

$$\text{Épaisseur finale à 18 \% d'humidité : } 22 - \frac{22 \times (30-18) \times 0,14}{100} = \mathbf{21,63 \text{ mm}}$$

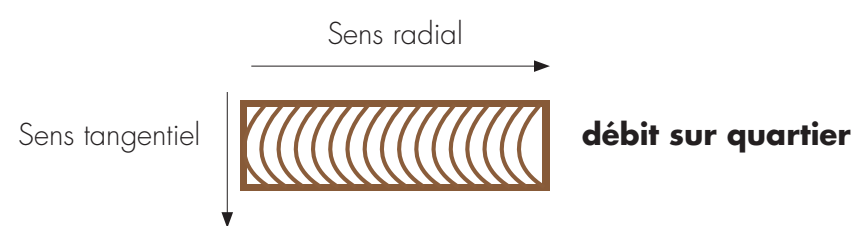
$$\text{Largeur finale à 18 \% d'humidité : } 100 - \frac{100 \times (30-18) \times 0,28}{100} = \mathbf{96,64 \text{ mm}}$$

Retrait total sur l'épaisseur : 1,68 % - Retrait total sur la largeur : 3,36 %

- Retraits pour une planche débitée sur quartier

Épaisseur initiale = 22 mm

Largeur initiale = 100 mm



$$\text{Épaisseur finale à 18 \% d'humidité : } 22 - \frac{22 \times (30-18) \times 0,28}{100} = \mathbf{21,26 \text{ mm}}$$

$$\text{Largeur finale à 18 \% d'humidité : } 100 - \frac{100 \times (30-18) \times 0,14}{100} = \mathbf{98,32 \text{ mm}}$$

Retrait total sur l'épaisseur : 3,36 % - Retrait total sur la largeur : 1,68 %



Cette fiche a été élaborée avec la commission palette de la FNB



6, rue François 1^{er} 75008 Paris
www.annuaire.fnbois.com



13

Fiche Comprendre LE RETRAIT DU BOIS

Le séchage artificiel prend aujourd'hui une part grandissante dans la commercialisation des bois, en réponse aux demandes de nombreux utilisateurs français et étrangers.

Le séchage a pour but la diminution du taux d'humidité à une valeur de 20% ou en dessous. Il s'accompagne dans ce cas d'une diminution du volume du bois. Le phénomène est appelé « retrait » et doit être bien appréhendé pour en limiter au mieux les incidences.



LE SÉCHAGE

■ Le point de saturation des fibres

En début de séchage, l'eau contenue dans les vides cellulaires, appelée eau libre, est évacuée. Cette phase de séchage se fait sans variation dimensionnelle du bois.

Lorsque toute l'eau libre a disparu et que l'eau liée demeure intégralement, on atteint le point de saturation des fibres. Pour les bois européens courants, cela correspond à un taux d'humidité voisin de 30 %.

En dessous du point de saturation des fibres et jusqu'à l'état anhydre (0 % d'humidité), l'évacuation de l'eau contenue dans les parois cellulaires, appelée eau liée, provoque un tassement du bois et une diminution de volume appelée retrait.

En cas de reprise d'humidité, et jusqu'au point de saturation des fibres, le phénomène s'inverse et le bois gonfle.

■ Les trois directions du bois

Le bois est un matériau fortement anisotrope, c'est-à-dire qu'il n'a pas les mêmes caractéristiques dans toutes les directions.

Trois directions de base sont à prendre en compte : la direction axiale ou longitudinale, la direction tangentielle et la direction radiale. La direction longitudinale est celle des fibres, donc de l'axe de l'arbre. La direction tangentielle est celle qui est tangente aux cernes d'accroissement. La direction radiale est celle des rayons ligneux, donc perpendiculaire à la direction tangentielle.

Concernant le séchage et le phénomène de retrait, le retrait axial est très faible, voire négligeable puisque 20 à 25 fois plus faible que le retrait radial, lui-même environ deux fois inférieur au retrait tangentiel (le plus important ou encore le plus pénalisant des trois).

Puisque le retrait n'est pas le même dans les différentes directions, la perte de volume du bois peut s'accompagner de déformations, même si le séchage a été mené avec les plus grandes précautions.

La déformation la plus couramment constatée sur les planches est le **tuilage**.

En pratique, le retrait volumique total est considéré comme la somme des retraits tangential et radial, le retrait axial étant considéré comme négligeable. Le retrait tangential est toujours plus élevé que le retrait radial.

Globalement, les résineux présentent un retrait que l'on peut qualifier de moyen à modéré par rapport aux essences feuillues courantes comme le chêne, le hêtre ou le châtaignier.

LES VALEURS DU RETRAIT

■ Le retrait total

Le retrait total est le pourcentage de variation dimensionnelle du bois, dans une direction donnée, entre le point de saturation des fibres et l'état anhydre.

Pour une essence de bois donnée, le retrait total peut varier dans des proportions très importantes, en fonction des caractéristiques du sol et des conditions climatiques du lieu où l'arbre a poussé.

Le tableau ci-dessous donne des valeurs moyennes de retrait total pour des essences feuillues et résineuses courantes.

À titre d'exemple, l'autre tableau page suivante donne des valeurs de retraits pour du sapin, de l'épicéa et du pin sylvestre de différentes provenances.

