le schéma suivant :



Mesure des nœuds

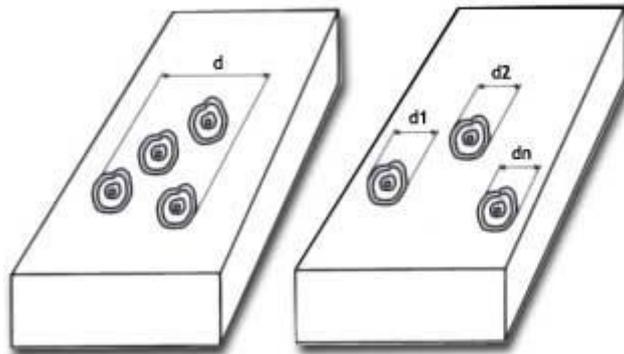
Le diamètre des nœuds est mesuré perpendiculairement à l'axe de la pièce.



Cas de nœuds groupés :

Les nœuds sont dits groupés si la distance d'entraxes entre eux ou plusieurs nœuds est inférieure à 15 cm.

Dans ce cas, on additionne les diamètres de chacun des nœuds mesurés de la même façon, perpendiculairement.



Classes de résistances et classes visuelles

Les seules correspondances entre classes mécaniques et visuelles sont assemblées dans le tableau suivant (EN 1912 de septembre 98) :

| Classe de résistance mécanique selon l'EN 338 | Classe visuelle |
|---|-----------------|
| C 30 | ST-I |
| C 24 | ST-II |
| C 18 | ST-III |

Les principales essences résineuses en France ont été affectées dans les trois classes de résistance après description suivant les modalités visuelles (cf. tableau). Quelques unes sont en cours de classement (Epicéa de Sita, Mélèze). Le tableau ci-dessous résume le classement actuel des essences :

| Essences | ST-I | ST-II | ST-III |
|---------------------|------|-------|--------|
| Sapin - Epicéa | | | |
| Douglas | | | |
| Pins ⁽¹⁾ | | | |

⁽¹⁾Pins sylvestre, Pin maritime, Pin noir, Pin laricio

Les caractéristiques mécaniques des classes de résistance

(EN 338 de 1995)

Le tableau de caractéristiques mécaniques présenté ci-dessous indique les valeurs de contraintes admissibles et de modules de déformations directement utilisables pour le calcul des structures pour les principales classes. Les valeurs des contraintes et des modules des autres classes sont rassemblées dans la norme EN 338.

| Caractéristiques mécaniques ⁽¹⁾ | C 30 | C 24 | C 18 |
|--|--------|--------|--------|
| Contraintes admissibles (MPa⁽²⁾) | | | |
| Flexion parallèle | 13,2 | 10,5 | 8,0 |
| Compression parallèle | 11,0 | 9,0 | 8,0 |
| Traction axiale | 8,0 | 6,0 | 5,0 |
| Cisaillement longitudinal | 1,3 | 1,1 | 0,8 |
| Compression transversale | 2,5 | 2,3 | 2,0 |
| Traction transversale | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Modules conventionnels de déformation (MPa) | | | |
| Cisaillement | 750 | 690 | 550 |
| Longitudinal, effort tranchant inclus | 12 000 | 11 000 | 10 000 |

- (1) Les valeurs données correspondent à une humidité de bois de 12% qui est la référence européenne
 (2) MPa : 1 MégaPascal 10 kg/cm²

Les utilisations possibles du bois en fonction des classes

Afin d'optimiser l'utilisation des sciages classés, les utilisations possibles en structure des différentes classes sont sciages classés, les utilisations possible en structure des différentes classes sont indiquées dans le tableau ci-après :

| Type de charpente/Classes | ST-I - C 30 | ST-II - C 24 | ST-III - C 18 |
|---------------------------|-------------|--------------|---------------|
| Traditionnelle | | | |
| Industrielle (fermettes) | | | |
| Lamellé collé | | | |

Le marquage des pièces classées selon la résistance mécanique

Les principes énoncés dans la norme NF B52-001

Chaque pièce de bois structurel classée et devant circuler au sein de l'Europe doit être marquée obligatoirement.

Le marquage comportera au minimum les informations suivantes :

- La classe visuelle (ST-I, ST-II ou ST-III) ou la classe mécanique (C40, C35, C30, C24 et C18) selon l'utilisation de la méthode de classement (visuelle ou machine).
- L'essence ou le groupe d'essences.
- Le producteur.
- La norme de référence du classement effectué (NF B-52 001, EN 519...).

| CLASSES | | ST-I | ST-II | ST-III |
|--|----------------------------|--|--|-------------------------------|
| ESSENCES | CRITERES | | | |
| Largeur des cernes d'accroissement (mm) | | | | |
| Sapin-Epicéa-pins | | ≤ 6 | ≤ 8 | ≤ 10 |
| Douglas | | ≤ 8 | ≤ 10 | ≤ 12 |
| Diamètre de noeuds | | | | |
| Sapin-Epicéa-Douglas | sur la face ⁽²⁾ | Ø ≤ 1/6 de l et ≤ 30 mm | Ø ≤ 1/2 de l et ≤ 50 mm | Ø ≤ 3/4 de l et ≤ 100 mm |
| | sur la rive | Ø ≤ 2/3 de l' épaisseur de la rive Ø ≤ 40 mm | | |
| pins | sur la face ⁽²⁾ | Ø ≤ 1/10 de l et Ø ≤ 15 mm | Ø ≤ 1/3 de l et Ø ≤ 50 mm | Ø ≤ 2/3 de l et Ø ≤ 100 mm |
| | sur la rive ⁽³⁾ | Ø ≤ 1/3 de e et Ø ≤ 15 mm | Ø ≤ 1/3 de e et Ø ≤ 30 mm | Ø ≤ 1/2 de e et Ø ≤ 30 mm |
| Fentes⁽⁴⁾ | | | | |
| Toutes essences | traversantes | longueur ≤ 2 fois la largeur de la pièce | | longueur ≤ 600 mm |
| | non traversantes | longueur ≤ moitié de la largeur de la pièce | | non limitée |
| Grosse poche de résine | | | | |
| Toutes essences | | non admise | admise si <80 | |
| Entre-écorce | | | | |
| Toutes essences | | non admise | | |
| Pente de fil (en fraction) | | | | |
| Toutes essences | locale | 1:10 | 1:4 | |
| | générale | 1:14 | 1:6 | |
| Flaches | | | | |
| Toutes essences | longueur | non admises | < 1/3 de la longueur de la pièce et < 100 cm | |
| | largeur | | < 1/3 de l'épaisseur de la rive | |
| Altérations biologiques | | | | |
| Toutes essences | bleu - traces de gui | Admis | | |
| | piqûres noires | Admises si elles apparaissent sur une seule face | | |
| | échauffure | Non admise | | |
| Déformation maximale en mm pour une longueur de 2 m | | | | |
| Toutes essences | flèche de face (mm) | <10 | | <20 |
| | flèche de rive (mm) | <8 | | < 12 |
| | Gauchissement | 1 mm / 25 mm de largeur | | 2 mm / 25 mm de largeur |
| | Tuilage | pas de restrictions | | |

(1) Pour le Douglas uniquement dans les sections inférieure à 50x150 mm (ou 7500 mm²), les pièces contenant de la moelle sont exclues et donc déclassées en ST II.

(2) **I** = largeur de la pièce.

(3) **e** = épaisseur de la rive.

(4) La longueur des fentes est reliée à l'humidité et par conséquent, les limites données au tableau sont seulement applicables au moment du classement.