

**Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen**

**Faculté SNV-STU**

**Département des ressources forestières**

**Cours Dendrométrie II**  
**Niveau : Licence (L3) Foresterie**

*Suite de cours*

**Présenté par : Dr BENANDALLAH Mohamed Ali**

**-15 Mars 2020-**

*Suite de cours*

# Détermination de La forme d'un arbre

La forme d'un arbre est un élément important intervenant dans le calcul de son volume. celle ci correspond à la juxtaposition de plusieurs solides géométriques. On peut identifier en théorie successivement un tronc de néloïde, un tronc de parabololoïde, et un tronc de cône (figure ci-dessous).

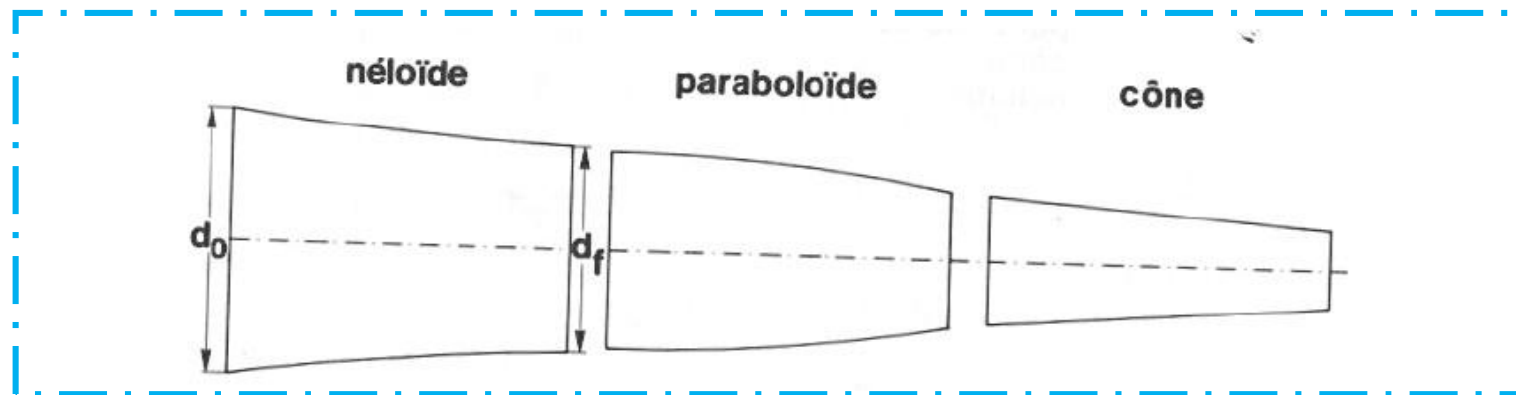


Figure : décomposition schématique d'une tige en solides géométriques tronqués d'après ROW et GUTTENBERG ,1966 –RONDEUX 1999-

**Remarque : En réalité, la tige des arbres est d'une forme variable, et irrégulière. Elle ne peut être strictement comparée à une des formes citées ci-dessus. Ceci rend difficile la mesure du volume de l'arbre avec une parfaite exactitude. C'est pourquoi dans la pratique commerciale courante, le volume du fût d'un arbre est à assimiler tout simplement à celui d'un cylindre.**

# Les caractéristiques de forme des arbres

Les expressions dendrométriques couramment utilisées pour caractériser la forme générale d'un arbre « fût » sont comme suit :

- Le Coefficient de Décroissance ( $k$ ),
- Le coefficient de réduction ( $r$ ),
- Le défilement ou décroissance métrique moyenne (d.m.m.),
- Le coefficient de forme ( $f$ ).

