



# Chapitre II

## Les mesures et instruments de mesures

# LES MESURES ET INSTRUMENTS DE MESURES.

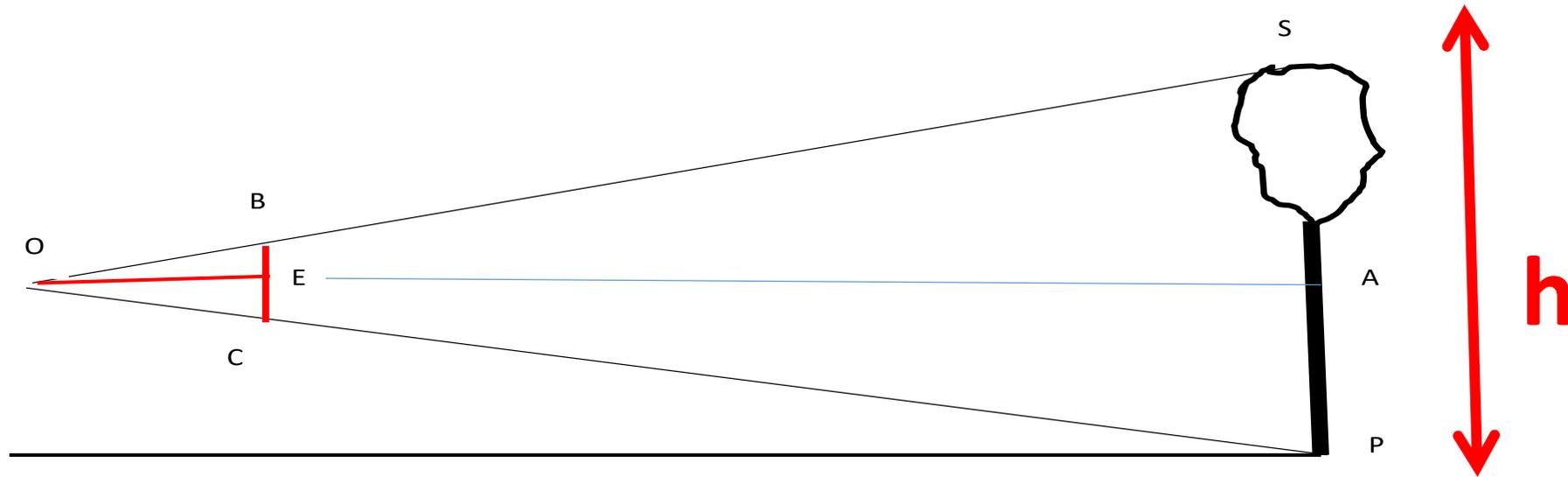
## Les instruments rudimentaires

- La croix du bûcheron

Jadis la mesure de la hauteur d'un arbre se faisait à l'aide d'une croix de bûcheron. Son principe sur la théorie des triangles semblables cette croix est composé de deux baguettes de longueur égale, l'une des baguettes est tenu à l'œil parallèlement au sol, l'autre au bout de la première et verticalement.

L'observateur avance ou recule jusqu'à ce que les longueurs de la baguette coïncide avec la longueur de l'objet visée alors il mesure a l'aide d'un ruban la distance la distance séparant l'objet de l'observateur. Celle distance est égal à la hauteur de l'objet visé.

.



$$SP = AS + AP = \frac{OA \times BE}{OE} + \frac{EC \times OA}{OE} = \frac{OA}{OE} \times (BE + EC)$$

$$\text{D'où } SP = \frac{OA}{OE} \times (BC)$$

Et comme  $OE = BC$

$$\text{Alors } SP = OA = h$$

Parmi ces appareils rudimentaires nous avons le dendromètre de christien et la planchette dendrométrique. Toutes ces mesures reposent sur la théorie des triangles semblables.

- **Les appareils usuels de de mesure de hauteur**

Parmi les appareils de mesure de hauteur on a :

Le reloscope de Bitterlich; le Blum leiss; le clisimètre; le hagga et le dendromètre suntó

- **Le relascope de Bitterlitch**

Cet appareil a été inventé un Autrichien appelé bitterlitch .

