



Tiré à part du Forêt.Nature n° 170, p. 31-42

UN REGARD SUR LA QUALITÉ DES BOIS RÉSINEUX. PREMIÈRE PARTIE : RETOUR DE FORMATION

Céline Prévot, Sébastien Petit (Forêt.Nature)



Un regard sur la qualité des bois résineux

Première partie : retour de formation

Céline Prévot | Sébastien Petit
Forêt.Nature

Repérer et évaluer les défauts et singularités des grumes de bois résineux étaient au cœur de cette nouvelle formation pour les agents du DNF. Les nombreuses discussions ont ensuite porté sur l'impact de ces défauts sur l'utilisation qui peut être faite du matériau bois.

Cet automne 2023, 84 agents du Département de la Nature et des Forêts (SPW ARNE) ont suivi la formation sur l'évaluation de la qualité des bois résineux sur pied et abattus*. Les objectifs de cette formation sont de présenter les principaux défauts et singularités des bois résineux. L'impact de ces défauts pour la transformation du bois est ensuite analysé grâce à l'observation de grumes sciées. Enfin, les principaux débouchés sont évoqués en regard de la qualité des grumes.

Cet article est le premier d'une série de trois. Les prochains articles aborderont les spécificités du bois de résonance et les opportunités offertes par la vente de grumes de très haute qualité. Nous aborderons ici quelques éléments développés lors de la formation en réponse aux principales questions et préoccupations soulevées par les participants. Pour en savoir plus, rendez-vous à Vielsalm, de nouvelles journées de formation seront proposées en fin d'année 2024.

L'évaluation de la qualité des bois sur pied se base sur un classement qualitatif issu de normes européennes qui s'appliquent à certaines essences. Les bois sont classés en quatre catégories de qualité. Ces normes reflètent les attentes de la filière bois :

- La qualité A correspond à la « crème de la crème », quasiment aucun défaut n'est toléré. Les arbres de qualité A sont généralement destinés au tranchage, au déroulage et au sciage de premier choix.
- La qualité B représente la qualité courante chez les résineux (contrairement aux feuillus, pour lesquels la qualité courante est la qualité C⁴¹). Elle pourrait être divisée en deux sous-catégories, car la gamme de qualité y est assez large. Les résineux de qualité B sont généralement destinés au sciage et sont mis en œuvre en bois de structure, de charpente, etc.

* Formation réalisée dans le cadre du Plan quinquennal de recherches et vulgarisation forestières (DNF-SPW ARNE, UCLouvain, ULiège, CRAW, Forêt.Nature).

Cet épicéa de plus de 300 cm de circonférence présente de la qualité A sur les premiers mètres de sa grume.

- La qualité C tolère un plus grand nombre de défauts (nœuds de plus grande dimension, baïonnette, défilement plus important...). Elle est destinée à du sciage de second choix, palette, coffrage, poutres de grosse section, etc.
- La dernière catégorie, la qualité D, regroupe les bois qui ne sont pas sciabiles (pourriture importante, bois de petite dimension issu de premières éclaircies, etc.). Ces bois sont destinés à la trituration, à la fabrication de panneaux de fibres ou de particules, de bois énergie (pellets, plaquettes, etc.), de pâte à papier, ou utilisés comme « bois rond » (pour les bois sains de petite dimension).

Notons que la qualité se concentre généralement sur les neuf à dix premiers mètres chez les résineux, rarement au-delà. De plus, un même arbre comporte généralement plusieurs billons de qualité différente. Une même grume peut avoir par exemple 5 mètres de qualité A, puis 10 mètres de B, et le reste de C, voire D.

La « qualité » ou les « défauts » d'un arbre sont toujours à considérer en fonction de l'usage attendu de son bois.



RÉSUMÉ

Une nouvelle formation sur l'évaluation de la qualité des bois résineux sur pied et abattus a eu lieu à Vielsalm en novembre-décembre 2023. Les principaux défauts et singularités des bois résineux ont été abordés. Ce premier article, d'une série de trois, présente les méthodes d'évaluation de la qualité des bois sur

pied et abattus, les principaux défauts et singularités chez les résineux et leur répercussion, les propriétés physico-mécaniques du bois de résineux, les notions de mouvement du bois (retrait et gonflement) et de durabilité ainsi que les principaux usages.



La formation « Qualité des bois résineux » se déroule sur le cantonnement de Vielsalm. La matinée est consacrée à l'observation de grumes sur pied.

Principaux défauts chez les résineux

Pour les nœuds de résineux, la taille ça compte !

Pour beaucoup d'usages, le principal défaut d'un arbre a pour origine la présence de nœuds. Le nœud représente la partie d'une branche englobée dans le bois. Leur présence :

- Induit une déviation du fil du bois qui influence les propriétés mécaniques et en particulier la résistance à la flexion et aux chocs.
- Aggrave les déformations lors du séchage, comme le retrait et l'apparition de fentes.
- Représente une porte d'entrée pour les agents pathogènes.
- Induit une difficulté d'usinage. Les nœuds sont plus durs, chargés de résine, ce qui use et encrasse les outils. Ils altèrent la surface des produits et, leurs fibres étant orientées différemment, ils sont souvent mal recouverts par les revêtements de surface (peintures, lasures, etc.).
- Joue sur l'aspect esthétique du bois. Bien que ce critère soit plutôt relatif que normé. La présence de nœuds peut d'ailleurs être recherchée par les utilisateurs pour des raisons esthétiques.

Encart 1. Vous avez dit « résineux » ?

Le terme « résineux » est largement utilisé, tant dans le langage courant que le jargon professionnel. Il tire son origine du fait qu'un grand nombre d'espèces qui composent ce groupe développent des cellules sécrétrices de résine. Il existe cependant des exceptions : certains « résineux » sont dépourvus de résine et certaines essences feuillues, notamment tropicales, en sécrètent³. Il est botaniquement plus correct d'utiliser le terme « conifères » : qui porte des cônes ; même si là aussi, il existe quelques exceptions (if, genévrier, cyprès...). La terminologie familière sur le terrain oppose les résineux aux feuillus. Nous emploierons donc ces termes.