## **Le Coefficient de Décroissance (k):**

**Ce coefficient exprime le rapport ou la relation entre le diamètre  $d_m$  (ou circonférence  $C_m$ ) à mi-hauteur de la tige et le diamètre  $d_{1.30}$  (ou circonférence  $C_{1.30}$ ) mesuré à hauteur de poitrine (=hauteur d'homme) :**

$$k = d_{0,5h} / d_{1,3} \quad \text{ou} \quad k = C_{0,5h} / C_{1,3}$$

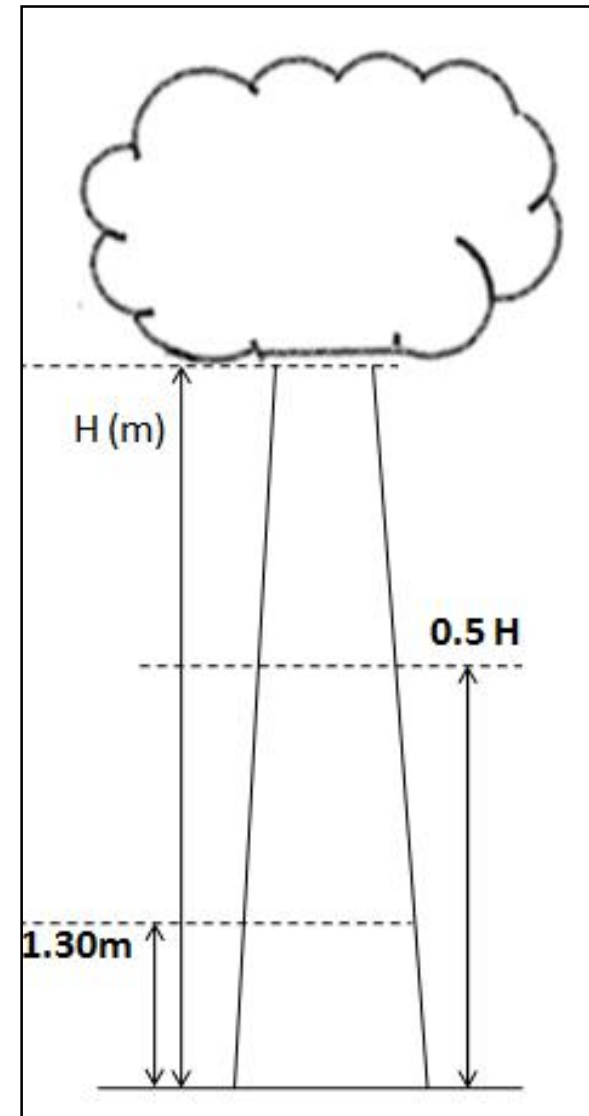
**Où**

**- $d_{0,5h}$  : diamètre à mi-hauteur du fût encore appelé diamètre médian.**

**- $d_{1,3}$  : est le diamètre de l'arbre à hauteur d'homme et qui correspond à la norme internationale à la hauteur 1.30 m.**

**Exemple:** en appliquant à un arbre de 40 cm de diamètre (à 1,30 m), un coefficient de décroissance de 0,80 (ou 80%), on obtient un diamètre médian de 32 cm, quelle que soit sa hauteur.

**Remarque:** Le coefficient de décroissance définit le changement de grosseur en fonction de la hauteur du fût. Plus le coefficient de décroissance est important, plus l'arbre présente une forme cylindrique et son défilement est moins grand.



# Le coefficient de réduction

Le coefficient de réduction est le rapport qui existe entre la différence de grosseur à hauteur d'homme (1.30h) et à mi-hauteur d'une part (0.5h), et la grosseur à hauteur d'homme (de poitrine) d'autre part. La formulation est donc la suivante :

1- Coefficient de réduction sur la circonférence :

$$r = \frac{C_{1,3} - C_{0,5h}}{C_{1,3}}$$

2- Coefficient de réduction sur diamètre :

$$r = \frac{d_{1,3} - d_{0,5h}}{d_{1,3}}$$



**Remarque: Le coefficient « r » est appelé coefficient de réduction parce qu'il indique dans quelle proportion il faut diminuer la grosseur des fûts à hauteur d'homme pour obtenir la grosseur à mi-hauteur.**