Essence	Retrait tangential total (%)	Retrait radial total (%)	Retrait volumique total (%)
Feuillus européens			
Aulne	7,0	5,0	12,0
Bouleau	9,0	6,0	15,0
Charme	11,5	7,0	18,5
Châtaignier	8,0	4,0	12,0
Chêne	10,0	5,0	15,0
Erable	8,0	4,0	12,0
Frêne	8,0	6,0	14,0
Hêtre	12,0	6,0	18,0
Merisier	10,0	5,0	15,0
Noyer	7,5	5,5	13,0
Orme	9,0	5,0	14,0
Peuplier	8,5	3,5	12,0
Tilleul	9,0	5,5	14,5
Résineux			
Douglas	7,0	4,0	11,0
Epicéa	9,0	4,0	13,0
Mélèze	9,0	5,0	14,0
Pin Maritime	8,0	5,0	13,0
Pin Sylvestre	8,0	5,0	13,0
Sapin	8,0	4,0	12,0

Essence	Provenance	Retrait tangential total (%)	Retrait radial total (%)
Sapin	Auvergne	8,51	4,14
	Pyrénées	7,09	3,05
	Vosges	8,73	4,24
Epicéa	Jura	7,13	3,05
	Limousin	7,93	3,03
	Savoie	8,89	4,75
Pin Sylvestre	Alsace	8,66	4,5
	Auvergne	8,93	4,28
	Sologne	10,18	5,39

Sources : FCBA

Le retrait réel est fonction du taux de siccité finale recherché et ne correspond qu'à une fraction du retrait total.

Il sera différent selon que l'on sèche des planches jusqu'à 10 % d'humidité en vue de la fabrication de parquets-lambris, ou des sciages à palettes de même essence jusqu'à 20-22 % d'humidité.

■ Le coefficient de rétractabilité

Les coefficients de rétractabilité moyens expriment, en pourcentage, la variation dimensionnelle du bois pour une différence d'humidité de 1 % en dessous du point de saturation des fibres.

Le tableau ci-dessous donne des ordres de grandeur de coefficients de rétractabilité pour les principales essences utilisées dans la fabrication des produits bois français.

Essences	Coefficient de rétractabilité		
	Radial	Tangential	Volumétrique (R+T)
Résineuses			
Sapin	0,14	0,27	0,41
Epicéa	0,14	0,28	0,42
Douglas	0,14	0,23	0,37
Pin maritime	0,16	0,27	0,43
Pin sylvestre	0,16	0,31	0,47
Feuillues			
Peuplier	0,16	0,30	0,46
Chêne	0,17	0,33	0,50
Hêtre	0,20	0,40	0,60

■ Calcul du retrait

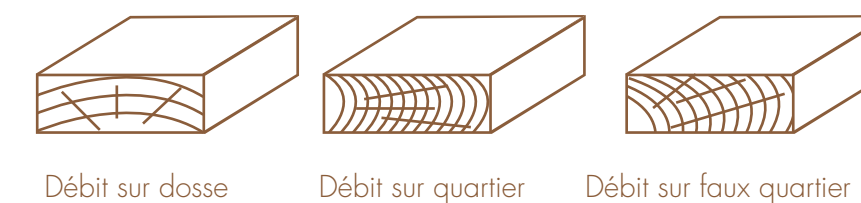
Le retrait (perte dimensionnelle) entre le point de saturation des fibres (30% en moyenne) et le taux d'humidité H, exprimé en % (compris entre 0 et 30) peut se calculer de deux manières :

Coefficient de rétractabilité volumétrique x (30 - H) OU Retrait total x (30 - H) / 30

À titre d'exemple, le retrait radial du hêtre entre le point de saturation des fibres (30 %) et 18 % d'humidité finale est donc de : $0,20 \times (30 - 18) = 2,4 \%$

■ Influence du débit

Du fait des différences de retrait dans le sens tangential et radial, le calcul du retrait en largeur ou en épaisseur d'un sciage dépend du mode de débit : sur dosse ou sur quartier. Tantôt c'est le retrait tangential qui agira, tantôt ce pourra être le retrait radial, et de ce fait les pertes en largeur et en épaisseur seront différentes, car le second est toujours largement inférieur au premier. C'est ainsi que les produits sciés sur dosse se rétractent davantage en largeur que ceux débités sur quartier.



Dans la mesure où on ne peut savoir à l'avance si le sciage sera débité sur dosse ou sur quartier, il est souvent préférable de se placer dans le cas le plus défavorable, c'est-à-dire considérer uniquement le retrait tangential, afin d'éviter toutes insuffisances tant sur l'épaisseur que sur la largeur.

ÉTUDES DE CAS PALETTES

■ Etude de cas : calcul du retrait sur une palette

Sont présentés successivement ci-après deux exemples de calcul de retrait pour les planches du plancher supérieur d'une palette multirotations en épicéa.

• Les données de base

Exemple de la palette en épicéa	
Données générales :	
↳ Humidité au point de saturation des fibres : 30 %	
↳ H : Humidité finale recherchée : 18 %	
↳ Coefficient de rétractabilité radiale : 0,14 %	
↳ Coefficient de rétractabilité tangentielle : 0,28 %	
Planches :	
↳ Épaisseur de sciage : 22 mm	
↳ largeur de sciage : 100 mm	

• Retraits pour une planche débitée sur dosse

Épaisseur initiale = 22 mm

Largeur initiale = 100 mm