Durant l'après-midi, les discussions s'engagent sur les différents usages et débouchés de résineux autour d'échantillons de bois et de grumes sciées, qui permettent de « lire » l'écorce et observer la répercussion des défauts sur le matériau bois.



Nœuds (diamètre, en cm)	Qualité A	Qualité B			Qualité C		
	Tous	Épicéa et sapin	Douglas et pin	Mélèze	Épicéa et sapin	Douglas et pin	Mélèze
Nœud sain adhérent	Exclu	≤ 4	≤ 5	≤ 5	≤ 8	≤ 8	≤ 8
Nœud mort	Exclu	≤ 3	≤ 4	≤ 3	≤ 6	≤ 7	≤ 7
Nœud pourri	Exclu	Exclu	Exclu	Exclu	≤ 3	≤ 4	≤ 3

Tableau 1. Dimension des nœuds tolérée selon la classe de qualité. Un nœud « sain et adhérent » est un nœud vivant, il est lié à la présence d’une branche vivante. Un nœud « mort » est un nœud qui peut être sec, non adhérent, noir, sautant... Il peut être repéré grâce à la présence d’une branche morte, d’un chicot ou par la présence d’un nœud recouvert. Un nœud « pourri » est un nœud atteint par la pourriture sur une étendue dépassant un tiers de la surface de la section du nœud. Il ne se révèle pas facilement sur les arbres sur pied. La qualité D admet tous types de nœuds⁷.



L’écorce de douglas peut révéler la présence de nœuds recouverts et leur ancienneté. Sur la photo de gauche, une ride de l’écorce traverse le nœud. La « parenthèse » visible sur l’écorce est écartée. L’élagage a probablement eu lieu longtemps auparavant et l’arbre a ajouté de nombreux cernes de bois sains au-dessus de la branche élaguée. Sur la photo de droite, aucune ride de l’écorce ne traverse la parenthèse. L’élagage est récent.



Les écorces d’épicéa, de mélèze et de pin révèlent difficilement la présence de nœuds recouverts. Par contre, l’écorce des douglas est souvent plus « lisible ». En Allemagne, des forestiers rompus à l’évaluation de la qualité des bois, lisent l’écorce de douglas pour estimer l’ancienneté de l’élagage naturel ou artificiel d’une branche. De cette manière, ils peuvent évaluer la quantité de bois sans défaut qui peut être attendu sur une grume.

Chez les résineux, le nombre de nœuds n’intervient pas dans l’estimation de la qualité tant qu’ils ne dépassent pas une certaine dimension (tableau 1). C’est le contraire chez les feuillus, où le nombre de nœuds peut déclasser une grume.

Sur les arbres sur pied, l’existence de nœuds est attestée par la présence de branches vivantes ou mortes, que l’on appelle alors nœuds apparents, ou par la présence de nœuds recouverts. Un nœud recouvert est le vestige d’une branche disparue par élagage naturel ou artificiel et recouverte par de nouvelles couches de bois.

Les défauts de conformation

Le **défilement**, également appelé « décroissance », est la réduction du diamètre du tronc entre deux points de celui-ci (figure 1). On parle de la conicité du fût lorsqu’un arbre présente un défilement conséquent. Les section de grume de haute qualité étant souvent de longueur courte, le défilement n’a pas vraiment d’impact sur celles-ci. Il n’est d’ailleurs pas normé pour la classe de qualité A. Par contre, pour les longues portées résineuses, le défilement intervient dans le classement.

Pour être classé en qualité B, une grume de plus de 110 cm de circonférence doit avoir un défilement inférieur à 2 cm/m sur le diamètre, ce qui équivaut à 6,3 cm/m sur la circonférence et à une décroissance de 34 %.

La **rectitude de la tige** dépend des conditions de croissance de l'arbre, de la concurrence et d'une prédisposition de certaines essences. Les courbures provoquent des pertes de rendement au sciage et des fibres tranchées qui diminuent la résistance mécanique des pièces. Ce défaut va généralement de pair avec un cœur excentré et la formation de bois de réaction (encart 2).

La courbure peut être simple ou multiple. L'inversion de courbure donne une tige flexueuse (figure 2).

Les sections de grume de haute qualité étant souvent de longueur courte, la courbure n'a pas vraiment d'impact sur celles-ci, sauf valeur extrême. Plus les billons sont courts, plus le rendement matière augmente.

La grande majorité des bois résineux produits en Wallonie sont actuellement utilisés dans le secteur de la construction. Pour cet usage courant, le défilement importe davantage que la rectitude. En effet, le rendement matière des principaux transformateurs, équipés de lignes de profilage de type canter-circulaires, est basé sur le diamètre fin bout, ce qui signifie que le volume situé hors diamètre fin bout est généralement directement éliminé. La conicité peut donc avoir une forte incidence sur la perte de rendement matière, et effacer l'influence de la courbure, si le défilement dépasse 3 cm/m. Par contre, la courbure a un effet non négligeable lorsque la conicité est faible.

La **fibre torse** ne se repère pas toujours facilement sur l'arbre sur pied. Il s'agit d'une disposition spiralée des fibres dans le bois. Ce défaut induit un bois peu élastique, difficile à travailler, à fendre et qui se déforme au séchage. La fibre torse est réhilitoire pour le sciage quand elle dépasse 10 cm/m (angle > 6 degrés) car elle provoque le gauchissement des planches (figure 3).

Poches de résine

Les poches de résine se forment suite à une rupture des canaux résinifères sous l'action de tensions anormales (courbures, vents...) (figure 4). Les poches diminuent la résistance des pièces usinées. Les écoulements de résine compliquent la transformation, la mise en œuvre et la finition du bois.

Ce défaut est difficile à voir sur des bois non usinés.