**-Il est donc le complément à 1 du coefficient de décroissance.**

Donc :  $r = 1 - k$

**-Ce coefficient est généralement compris entre 0,05 et 0,30 c'est-à-dire entre 5 et 30 %.**

# Le Défilement ou décroissance métrique

Le défilement ou décroissance métrique moyenne exprime la différence, en centimètre par mètre courant, entre le diamètre médian «  $d_{0,5h}$  » (ou la circonférence ) à mi-hauteur d'une tige et son diamètre à 1.30 (ou Circonférence à 1.30 ) à hauteur d'homme.

$$dm. m. = \frac{d_{1.3} - d_{0.5h}}{0.5h - 1.3}$$

**Remarque** : Pour la circonférence, la valeur du défilement est différente à celle du diamètre. Le défilement dans le cas d'utilisation de la circonférence varie généralement entre 1 et 10 cm / m.

**Pour estimer la d.m.m. d'un arbre, on peut aussi appliquer la formule générale :**

$$d_{m.m.} = \frac{d_{1,3} - d_{\text{découpe}}}{h_{\text{découpe}} - 1,3}$$

- $d_{m.m.}$  : décroissance sur le diamètre par cm/m.
- $H$  découpe : hauteur de la découpe choisie.
- $d$  découpe : est le diamètre à la découpe choisie (exemple  $d$  découpe = 60 cm).
- $d_{1,30}$  : diamètre à hauteur d'homme.

**Remarque : En Algérie sur des chênes zéens de 110 à 175 ans, la décroissance par mètre varie de 3 à 3,6 cm/m sur la circonférence. La décroissance dépend beaucoup de la sylviculture pratiquée.**

# Le coefficient de forme :

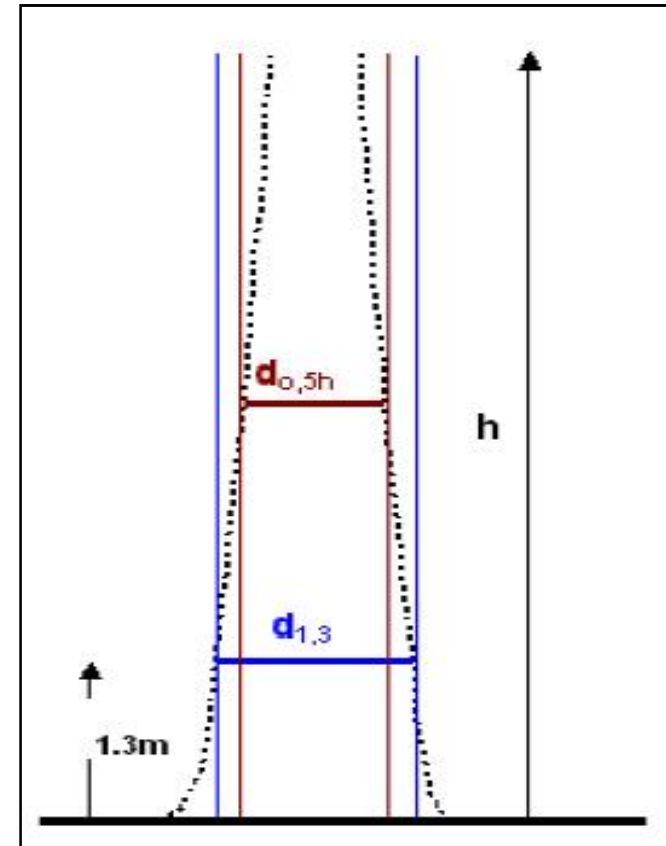
Le coefficient de forme de l'arbre est défini comme le rapport du volume réel de l'arbre (volume commercial) au volume d'un cylindre ayant comme base la surface de la section à 1,3 m et comme longueur, la hauteur  $h$  de l'arbre (à la découpe considérée).

$$f = \frac{V \text{ réel arbre}}{V \text{ cylindre de diamètre à } d_{1,3}} = \frac{v}{g_{1,3} \cdot h}$$