C'est un appareil simple pouvant servir aux cubages du peuplement sur pied. Il peut faire aussi les mesures suivantes.

- les surfaces terrières

- certains longueurs horizontales

- des hauteurs d'arbres

- des diamètres d'arbres à hauteur quelconques

- des coefficients de formes

- des mesures de pentes sur terrain

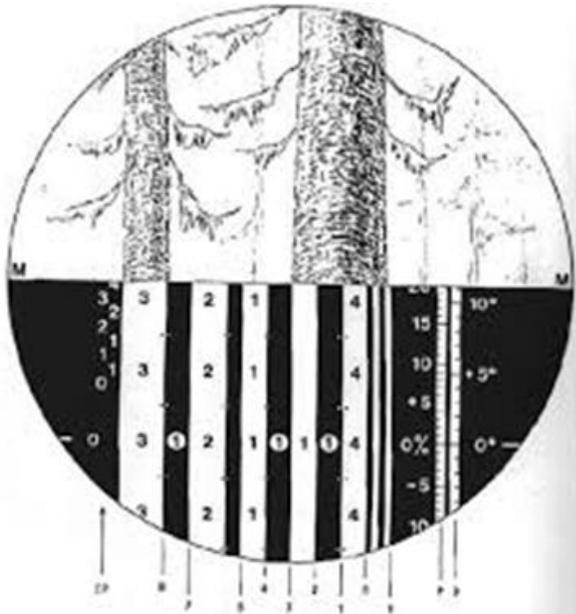
# Description de l'appareil

Il apparaît extérieurement sous forme de boîtier métallique facilement maniable on observe deux fenêtres circulaires latérale en verre de polie, éclaire l'intérieur du relascope à la partie supérieur deux tengeantes de même axe horizontale. Face avant et arrière permettant les visés.

Une sorte visière métallique mobile qui facilite les lectures en assombrissant les graduations lorsqu'on est en plein soleil un petit poussoir en ressort placée en bas en avant de l'appareil facilement manœuvrable d'une simple pression du doigt permet de libérer ou de débloquent les mouvements pendulaires.

On remarquera que certains bandes sont blanches et d'autres noir. On observe aussi des bandes larges et étroites. Ces bandes vont en s'effilant au fur et à mesure qu'on s'éloigne de leur partie centrale.

Ces bandes sont aux nombres de **11** avec des chiffres à leur milieu graduée de 4 à 20 on distingue aussi de bandes étroites au nombre de 4 toujours avec des couleurs noirs et blanche on peut observer la bande des 20, 25 et 30 m



Sur ces 9 bandes larges sont indiqués, à partir du milieu de ces bandes et vers le haut, des points ronds correspondant à des mètres en hauteur.

- **Blum leiss**

Ce dendromètre très pratique et très utilisé, se présente sous la forme d'un Boîtier en quart de cercle comprenant un clisimètre muni d'un pendule que l'on bloque manuellement lors de la visée devant 5

échelles graduées, 4 en hauteurs (correspondant à des distances de stationnement de 15, 20, 30 et 40 m) et une en degrés. Le principe de mesure est identique avec le relascope et le dendromètre Sunto

## **Manipulation**

L'opérateur pourra stationner de façon précise à ces distances en utilisant le dioptré incorporé à l'appareil. Le dioptré fournit deux images décalées (d'un angle  $\alpha$ , tel que  $\text{tg}\alpha=0,03$ ) d'une mire pliante comportant des voyants blancs marqués des valeurs 0, 15, 20, 30 et 40 m et distants de 45, 60, 90, et 120 cm.

Pour se placer à une distance de 20 m, par exemple, il faudra écarter les voyants de la mire de  $20 \times 0,03 = 0,6$  m, condition réalisée lorsque la mire déployée affiche les voyants 0 et 20 m.