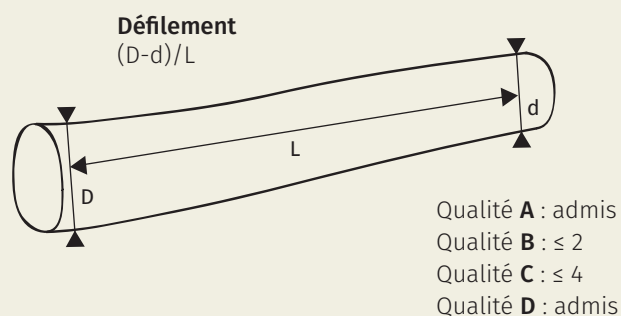
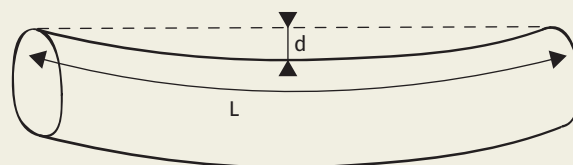


Figure 1. Défaut de défilement chez les résineux⁷.

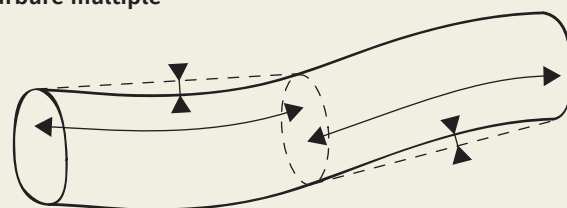
Courbure simple

d / L (cm/m)

Exemple : 42 cm / 6 m de grume = 7 cm/m



Courbure multiple



Qualité	Épicéa, sapin	Douglas, mélèze	Pin
A	≤ 1	≤ 1,5	≤ 1
B	≤ 1,5	≤ 2	≤ 1,5
C	≤ 2	≤ 3	≤ 3
D	≤ 4,5	≤ 4,5	≤ 4,5

Pour des grumes ≥ 110 cm (= 35 cm de diamètre médian sous écorce)
(un peu moins exigeant pour les plus petites dimensions)

Figure 2. Défaut de rectitude chez les résineux⁷.

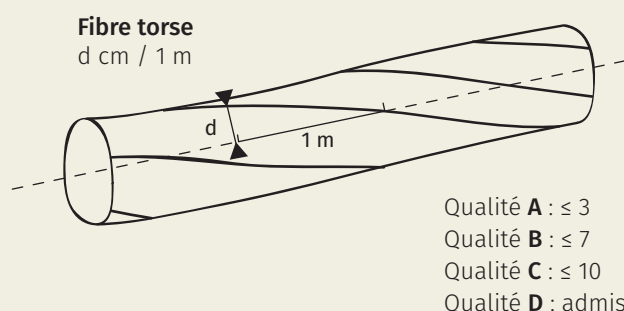
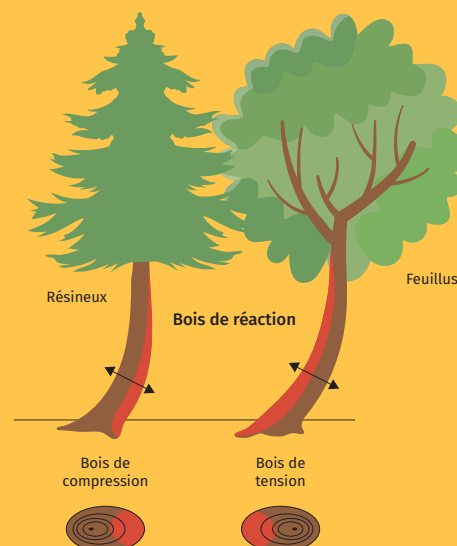


Figure 3. Défaut de fibre torse chez les résineux⁷.

Encart 2. Bois de réaction (tension et compression)

Le bois de réaction apparaît à la suite d'un déséquilibre morphologique (arbre penché ou courbe, houppier décentré, sollicitations mécaniques telles que vent, terrain en pente, etc.). Le bois de réaction vise donc à redresser l'axe de la tige.

Les résineux et les feuillus ont des stratégies différentes pour redresser l'axe de leur tige. Les feuillus fabriquent du bois de tension, qui donne un aspect pelucheux au débit, des différences de coloration et provoque des déformations importantes des pièces débitées. Les résineux produisent du bois de compression : il est plus dense et plus foncé que le bois normal ; les cernes sont plus larges du côté comprimé. Le bois de compression présente des qualités mécaniques moindres, il se déforme et se fend davantage. Le bois de compression constitue un défaut aussi bien pour le bois d'œuvre que pour la pâte à papier.



Résineux et feuillus ont des stratégies différentes pour redresser l'axe de leur tige. Les résineux produisent du bois de compression. Les feuillus fabriquent du bois de tension.



Le bois de compression est également appelé « veine rouge des résineux ». Il présente une proportion plus forte de bois final (ou bois d'été) et une coloration plus foncée. Cet épicéa présente du bois de réaction sur un quart de la grume (zone où le bois est plus foncé, dans le quart supérieur gauche) mais les trois quarts restant sont de très bonne qualité, avec des cernes réguliers et étroits. La grume s'est vendue à un bon prix (428 €/m³ sur le parc à grumes allemand de Schapbach en 2021).

Les propriétés physico-mécaniques

La masse volumique permet d'apprécier rapidement l'ensemble des propriétés et aptitude d'emploi d'un bois d'une essence et d'une qualité donnée, ainsi que son comportement probable à la mise en œuvre. Plus la masse volumique est élevée, meilleures sont les propriétés physico-mécaniques, en particulier les résistances aux efforts parallèles au fil (compression et traction axiales, flexion longitudinale)³.

La masse volumique est définie comme le rapport entre la masse d'un échantillon et son volume, à un certain taux d'humidité (généralement 12 %). Elle s'exprime en kg/m³. La densité est parfois utilisée à la place de la masse volumique. Elle représente le

rapport entre la masse volumique du bois et celle de l'eau (1000 kg/m³). La densité correspond donc à la masse volumique divisée par mille. Elle s'exprime sans unité.

