

2.

A

R

B

R

E

Fiche réalisée dans le cadre du projet LEADER GAL "Démonstration de bonnes pratiques forestières dans la Botte du Hainaut"

Fonds Européen Agricole
pour le Développement Rural :
l'Europe investit dans les zones rurales

03

VOLUME
DES ARBRES

www.cdaf.be

Estimer un arbre, un lot ou une coupe de bois consiste, en fait, à effectuer un classement, qui a pour but de trier les bois ronds selon les spécifications exigées par le marché.

1. CLASSEMENT DES BOIS ABATTUS ET SUR PIED

Quatre critères de classement permettent de caractériser les produits ligneux :

- **CRITÈRE 1 - L'ESSENCE** : identifier l'(ou les) espèce(s) ligneuse(s) constitutive(s) du lot ou du peuplement
- **CRITÈRE 2 - LES DIMENSIONS** : mesures des grosseurs, longueurs, recoupes avec des instruments précis et selon des règles bien définies
- **CRITÈRE 3 - LA QUALITÉ** : particulièrement importante dans le cas des feuillus où un même arbre peut présenter au niveau de sa grume, des défauts externes ou internes qui justifieront des utilisations différentes
- **CRITÈRE 4 - LA DESTINATION DES BOIS** : trois grandes catégories peuvent être distinguées

BOIS D'OEUVRE



© CDAF asbl

Grumes triées pour des usages nobles :
sciage, déroulage, tranchage, merrain...

BOIS D'INDUSTRIE

Menus produits
ligneux résineux
et feuillus destinés
pour l'essentiel
aux papeteries
(bois de papier),
aux fabriques de
panneaux (bois
de trituration),
mais également
plaquettes ou
granulés (bois
énergie)



© CDAF asbl

BOIS DE FEU



© CDAF asbl

Biomasse constituée essentiellement
de bois feuillus destinée au bois de
chauffage traditionnel sous forme
de bûches



© CDAF asbl

2. VOLUME DES HOUPPIERS FEUILLUS

- **QUARTIERS** : pièce de bois de feu de plus de 40 à 45 cm de tour au fin bout et refendu
- **RONDINS** : pièce de 22 à 40 cm de tour au fin bout

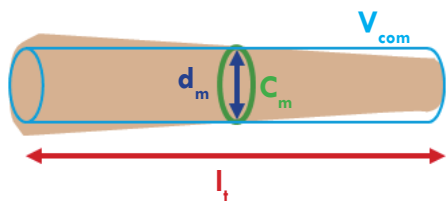
Quartiers et rondins (en m³ apparent) par m³ de bois d'oeuvre

| Arbres mûrs exploitables | Futaie | Taillis-sous-futaie |
|--------------------------|-------------|---------------------|
| chêne | 0,25 à 0,5 | 1 à 1,3 |
| hêtre | 0,5 à 0,75 | 1,5 |
| bouleau | | 0,2 à 0,3 |
| peuplier, pin sylvestre | 0,3 à 0,5 | |
| sapin, épicéa, mélèze | 0,16 à 0,25 | |

3. CUBAGE COMMERCIAL DES ARBRES ABATTUS

Pour calculer le **VOLUME D'UN BOIS ROND**, on assimile celui-ci à un cylindre avec pour base sa section médiane et pour hauteur sa longueur. Selon cette hypothèse, l'arbre est sous-estimé dans sa partie inférieure et surestimé dans sa partie supérieure, considérant que ces deux approximations se compensent.

PRINCIPE : attribuer à la grume le volume d'un cylindre ayant pour section droite la section médiane



à partir de la circonférence

$$V_{com} = \frac{C_m^2}{4 \pi} \times l_t$$

à partir du diamètre

$$V_{com} = \frac{\pi d_m^2}{4} \times l_t$$

Exemple : $C_m = 1,30 \text{ m}$; $l_t = 6 \text{ m}$

$$V_{com} = \frac{1,30^2}{4 \times \pi} \times 6 = 0,807 \text{ m}^3$$

V_{com} : volume commercial (en $\text{m}^3 \pm 0,001$)

C_m : circonférence à mi-longueur (en $\text{m} \pm 0,01$)

d_m : diamètre médian (en $\text{m} \pm 0,01$)

l_t : longueur totale de la grume (en $\text{m} \pm 0,01$)