Lorsqu'il vise la mire à travers le viseur dioptrique, l'opérateur distingue 4 traits blancs qui correspondent en réalité aux images dédoublées des deux voyants relatifs à la distance d'éloignement choisie

Pour se trouver à cette distance, il doit alors s'avancer ou reculer jusqu'à ce que les deux voyants centraux soient parfaitement confondus. De cette distance l'observateur peut faire les visés et lire sur l'échelle correspondante à cette distance.

## Les mesures de longueurs

- Mesure de longueur : Arbre abattu

La longueur d'un arbre abattu au partie de celle-ci (grume bille) et la longueur de la ligne joignant la découpe faite à la souche à l'autre découpe. Ainsi on parle de :

- \* découpe de bois fort
- \* découpe marchande
- \* découpe de qualité

### ***Les techniques et principes de mesures***

Les mesures ont effectuées le long de la grume tout en prenant soin de se débarrasser des lianes des branchettes pouvant gêner la mesure.

Si la grume est fortement recourbée il est recommandé d'exécuter la mesure comme s'il s'agissait de petites billes successives qui seraient mesurées séparément ou de découper la grume en de petites billes.

## ***Les instruments de mesures***

nous avons :

**Le mètre en pointe** : qui est une réglette en bois gradué en cm ou on trouve à chaque extrémité une pointe en acier.

**Le ruban métrique** : qui peut être en mètre ou en nylon permettant de mesurer facilement la longueur des grumes.

## ***Les précisions de mesures***

Dépendent de l'observateur et surtout de l'état du matériel

## **Les mesures transversales: Arbre sur pied**

### ***\* Mesure de diamètre ou de circonférence***

Le second élément permettant de mesurer le volume d'un arbre est le diamètre de celui-ci ou la circonférence qui est mesurée à des endroits différents sur un arbre sur pied ou sur un arbre abattu.

La mesure d'un diamètre d'un arbre sur pied pose plus de problème que pour un arbre abattu. Elle fait appel à des techniques plus compliquées.

Dans la détermination du volume d'un arbre sur pied selon les formules ou les méthodes de calculs du volume plusieurs diamètres à des endroits différents doivent être mesurés.

En générale la hauteur à 1,30m est préconisée pour les mesures de diamètre et la hauteur à 1,50m pour les mesures de circonférences.

Pour les calculs de coefficient de forme on peut utiliser des diamètres à des hauteurs variables d'où  $D_{0,1}$  correspond au diamètre à 1/10 de la hauteur de l'arbre  $D_{0,5}$  correspond au diamètre à la 1/2 hauteur.

### ***TECHNIQUE DE MESURE***

On applique deux mesures en fonction de l'accessibilité de l'endroit où est exécutée la mesure du diamètre ou de la circonférence.

La première technique consiste : A faire la mesure manuellement avec le compact forestier ou du ruban

La deuxième technique consiste : A faire appel à l'utilisation des appareils de mesures optique

Les instruments de mesure sont : le compact forestier le ruban métrique et le compact finlandais

## ***Le relascope de Bitterlitch***

Est pourvu d'une pendule sur tambour si l'on examine l'image dans l'oculaire on observe 11 bandes large numéroté de 4 à 20 par nombres paires, 4 bandes étroites puis une graduation en pourcent (pente), degré (angle).

Les lectures de hauteur comme le diamètre sont effectués au niveau de la ligne horizontale séparant la partie supérieur et la partie inférieur.