La masse volumique moyenne permet de comparer différentes essences entre elles (figure 5). On parle de bois légers, mi-lourds et lourds, qui correspondent respectivement à des masses volumiques de moins de 500 kg/m³, de 500 à 650 kg/m³ et de plus de 650 kg/m³. Par exemple, la figure 5 montre que les mélèzes ont une masse volumique élevée, au contraire du thuya géant, dont le bois est très léger. Le mélèze est un bois très apprécié pour la construction, notamment extérieure. Il présente une bonne durabilité naturelle, surtout quand les cernes sont étroits. Il est par exemple utilisé pour la construction navale, le bardage extérieur et a été choisi pour la construction des fondations de la ville de Venise. Par contre, le thuya géant est très léger et ne sera pas utilisé en emplois travaillants (pas de charpente par exemple). Sa légèreté, associée à sa grande durabilité naturelle et sa stabilité, en font pas contre une essence de choix pour un bardage extérieur.



Figure 4. Poches de résine sur épicéa⁷.

Figure 5. Masse volumique moyenne de différentes essences résineuses à 12 % d'humidité. Ces chiffres donnent une indication, ils peuvent varier d'une étude à l'autre selon l'échantillon mesuré. Il existe une variabilité au sein d'une même essence.

Mouvement du bois

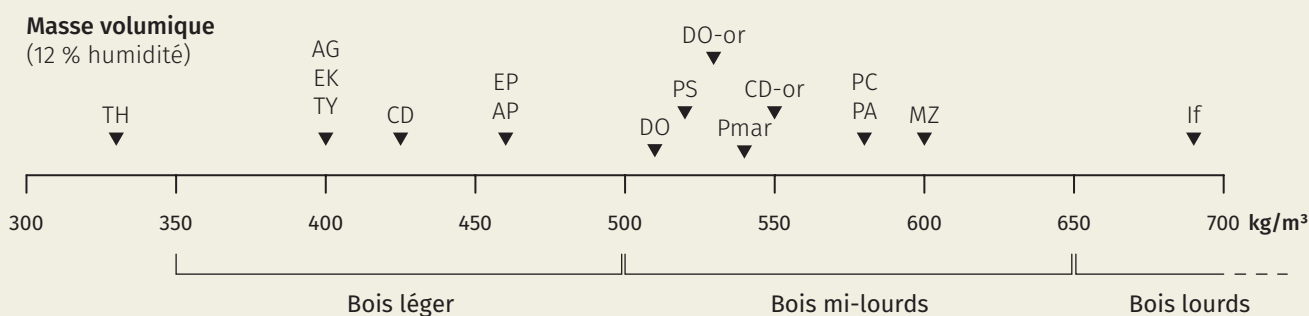
Le bois est en mouvement lorsque son humidité se modifie et que son volume varie. Le mouvement de retrait et gonflement est appelé « jeu de bois ». Le bois n'est pas un matériau homogène, il ne se déforme pas de la même façon dans toutes les directions, ce qui peut engendrer des déformations et des fentes (figure 6)¹⁴.

Les essences résineuses peuvent être classées selon leur stabilité, à partir de leurs différents coefficients de retrait. La figure 7 donne une idée du retrait volumique pour quelques essences résineuses (le retrait volumique est la somme des trois retraits : longitudinal, radial et tangentiel).

Durabilité naturelle et imprégnabilité

La **durabilité naturelle** du duramen est déterminée par la perte de masse d'échantillons de bois exposés durant 16 semaines à des champignons lignivores. En fonction de la valeur observée, cinq classes de durabilité sont définies. Les pertes maximales de masse autorisées pour accéder aux classes de durabilité 1, 2, 3 et 4 sont respectivement de 5, 10, 15, et 30 % (correspondant à un bois très durable, durable, moyennement durable et faiblement durable). Au-delà de ces seuils, l'essence est classée « non durable » (classe 5). L'aubier est toujours classé non durable¹⁰.

La figure 8 présente les classes de durabilité des principales essences résineuses. On y observe par exemple que le duramen de mélèze a une classe de durabilité de 3 à 4 (variant selon la largeur des cernes notamment). Il peut donc être utilisé sans traitement en extérieur, mais sans contact avec le sol. Le cèdre est très durable naturellement : il peut être utilisé tel quel en extérieur sans crainte. Par contre, l'épicéa est plutôt utilisé à l'intérieur, à l'abri de l'humidité.



CD : cèdre de l'Atlas issus de plantations européennes. CD-or : cèdre de l'Atlas issus de forêts naturelles. CY : cyprès de Lawson. DO : douglas issus de plantations européennes. DO-or : douglas issus de forêts naturelles, Oregon pine. EP : épicéa commun. EK : épicéa de Sitka. ME : mélèze d'Europe. MJ : mélèze du Japon. MH : mélèze hybride. PK : pin de Koekelare. PC : pin laricio de Corse. PA : pin noir d'Autriche. Pmar : pin maritime (= pin des Landes). PS : pin sylvestre. NO : sapin de Nordmann. AG : sapin de Vancouver. AN : sapin noble. AP : sapin pectiné. TH : thuya géant. TY : tsuga hétérophylle.

L'imprégnabilité d'un bois est liée à sa perméabilité. Elle qualifie la capacité d'un bois à absorber un liquide. L'imprégnation est un moyen de rendre le bois durable par traitement : un produit est injecté dans le bois dans le but de le rendre insensible à l'humidité et d'augmenter sa résistance aux agents biologiques de dégradation du bois (champignons lignivores, larves