**Remarque :**

Dans le cas particulier où le volume réel" de l'arbre est assimilé à celui d'un cylindre ayant

comme base la section circulaire à mi-hauteur et comme longueur la hauteur de l'arbre (cubage commercial), on peut constater que le coefficient de forme est gal au carré du coefficient de décroissance (voir figure ).



$$f = V_r / V_c = (d_{0,5h})^2 / (d_{1,3})^2 = k^2$$

**-D'un point de vue pratique, il est intéressant de constater que plus la forme de la grume est proche du cylindre, plus le coefficient de forme est proche de 1.**

**-Le coefficient de forme ne peut être trouvé que par des expériences poursuivies sur un ou plusieurs sujets abattus à l'occasion de coupes, de chablis , d'éclaircies. Il n'est pas unique pour chaque essence. Il dépend de la coefficient de décroissance.**

## **Utilisation de ces éléments pour le cubage :**

**Si nous possédons la valeur du coefficient de forme nous pouvons estimer le volume grâce à la formule :**

$$V=g*h*f$$

**f= coefficient de forme**

**g= surface terrière à 1.30 m**

**h = hauteur**

**g et h sont calculés facilement. La valeur du coefficient de forme (où des autres données permettant le passage du diamètre à 1.30 m au diamètre au milieu (diamètre médian) doit être donnée par des tables.**

**Dans le pratique on peut procéder de trois manières:**

**A- Tige sur pied :**

**1- soit posséder des tableaux qui donnent directement le cube en fonction de g et h.**

**2- soit mesurer à l'aide d'un appareil le diamètre au milieu et la hauteur découpe . Cet appareil existe, c'est le relascope de Bitterlich. Il existe d'autres appareils comme le pentaprisme et le compas finlandais).**



## **B- Tige abattue :**

**3- on peut au cours des coupes et des éclaircies mesurer les diamètres des arbres abattus les plus représentatifs du peuplement de la forêt à étudier. Même chose que les tiges sur pied : mesure de la longueur de la bille et du diamètre à mi-longueur (c'est évidemment plus facile).**

**On en déduit de manière très approximative une relation entre le diamètre médian et le diamètre à 1.30m.**

## Exercice :

**Calculs du volume d'un arbre par l'intermédiaire du coefficient de décroissance et du défilement .**

**Soit un arbre de 16 m de hauteur totale et de 0,90 m de circonférence à 1,30m du sol. Son coefficient de décroissance est estimé à 82% et son défilement à 2,4 cm/m.**

**Le volume calculé par l'intermédiaire du coefficient de décroissance découle de la relation ci-après :**

$$k = C_{0,5h} / C_{1,3} \quad \text{donc} \quad C_{0,50h} = k \times C_{1,30}$$

$$C_{0,50h} = 0,82 \times 0,90 = 0,74 \text{ m}$$

$$V = ((0,74)^2 / (4 \times 3,14)) \times (16)$$

$$V = 0,694 \text{ m}^3$$

**L'utilisation du défilement donne comme estimation de la circonférence au milieu.**

$$C_m = C_{0,5h} = C_{1.30} - (C_{m.m.} (0.5h - 1.30))$$

$$C_{0,5h} = 0,90 - (0,024 \times (8 - 1.30)) = 0,74 \text{ m}$$

**Et, dans ces conditions , le volume est égal à :**

$$V = ((0,74)^2 / (4 \times 3,14)) \times (16)$$

$$V = 0,694 \text{ m}^3$$

# Détermination du volume par la méthode de cubage de Pressler.

Faisons l'hypothèse qu'une tige puisse être assimilée à un parabolôïde, à un cône ou à un néloïde. Si  $S_0$  et  $h$  représentent respectivement la surface à la base et la hauteur totale de ces corps, leur volume est gale à :

$$v = (S_0 \cdot h) / 2 \text{ pour un parabolôïde,}$$

$$v = (S_0 \cdot h) / 3 \text{ pour un cône,}$$

$$v = (S_0 \cdot h) / 4 \text{ pour un néloïde.}$$

Si, dans chacune de ces formes , on cherche à quelle hauteur « $h_p$ » (hauteur de PRESSLER) se situe le diamètre égal à la moitié du diamètre de la surface  $S_0$  de la section basale (correspondant au niveau d'abattage), il se trouve que :