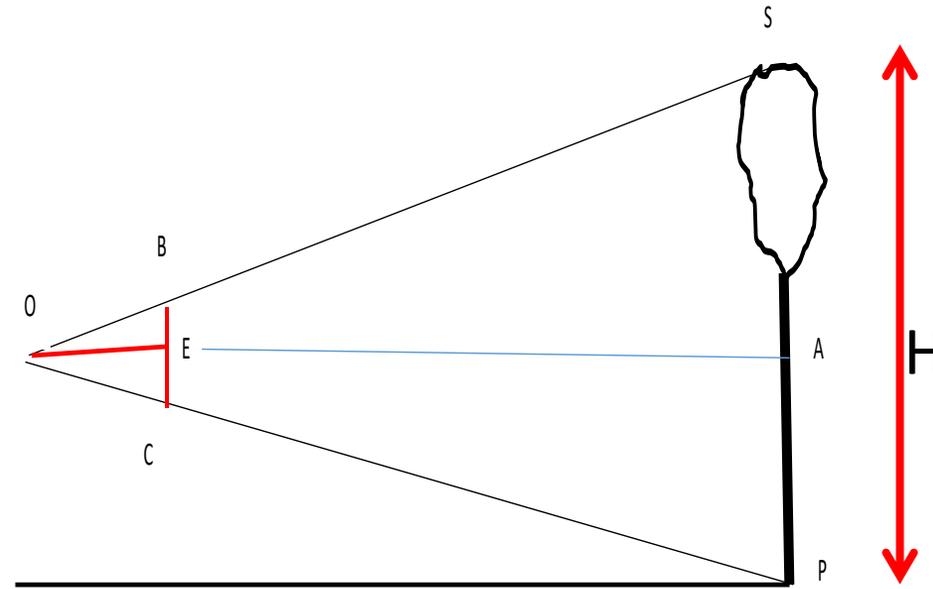
- ***-Méthode de mesure d'une hauteur***

Le principe d'utilisation de ces dendromètres repose sur la mesure d'angles, à partir de laquelle on peut écrire les relations suivantes :

$$h = SA+AP = L \times (tg \alpha 1 + tg \alpha 2)$$

avec L = distance d'éloignement de l'opérateur par rapport à l'arbre à mesurer

- 
- 



$\alpha 1$  et  $\alpha 2$  = angles de visée correspondant successivement au sommet et au pied de l'arbre

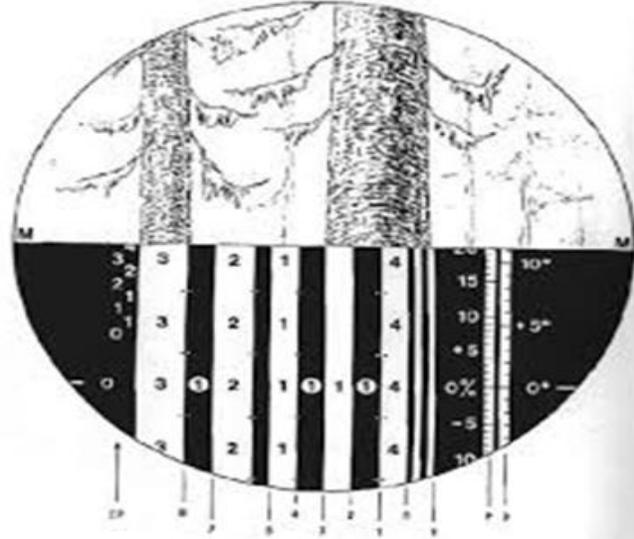
$$H = h1 - h2$$

$h1$  = lecture effectuée au sommet de l'arbre

$H2$  = lecture effectuée à la base ou au pied de l'arbre.

## *Méthode de mesure du diamètre ou de la circonférence*

Pour la mesure du diamètre : l'observateur doit faire coïncider le rebord gauche du diamètre à mesurer avec le bord des bandes larges, en s'assurant que le bord droit doit coïncider avec le bord gauche (champ des bandes étroites). Ensuite il compte le nombre de bande et le nombre de bande étroite couvrant le tronc de l'arbre.



Les bandes droites doivent être multipliées par 1 et les bandes large par 4.