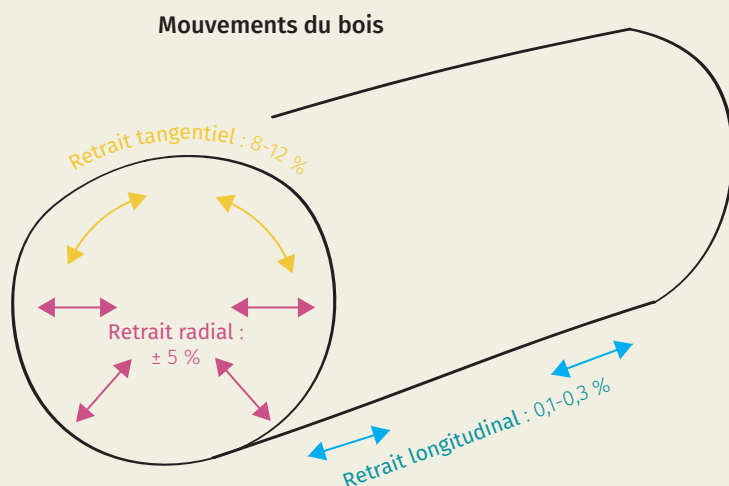
xylophages...). L'imprégnabilité varie en fonction de l'essence et de la zone de bois considérée (aubier ou duramen). On distingue quatre classes d'imprégnabilité du bois, selon la profondeur de pénétration atteinte (en fonction des traitements les plus profonds, traitements à l'autoclave par vide et pression) :

- Imprégnable : bois facile à traiter, permettant une imprégnation complète et homogène.
- Moyennement imprégnable : bois relativement facile à traiter, permettant une imprégnation partielle, mais homogène dans la zone traitée.
- Peu imprégnable : bois difficile à traiter, l'imprégnation est limitée à 3 à 6 mm de profondeur en autoclave.
- Non imprégnable : bois pratiquement impossible à traiter, la pénétration est insignifiante.

Sous l'appellation commerciale « *western red cedar* », le thuya géant est l'essence communément placée en Wallonie quand on demande un bardage en cèdre.



Figure 6. Le mouvement du bois est négligeable dans le sens longitudinal/axial (dans le sens des fibres du bois : 0,1 à 0,3 %). Il est plus élevé dans le sens radial (± 5 %) et encore plus élevé dans le sens tangentiel (8 à 12 %). Le retrait radial a comme impact de réduire la distance entre les cernes de croissance de la pièce de bois. Le retrait tangentiel cause une déformation des planches entraînant un profilé concave ou convexe.



Retrait volumique

(entre 12% d'humidité et état saturé)

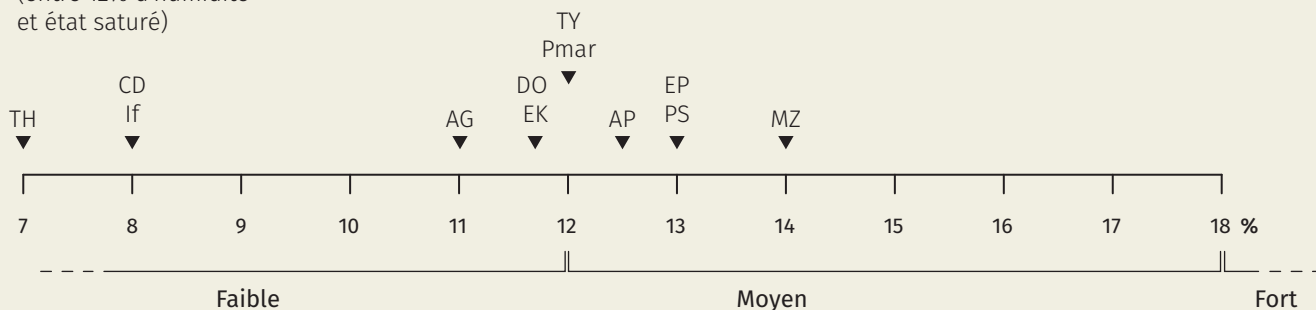


Figure 7. Le retrait volumique est la somme des trois retraits, qui sont différents selon la direction : longitudinale, radiale et tangentielle. Par exemple, le thuya géant est particulièrement stable. C'est notamment une des raisons pour lesquelles il est très apprécié pour les bardages extérieurs des habitations (en plus de sa grande durabilité naturelle et de sa légèreté). Sous l'appellation commerciale « *western red cedar* », le thuya géant est l'essence communément placée en Wallonie quand on demande un bardage en cèdre. À l'autre extrême, les mélèzes présentent des retraits importants. Ils sont néanmoins très souvent utilisés en bardage extérieur, vu leur grande durabilité (surtout quand les cernes sont étroits⁹). Mais sa nervosité représente un inconvénient qui impose un séchage et une mise en œuvre de qualité pour que le bois ne bouge pas après la pose. On peut atténuer le retrait en choisissant bien le mode de séchage, de débit, d'usage et d'utilisation.

La figure 9 montre que l'épicéa est peu imprégnable, aussi bien son aubier que son bois parfait. Les produits d'imprégnation ne pénètrent que très difficilement, le bois ne peut être traité que sur quelques millimètres de profondeur. À l'autre extrême, l'aubier de pin sylvestre est totalement et très facilement imprégnable sur toute son épaisseur. Le piquet le plus durable est d'ailleurs un piquet en aubier de pin sylvestre imprégné. Notons que le duramen de douglas est repris sous deux valeurs : selon qu'il soit issu de plantations européennes ou de forêts naturelles d'Amérique du nord, le douglas est respectivement faiblement ou moyennement durable. Le bois de douglas originaires de forêts naturelles d'Amérique du nord est vendu sous l'appellation « Oregon Pine ». Il offre une meilleure durabilité que les douglas issus de plantations européennes (où la vitesse de croissance est plus rapide).

La construction : le débouché principal du bois résineux

En Wallonie, la récolte des bois de résineux est destinée très majoritairement aux unités de sciage (78 %), puis aux chantiers de découpe (tuteurs, piquets, perches, poteaux) et enfin aux unités de bois d'industrie (panneaux, pâte à papier, bois énergie)⁴. Parmi les sciages de résineux, la construction se taille la part du lion⁴ : couverture et structure de l'habitat (charpente traditionnelle et industrielle, maison ossature bois, lamellé-collé) ; ouvertures et agencement (fenêtre, portes, escaliers, etc.) ; revêtement de sols et murs (parquets, lambris) ; revêtement et aménagement extérieur (bardages, terrasses) (figure 10)¹³. Depuis 2012, les bois de structure doivent faire l'objet d'un marquage relatif à une norme européenne (encart 3).