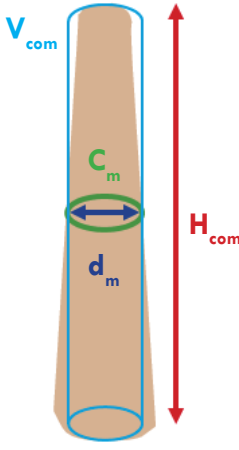
4. VOLUME DE BOIS SUR PIED

Les **MÉTHODES DE CUBAGE DES ARBRES ABATTUS** ne sont pas directement applicables aux arbres sur pied. **DEUX DIFFICULTÉS** doivent être résolues :

- la première étant d'**ESTIMER LA HAUTEUR**, souvent limitée à un tronçon de tige compris entre la découpe inférieure (gros bout) et la découpe supérieure (fin bout) ;
- la seconde d'**ÉVALUER LA GROSSEUR À MI-HAUTEUR**, aucune de ces deux dimensions n'étant accessible facilement.

Comme pour les grumes au sol, le cubage des arbres sur pied est toujours basé sur la formule du cubage commercial classique faisant appel à la hauteur de la tige d'une part, au diamètre ou à la circonférence à mi-hauteur d'autre part.

PRINCIPE : attribuer à la grume le volume d'un cylindre ayant pour section droite la section médiane



à partir de la circonférence

$$V_{com} = H_{com} \times \frac{C_m^2}{4 \pi}$$

à partir du diamètre

$$V_{com} = H_{com} \times \frac{\pi d_m^2}{4}$$

Exemple : $C_m = 2,20 \text{ m}$ - $H_{com} = 9 \text{ m}$

$$V_{com} = \frac{2,20^2}{4 \times \pi} \times 9 = 3,466 \text{ m}^3$$

V_{com} : volume commercial (en $\text{m}^3 \pm 0,5$)

C_m : circonférence à mi-longueur (en $\text{cm} \pm 1$)

d_m : diamètre médian (en $\text{cm} \pm 0,5$)

H_{com} : hauteur totale de la grume (en $\text{cm} \pm 1$)

2.

A
R
B
R
E

2.

5. DÉCROISSANCE (COEFFICIENT DE RÉDUCTION)

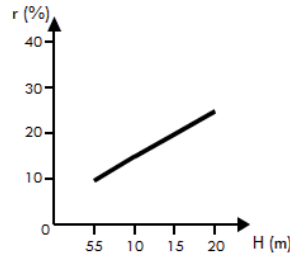
La **DÉCROISSANCE** est le rapport entre, la **DIFFÉRENCE DES GROSSEURS À HAUTEUR D'HOMME ET À MI-HAUTEUR**, et la grosseur à hauteur d'homme ; elle exprime la **DIMINUTION EN %** de la section des grumes bois d'oeuvre.

La forme est plus tronconique pour les arbres de bordure ou isolés, pour les grumes de taillis-sous-futaie et pour les grumes de longueur importante.

La décroissance est exprimée en % : $r < 1$ est généralement compris entre 0,05 et 0,30 ou 5 et 30%. Il augmente avec la hauteur des tiges.

$$r = \left[\frac{C_{150} - C_m}{C_{150}} \right] \times 100 = \left[1 - \frac{C_m}{C_{150}} \right] \times 100$$

$$r = \left[\frac{d_{130} - d_m}{d_{130}} \right] \times 100 = \left[1 - \frac{d_m}{d_{130}} \right] \times 100$$



C_m C_{150} circonférence (en cm \pm 1)

d_m d_{130} diamètre (en cm \pm 1)