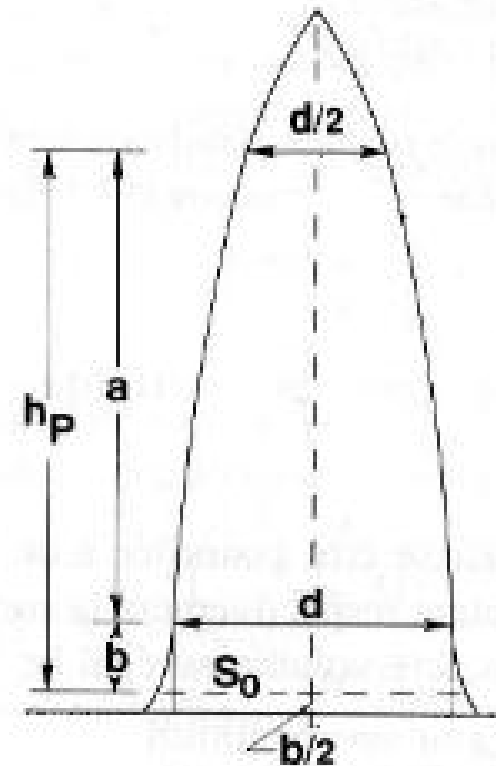
$h_p = 0,50 \cdot h$  pour un cône,

$h_p = 0,37 h$  pour un néloïde.

$h_p = 0,75 \cdot h$  pour un paraboloïde,


**Dans les équations de volume, il suffit de remplacer  $h$  par sa valeur en fonction de  $h_p$  et on obtient la formule unique ci-dessous, appelée (formule de PRESSLER)**

$$V = S_0 \cdot \left(\frac{2}{3}\right) \cdot h_p$$




D'après la figure , le volume total de la tige est obtenu comme suit :

$$v = \frac{2}{3} \cdot g \cdot a + g \cdot b$$



Volume du  
paraboloïde ou



Volume d'un  
cylindre

On peut écrire également :

$$v = \frac{2}{3} \cdot g \cdot \left( a + \frac{3}{2} \cdot b \right)$$

Sachant que :  $h_p = a+b$  , on peut déterminer la formule de cubage basée sur la méthode de la hauteur de Pressler  $h_p$  :

$$v = \frac{2}{3} \cdot g \cdot \left( a + b + \frac{b}{2} \right) = \frac{2}{3} \cdot g \cdot \left( h_p + \frac{b}{2} \right)$$

**Exercice : Détermination du volume par la méthode de cubage de Pressler.**

**Soit un arbre ayant les caractéristiques suivantes :**

$$h_p = 7\text{m}$$

$$b = 1.50$$

$$d_{1.30} = 60\text{cm.}$$

**Le calcul du volume de cet arbre est possible grâce à la formule de cubage (méthode de la hauteur de pressler) :**

$$V = 2/3 \times g \times (h_p + b/2)$$

$$V = 0.67 \times 0.283 \times 7.75 = 1.47 \text{ m}^3.$$

**Remarque : En pratique la valeur de b correspond à un niveau de hauteur d'homme 1.30m.**

# Bibliographie :

- 1 -Pardé, J. and Bouchon J. (1988) Dendrométrie. 2nd Edition, Ecole National du Génie Rural, des Eaux et Forets, Nancy, 327.
- 2- RONDEUX Jacques (1999) : La mesure des arbres et des peuplements forestiers (2° Edition)., 522 p.
- 3-Cours Dendrométrie et Inventaire forestier Dr ASSEDE Emeline
- 4-Cours Dendrométrie Jean-Yves MASSENET