Classe de durabilité naturelle du bois parfait/champignon

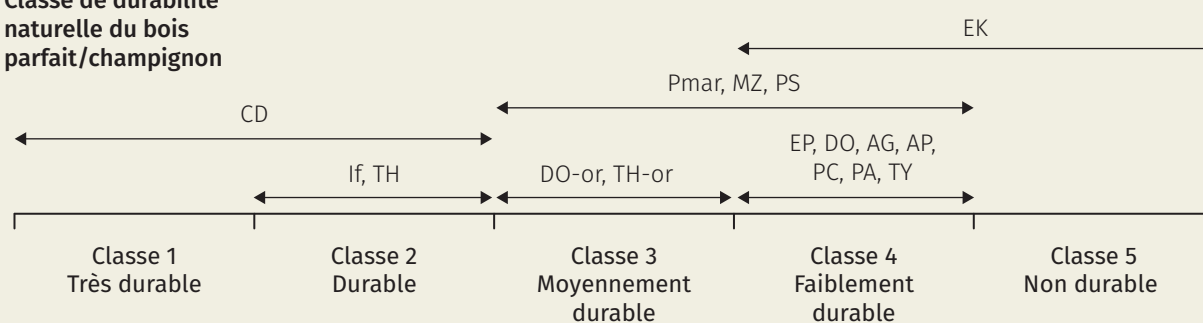
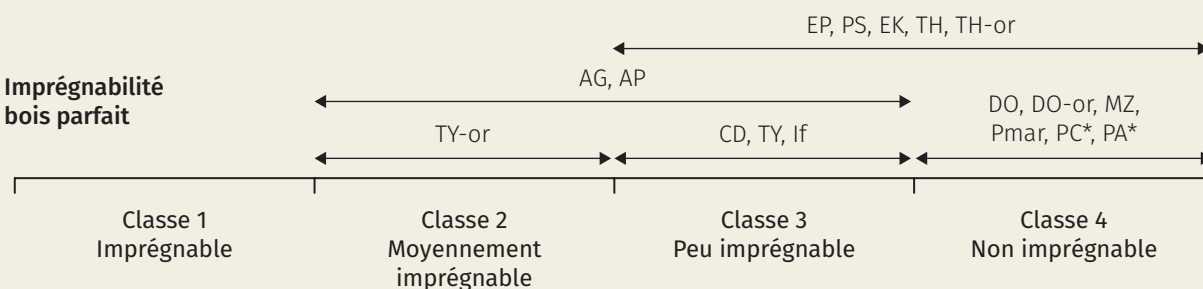


Figure 8. Valeurs de durabilité naturelle des principales essences résineuses (norme EN 350:2016).

Imprégnabilité bois parfait



Imprégnabilité aubier

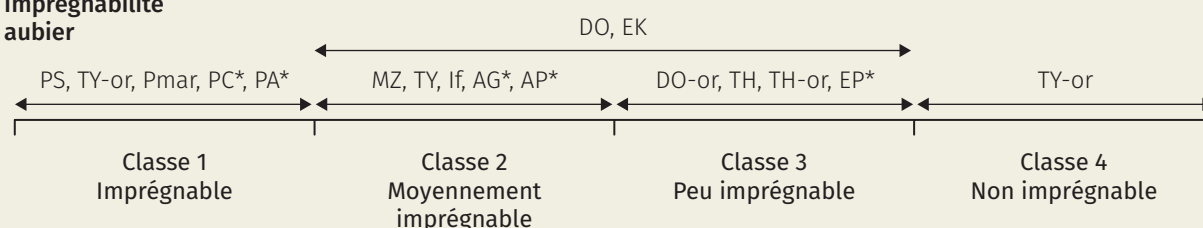


Figure 9. Valeurs d'imprégnabilité des principales essences résineuses (norme EN 350:2016).

* L'essence présente un niveau de variabilité inhabituellement élevé.

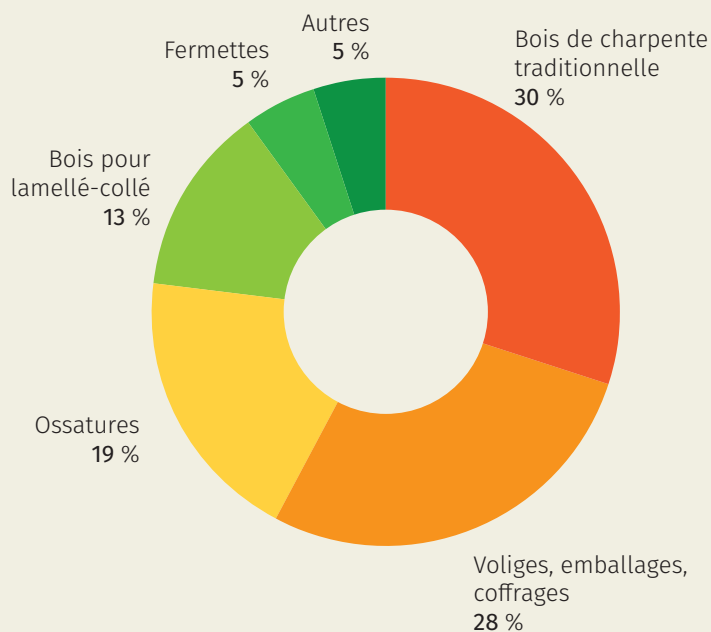


Figure 10. Répartition des types de produits de bois de résineux en 2020. La récolte des bois de résineux est destinée majoritairement au sciage. Les bois d'emballage et de coffrage représentent presque un tiers de la production ; la plupart du temps, il s'agit de produits secondaires des scieries (palettes et caisses de transport)⁴.

L'ossature bois représente environ 80 % des systèmes constructifs en bois. Les murs de l'ossature sont construits en SLS (ou CLS : bois rabotés et calibrés dans les mesures standardisées ; les arêtes sont généralement arrondies et permettent une belle finition). Des panneaux d'OSB ferment les caissons. La poutre qui surplombe la future baie vitrée est en lamellé-collé (lamelles de bois superposées et collées entre elles de telle sorte que leur fil soit parallèle).