Exemple : $C_m = 180$ cm ; $C_{150} = 200$ cm

$$r = \frac{200 - 180}{200} \times 100 = 10 \%$$

| hauteur (m) | Décroissance (%) | | | | | | |
|-------------|----------------------|-------|----------|---------------------|-------|-------|--------|
| | chêne - frêne en TSF | hêtre | peuplier | épicéa : peuplement | | | méleze |
| | | | | moyen | clair | serré | |
| 4 | 5 | 5 | | | | 5 | |
| 5 | 5 | 5 | | 10 | 15 | 5 | 15 |
| 6 | 5 | 5 | | 10 | 15 | 5 | 15 |
| 7 | 10 | 5 | 15 | 10 | 20 | 5 | 15 |
| 8 | 10 | 5 | 15 | 15 | 20 | 10 | 15 |
| 9 | 10 | 10 | 15 | 15 | 20 | 10 | 15 |
| 10 | 10 | 10 | 20 | 15 | 20 | 10 | 15 |
| 11 | 10 | 10 | 20 | 15 | 25 | 10 | 20 |
| 12 | 15 | 10 | 20 | 15 | 25 | 15 | 20 |
| 13 | 15 | 10 | 20 | 15 | 25 | 15 | 20 |
| 14 | 15 | 15 | 20 | 15 | 25 | 15 | 20 |
| 15 | 20 | 15 | 25 | 20 | 25 | 15 | 20 |
| 16 | 20 | 20 | 25 | 20 | 25 | 15 | 25 |
| 17 | | 20 | 25 | 20 | 25 | 15 | 25 |
| 18 | | | 25 | 20 | 25 | 15 | 25 |
| 19 | | | 25 | 20 | 30 | 20 | 25 |
| 20 | | | 25 | 20 | 30 | 20 | 30 |
| 21 | | | 25 | 25 | 30 | 20 | 30 |
| 22 | | | 25 | 25 | 30 | 20 | 30 |
| 23 | | | 25 | 25 | 30 | 20 | 30 |
| 24 | | | 25 | 25 | 30 | 25 | 30 |
| 25 m | | | 25 | 25 | 30 | 25 | 30 |

6. DÉFILEMENT

Le **DÉFILEMENT** est la **DIMINUTION EN cm** sur la **CIRCONFÉRENCE OU le DIAMÈTRE PAR MÈTRE COURANT**.

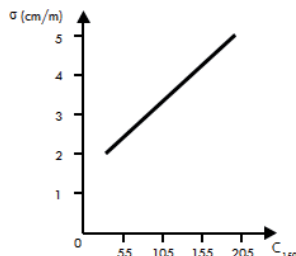
Le défilement varie avec :

- l'**ESSENCE CONSIDÉRÉE** : il est plus élevé pour les feuillus que pour les résineux ;
- l'**ÂGE ET la GROSSEUR DES TIGES** : il est plus important pour les gros arbres ;
- la **DENSITÉ DU PEUPEMENT** : il augmente dans les plantations à plus large écartement ;
- l'**INTENSITÉ DE L'ÉCLAIRCIE** : il est supérieur dans les peuplements plus clairs.

Le défilement est exprimé en cm par m courant : $\sigma > 1$ est généralement compris entre 0,5 et 5 cm par mètre courant ; il augmente avec la grosseur des tiges

$$\sigma = \frac{C_{150} - C_m}{\frac{H_{com}}{2} - 1,50}$$

$$\sigma = \frac{d_{130} - d_m}{\frac{H_{com}}{2} - 1,30}$$



C_m C_{150} circonférence (en cm \pm 1)

d_m d_{130} diamètre (en cm \pm 1)

Exemple : $C_m = 125$ cm ; $C_{150} = 170$ cm ; $H_{com} = 20$ m

$$\sigma = \frac{170 - 125}{\frac{20}{2} - 1,50} = 5,3 \text{ cm/m}$$

| circonférence à 1,5 m (cm) | Défilement (cm/an) | | | | | | | |
|----------------------------|--------------------|-----------|-------|----------|---------------------|-------|---------|--------|
| | chêne - frêne | | hêtre | peuplier | épicéa : peuplement | | | méleze |
| | futaie TSF dense | TSF clair | | | moyen | clair | serré | |
| 21/30 | 1,5 | 1,5 | 1 | | 1,5 | 1 | 1 | 2 |
| 31/40 | 1,5 | 2 | 1 | | 1,5 | 1 | 1 | 2,5 |
| 41/50 | 1,5 | 2 | 1 | | 2 | 1,5 | 1,5 | 2,5 |
| 51/60 | 2 | 2,5 | 1,5 | | 2,5 | 2 | 1,5 | 3 |
| 61/70 | 2 | 3 | 1,5 | | 2,5 - 3 | 2 | 1,5 - 2 | 3,5 |
| 71/80 | 2,5 | 3 | 2 | | 3 | 2,5 | 2 | 4 |
| 81/90 | 2,5 | 3 | 2 | | 3 | 2,5 | 2 | 4 |
| 91/100 | 3 | 3,5 | 2,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2 | 4,5 |
| 101/110 | 3 | 3,5 | 2,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 5 |
| 111/120 | 3 | 4 | 2,5 | 4 | 4 | 3,5 | 2,5 | 5 |
| 121/130 | 3 | 4 | 2,5 | 4 | 4 | 3,5 | 2,5 | 5 |
| 131/140 | 3,5 | 4 | 3 | 5 | 4,5 | 3,5 | 2,5 - 3 | 5 |
| 141/150 | 3,5 | 4 | 3 | 5 | 4,5 | 4 | 3 | 5 |
| 151/160 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3,5 | 6 |
| 161/170 | 4 | 5 | 4 | 6 | 5 | | | 6 |
| 171/180 | 4 | 5 | 4 | 6 | | | | 6 |
| 181/190 | 5 | 5 | 5 | 6 | | | | 6 |
| 191/200 | 5 | 5 | 5 | 7 | | | | 6 |