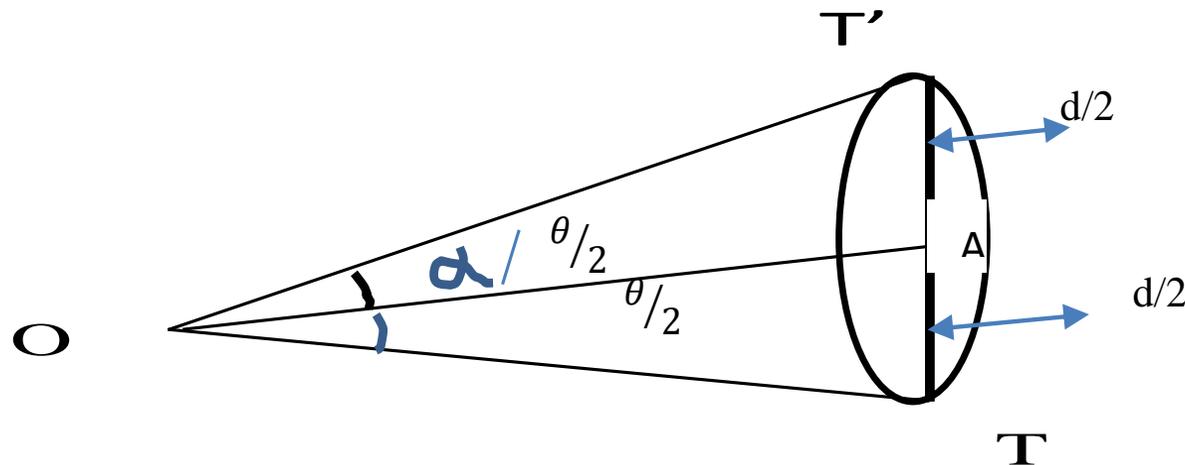
Ainsi le diamètre est déterminé par la formule si dessous

$$d = UR \frac{AO \text{ cm}}{200}$$

UR = unité relascopique (Nombre de bande larges x 4 + Nombre de bandes étroites x 1)

OA = distance entre observateur et objet visé

200 = constante.



- D'après la figure, le relascope de Bitterlich ne lit pas un diamètre situé dans un plan mais deux rayons apparents formant un angle.
- Dans le triangle rectangle OAT
- $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{R}{OA} \longrightarrow = OA \sin \frac{\alpha}{2}$
- Cependant, l'échelle des unités relascopiques (UR) est établie en fonction des sinus des demi-angles visés.
- $1 \text{ UR} = 400 \sin \frac{\alpha}{2}$

Ainsi on a  $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{1 \text{ UR}}{400}$

On sait que le diamètre est le double du rayon

d'où  $d = 2R = 2(\sin \frac{\alpha}{2} \times OA) \longrightarrow 2R = 2(\frac{1 \text{ UR}}{400} \times OA)$

$$d = 2R = \frac{1 \text{ UR}}{200} \times OA$$

## • **Arbres abattus**

On appelle diamètre ou circonférence au milieu le diamètre ou la circonférence à la moitié de la hauteur de la grume.

Le diamètre c'est un segment reliant deux points de la circonférence en passant par le milieu d'une grume supposée circulaire.

La circonférence est la distance du pourtour d'une grume supposée circulaire

$$C=2\pi R \quad d= 2R=C/\pi$$

Le diamètre au bout est l'un des diamètres mesurés à l'extrémité de la grume.

### ***Techniques de mesures***

Le diam ou la circonférence d'une grume sont mesurés perpendiculairement à l'axe de la grume après avoir débarrasser de celle de celle-ci les lianes et les lichens. Le diamètre est mesuré selon la technique du diamètre croisé. C'est-à-dire deux diamètres perpendiculaires l'un par rapport à l'autre ensuite on fait la moyenne pour calculer le volume

### ***Les instruments***

On l'emploie pour mesurer un diamètre : un compact forestier

Pour mesurer une circonférence **un ruban métrique**

Dans certains cas le ruban peut être muni d'une longue aiguille en acier recourber qu'on peut accrocher sur le tronc pour faciliter la lecture

### *La précision*

Le diamètre à la circonférence sont mesurés au cm couvert (on n'arrondit pas) dans le cas des diamètres croisés la valeur moyenne est arrondie au nombre entier inférieur.