Dans le domaine de la construction, les matériaux légers (facilité de mise en œuvre), résistants en compression et ne présentant pas de risque de déformation sont privilégiés¹³. Or, un grand nombre de résineux présentent ses atouts grâce à leur légèreté combinée à une bonne résistance. De plus, les nouveaux systèmes de construction (lamellé-collé, CLT, etc.) offrent des possibilités architecturales infinies.

Les constructions en bois présentent d'autres atouts intéressants :

- Un temps de construction très court par rapport au traditionnel (1 à 1,5 an versus 2 à 2,5 ans).
- Un impact écologique favorable grâce à son rôle de stockage de carbone.
- Un comportement prévisible en cas d'incendie, ce qui en fait le matériau préféré des pompiers malgré sa combustibilité¹³. En effet, le bois ne se déforme pas. Il assure ses fonctions porteuses jusqu'au dernier moment. Il ne dégage pas de gaz toxique (du moins en absence de colles ou adjuvants ; 80 % des décès lors des incendies sont dus à l'asphyxie par des fumées toxiques). Il conduit peu la chaleur (on peut saisir une pièce de bois dont l'extrémité brûle). De plus, la couche carbonisée a une conductivité thermique encore plus faible, ce qui ralentit la progression du feu.
- Le bois est le matériau de construction le plus isolant thermiquement¹³. Pour avoir la même performance énergétique qu'un mur en bois de sapin épais de 20 cm, il faudrait un mur en béton armé de plus de 3 mètres d'épaisseur.

Dans son rapport sur l'état de la construction bois en Belgique 2011-2022⁸, HOUTINFOBOIS indique que globalement, la part de construction de maisons individuelles en bois est de 10 % par rapport au traditionnel.

Chez les résineux : être gros est un atout

La question de la taille des bois récoltés a pu diviser les forestiers et les industriels, et parfois aussi les forestiers entre eux. Pourtant, récolter les bois de résineux à une circonférence plus importante présente des avantages en termes de rendement matière, de rendement sylvicole et de qualité.

Le rendement matière du sciage de bois de plus grosse dimension est plus élevé que celui de bois de plus petite circonférence (de l'ordre respectivement de 55 à 70 % et 45 à 50 %, ces chiffres sont indicatifs, ils dépendent notamment de la longueur et de la qualité travaillées).

Les bois de grosse dimension sont, à l'heure actuelle, généralement sciés à l'aide de scies à ruban. Le rende-



Encart 3. Le marquage CE des bois de structure

Le marquage CE (pour « conformité européenne ») a été créé dans le cadre de l'harmonisation des législations techniques européennes. Il doit être apposé sur de nombreux produits avant que ceux-ci puissent être vendus dans l'Union européenne. Il indique qu'un produit a été évalué par le fabricant et qu'il a été jugé conforme aux exigences de l'UE en matière de sécurité, de santé et de protection de l'environnement.

Depuis le 1^{er} janvier 2012, le marquage CE des bois de structure est obligatoire. Cette réglementation a notamment pour objectif de garantir que les produits de construction sont appropriés à la fonction qu'ils ont à assumer pour que l'ouvrage puisse répondre à un certain nombre d'exigences fondamentales (la résistance mécanique et la stabilité, la sécurité en cas d'incendie, l'utilisation durable des ressources naturelles...)⁵.

ment horaire ne concurrence pas le sciage des lignes canter-circulaires : deux scies circulaires parallèles associées à un broyeur qui réduit les dosses en copeaux. Ces lignes peuvent scier à une cadence de 100 voire 130 mètres par minute. Mais l'équipement industriel évolue, les profileuses des lignes de sciage acceptent des dimensions de plus en plus élevées. Certaines scieries françaises ont adapté leurs lignes de sciage aux bois de plus grosses dimensions. En France, des lignes de profilage de type canter-circulaires peuvent valoriser des bois de 250 cm de circonférence¹.

Rapporté au mètre cube, les gros bois coûtent moins cher à l'exploitation². En outre, la qualité des gros bois est meilleure : augmentation de la part de bois duraminisée (proportion plus faible de bois juvénile et d'aubier) ; augmentation de bois exempt de nœuds ; augmentation de la résistance mécanique (résistance à la flexion, cisaillement, meilleure élasticité).¹³ Une étude qui a comparé les classements de grumes en fonction de leur âge pour le douglas observe que les meilleures classes de résistance mécanique (norme EN 338 : C30 et au-delà) sont atteintes par 93 % du sciage de 70 ans, par 70 % du sciage de 50 ans et par seulement 37 % du sciage de 40 ans.

Les transformateurs spécialisés sont également à la recherche de résineux pour des usages spécifiques comme le déroulage et le tranchage. Ces usages à haut rendement exigent souvent des bois de grosse dimension pour profiter au maximum de pièces sans défauts. Comme le dit l'adage : « un bois de grosse dimension n'est pas forcément de belle qualité, mais un bois de belle qualité est souvent de grosse dimension. »

Un autre avantage des gros bois est qu'ils offrent un meilleur rendement sylvicole. D'une manière générale, plus un arbre grossit, plus il produit de bois.

Nicolas Luigi l'illustre dans le *ForestMoocForChange*⁶ : « Savez-vous comment se forme le volume de bois à l'échelle d'un arbre, au cours de sa vie ? Le premier mètre cube de bois est fabriqué entre 20 à 30 ans. Le second mètre cube en 15 à 20 ans, le troisième en 10 à 15 ans, le quatrième en 8 à 12 ans et au-delà, les mètre cubes s'ajoutent sur l'arbre à un rythme parfois inférieur à 10 ans ». La production biologique d'un arbre augmente avec l'âge. Couper un arbre trop tôt, c'est comme retirer le capital placé en banque alors qu'il commence seulement à rapporter.