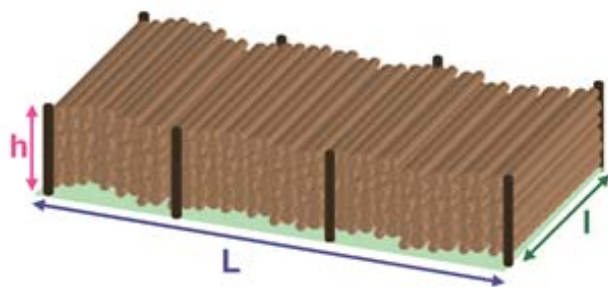
7. VOLUME D'ENCOMBREMENT

2.

A
R
B
R
E

Dans de nombreux cas, le bois d'industrie tels le bois de papier et le bois de feu, est tronçonné en pièces d'égales longueurs, qui sont ensuite empilées.

Le **CUBAGE EN VOLUME D'ENCOMBREMENT**, exprimé en **m³ APPARENT** (synonyme de stère), ne peut s'appliquer qu'aux bois régulièrement empilables, c'est-à-dire tronçonnés en longueurs identiques, ne comportant pas de courbures prononcées, de nœuds mal arasés...



$$V = L \times l \times h$$

- V** : volume d'encombrement (en m³ apparent)
- L** : longueur de la pile (en m)
- l** : longueur des rondins (en m)
- h** : hauteur de la pile (en m)

Exemple : pour une pile de bois dont la longueur (L) est de 4 m, la largeur (l) de 1 m et la hauteur (H) de 1,2 m, le volume bois est égal à :

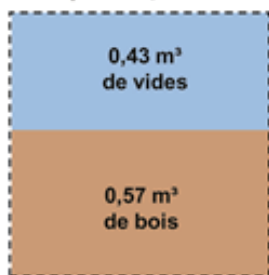
$$V = 4 \times 1 \times 1,2 = 4,8 \text{ m}^3 \text{ apparent}$$

Le **VOLUME D'ENCOMBREMENT DU m³ APPARENT** est occupé en partie par du **BOIS**, en partie par des **VIDES**. Parmi les facteurs qui influencent l'empilement des bois, on peut citer : la nature de l'essence, la longueur et la grosseur des bois, leur rectitude et leur forme (rond ou fendu), la fréquence et l'importance des nœuds, le soin apporté à l'empilage...

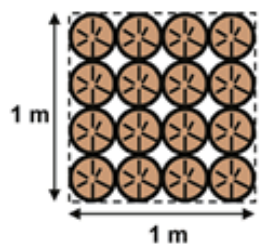
Volume de bûches empilées : 1 m³ apparent



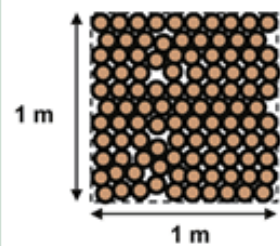
Volume de bois plein : 0,57 m³



1 m³ apparent de rondins de diamètre égal à 23 cm = 0,44 m³ de bois



1 m³ apparent de rondins de diamètre égal à 5 cm = 0,68 m³ de bois



0,7 m³ de bois en bûches occupe 1 m³ apparent

ce même volume de bûches recoupées à 50 cm n'occupe plus que 0,75 m³ apparent

ce même volume de bûches recoupées à 33 cm n'occupe plus que 0,60 m³ apparent