Un autre avantage des gros bois est qu'ils stockent davantage de carbone. D'une part dans le peuplement : à surface terrière égale, ils immobilisent plus de volume que des arbres plus petits (incluant un système racinaire plus développé). D'autre part dans les produits : par la maximisation de la quantité de bois d'œuvre à forte durée de stockage de carbone².

Éviter d'exploiter trop tôt des bois est par ailleurs bénéfique pour la fertilité des sols. En effet, les éléments minéraux prélevés et stockés dans les arbres constituent une perte pour le sol lors de l'enlèvement des arbres exploités. Cumuler des révolutions de 40 à 50 ans de bois de faible dimension appauvrit considérablement les sols. Des études menées en France sur des peuplements de douglas ont montré que couper un peuplement avant 60 ans risquait, en quelques générations, d'appauvrir irrémédiablement le sol par des exportations d'éléments minéraux plus importantes que les restitutions. Pour le douglas, l'exportation de masse minérale est deux fois plus importante dans 1 m³ de 25 ans que dans celui de 50 ans. L'arbre âgé diminue ses prélèvements dans le sol et restitue davantage d'éléments minéraux¹².

POINTS-CLEFS

- L'évaluation de la qualité des bois sur pied se base sur un classement qualitatif issu de normes européennes. Les bois sont classés en quatre catégories de qualité, qui reflètent les attentes de la filière bois.
- Pour de nombreux usages, le principal défaut d'un arbre a pour origine la présence de nœuds. Chez les résineux, le nombre de nœuds n'intervient pas dans l'estimation de la qualité tant que le nœud ne dépasse pas une certaine dimension.
- Les autres défauts principaux impactant la qualité d'une grume de résineux sont le défilement (également appelé « décroissance » ou « conicité »), la présence de courbure, la fibre torse, la présence de bois de réaction et de poches de résine.
- En Wallonie, la récolte des bois de résineux est destinée très majoritairement aux unités de sciage, avec comme débouché principal la construction.

Pour finir, les gros bois offrent souvent plus d'habitats d'espèces et favorisent donc la biodiversité. Les forêts naturelles présentent d'ailleurs une forte proportion de gros bois. Un gros bois mort est écologiquement plus intéressant qu'un plus petit. Cette biodiversité est à la fois un patrimoine et un rouage de la capacité des forêts à procurer des services écosystémiques². ■

Bibliographie

- ¹ **André Technologies**. Lignes de sciage. 
- ² **ASKAFOR** (2021). *Référentiel SMCC. Descriptif des principes de gestion*. Projet Interreg Askafor 2021-2021, 16 p. 
- ³ **Collardet J., Besset J.** (1988). *Les bois commerciaux et leurs utilisations, tome 1 : Les résineux (conifères)*. Éd. H. Vial, 277 p.
- ⁴ **Defays V., Saerens A.** (2020). *Le secteur du sciage. État du secteur du sciage en Belgique en 2020*. HoutInfoBois, 31 p. 
- ⁵ **Deneufbourg F., Defays M., Frere H.** (2011). *Le marquage CE des bois de structure à section rectangulaire et le classement pour leur résistance*. Houtinfobois, 32 p. 
- ⁶ **ForestMoocForChange** (2023). *Le premier cours en ligne gratuit sur la sylviculture mélangée à couvert continu*. Projet Erasmus+ ForestMoocForChange, 8 chap. 
- ⁷ **Forêt.Nature** (2022). *Carnet d'assistance pour l'évaluation qualitative des bois sur pied et abattus*. 3^e édition. Éd. Forêt.Nature, 102 p.
- ⁸ **HoutInfoBois** (2022). *État de la construction bois en Belgique 2011-2022*. 20 p. 
- ⁹ **Jacques D., Curnel Y., Jourez B., Pâques L.-E.** (2002). Among and within provenance variability for de-

cay resistance of Larch wood to fungi. *International Symposium : Improvement of larch (larix sp.) for better growth, stem form and wood quality*, Septembre 2002, Gap, France.

- ¹⁰ **Pollet C., Henin J.-M., Hébert J., Jourez B.** (2018). Impact de la vitesse de croissance sur les propriétés technologiques du bois de douglas. *Forêt.Nature* 146 : 60-72.
- ¹¹ **Prévot C., Petit S.** (2019). T'as de beaux nœuds tu sais ! Retour de formation sur la qualité des bois. *Forêt.Nature* 150 : 60-65.
- ¹² **Rasse N.** (2012). *Le traitement irrégulier appliqué aux peuplements de douglas ou de pins purs et mélangés en Bourgogne*. CRPF Bourgogne, 36 p. 
- ¹³ **Riou-Nivert P.** (2015). *Les résineux, Tome 3 : bois, utilisations, économie*. IDF-CNPF, 344 p.
- ¹⁴ **Trouy M.-C.** (2015). *Anatomie du bois : Formation, fonctions et identification*. Éd. Quae, 184 p.

Nous tenons à remercier les nombreux spécialistes que nous avons eu le privilège de rencontrer pour les échanges et le partage de leurs savoirs. Nous remercions vivement toutes les personnes qui nous ont conseillé, entre autres Benoit Jourez (CRAW), Marie-Christine Trouy (Université de Lorraine, Enstib et Lermab), Marc-Étienne Wilhelm (ONF), Michael Hamm (ANW), Philippe Domont (Sylvacom), Bernard Michaud et Florent Scharwatt (entreprise « Le Bois de Lutherie »), Iris Brémaud (CNRS), l'équipe de Filière Bois Wallonie, les agents DNF pour leur aide précieuse et leur accueil et particulièrement : John Clesse, Stéphan Schmatz, Raphaël Thunus, Philippe Michel et Sébastien Herman. Nous remercions également Gauthier Louppe (École Internationale de Lutherie), Willy Marchal (musicien et luthier), ainsi que les différents scieurs qui ont accepté d'ouvrir leurs portes et de partager leur expérience de transformateur.

Crédit photo. Forêt.Nature, Adobe stock (p.41).

Céline Prévot

Sébastien Petit

c.prevot@foretnature.be

Forêt.Nature

foretnature.be



RECHERCHES ET VULGARISATION FORESTIÈRES

