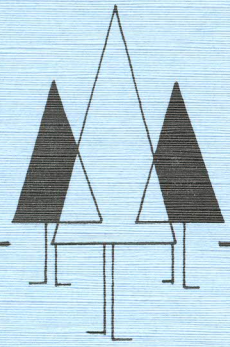
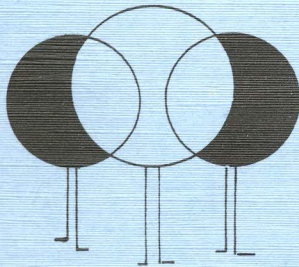


Jacques RONDEUX



**LEXIQUE DES
PRINCIPAUX TERMES
DENDROMETRIQUES**



septembre 1978

**Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat
Sylviculture
GEMBLoux (BELGIQUE)**

Jacques RONDEUX

LEXIQUE DES PRINCIPAUX TERMES DENDROMETRIQUES

Sylviculture

Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat

Gembloux (Belgique)

" La DENDROMETRIE, étymologiquement, est la mesure des arbres. Elle a pour but précis la connaissance de leur volume mais, en fait, cette science a des objectifs beaucoup plus vastes car elle doit permettre aussi l'estimation du volume des peuplements forestiers et la détermination de l'accroissement en volume des arbres et des peuplements.

Elle constitue donc un moyen de travail indispensable à tous ceux qui, à un titre quelconque, s'intéressent à la production ligneuse, au producteur comme à l'utilisateur, c'est-à-dire aussi bien à l'exploitant forestier ou à l'industriel du bois qu'au propriétaire ou au gestionnaire de domaines forestiers.

La DENDROMETRIE constitue une des bases fondamentales de la sylviculture et de l'économie forestière ".

R. ROL (1961)

AVERTISSEMENT

Le présent lexique a pour objectif de définir brièvement les termes ou expressions généralement utilisées en matière de mesures d'arbres et de peuplements forestiers; il vise également à préciser le vocabulaire propre aux dendrométriciens afin d'assurer, autant que possible, une meilleure compréhension entre les diverses disciplines de la science forestière.

Ce lexique n'a pas la prétention de s'adresser aux "professionnels" de la dendrométrie, il est plutôt destiné aux étudiants, aux chercheurs ou aux gestionnaires forestiers appelés à utiliser occasionnellement l'outil dendrométrique.

Etant donné la nature même des études dendrométriques et leurs relations parfois étroites avec des domaines tels que la gestion forestière ou encore la statistique appliquée, certains termes relevant davantage de ces deux disciplines seront également très brièvement définis.

Les termes sont présentés par ordre alphabétique, certains d'entre eux sont suivis du sigle + (plus) qui annonce ou rappelle leur définition à un autre endroit.

En annexe le lecteur trouvera :

- une liste de symboles normalisés recommandés par l'I.U.F.R.O. (Union internationale des Organismes de Recherches Forestières);
- un tableau de conversion d'unités de mesure anglaises en unités métrique et vice versa;
- une liste de quelques ouvrages dendrométriques ou à caractère dendrométrique.

ACCROISSEMENT :

L'accroissement, de manière générale, concerne le changement d'état, durant une période donnée, de caractéristiques dendrométriques telles que : circonférences⁺ ou diamètres⁺, surfaces terrières⁺, hauteurs⁺, volumes⁺ considérés au niveau d'un arbre ou d'un ensemble d'arbres, sur une étendue donnée ou à l'hectare. L'époque des mesures correspond idéalement au repos de la végétation. La détermination de la période d'accroissement (nombre d'années séparant deux inventaires successifs réalisés au même endroit) doit tenir compte de cette époque : début ou fin de la période de repos de la végétation. Il existe de nombreux types d'accroissement. De façon générale, si l'accroissement intéresse la croissance de la caractéristique X, durant une période donnée, on peut écrire :

$$\Delta X = X_f - X_i ,$$

si : X_f = valeur de la caractéristique X à la fin f de la période d'observation;

X_i = valeur de la caractéristique X au début i de la période d'observation.

Si on raisonne à l'échelle d'un peuplement, les composantes éclaircie E et accidents A, qui intéressent par exemple le volume, sont prises en considération de la manière suivante :

$$\Delta X = X_f - X_i + E + A$$

Parmi les principaux types d'accroissement on distingue :

- . accroissement total : accroissement depuis l'origine (temps zéro) jusqu'à un âge donné;
- . accroissement moyen annuel : accroissement total divisé par l'âge;
- . accroissement périodique : accroissement mesuré durant une période de temps donnée;
- . accroissement moyen périodique : accroissement annuel moyen durant une période de temps déterminée;
- . accroissement courant ou annuel courant : accroissement moyen périodique durant une période de 1 an (cas particulier de l'accroissement moyen périodique).

En ce qui concerne les arbres moyens (exemple: diamètre moyen arithmétique ou diamètre de l'arbre de surface terrière moyenne⁺), on distinguera également l'accroissement biologique et l'accroissement technique. L'accroissement périodique total (ou apparent) observé pour une période donnée, peut en effet se ventiler comme suit :

- accroissement "biologique": accroissement réel du diamètre moyen depuis le début de la période d'accroissement jusqu'au moment de la coupe;
- accroissement "technique": accroissement instantané du diamètre moyen résultant d'une simple différence "d'état" occasionnée par une coupe (différence entre diamètre moyen après et avant la coupe)

ACCROISSEMENT (taux d') :

Rapport de l'accroissement d'une caractéristique donnée à la grandeur (matériel) qui lui a donné naissance (valeur initiale, finale ou moyenne). Il existe plusieurs types de taux d'accroissement (p). Si X_1 = valeur initiale, X_2 = valeur finale et n = nombre d'années relatif à l'accroissement, on a en effet :

. taux de PRESSLER :

$$p = \left[\frac{X_2 - X_1}{n} \right] / \left[\frac{X_1 + X_2}{2} \right] = \frac{2}{n} \left[\frac{X_2 - X_1}{X_1 + X_2} \right]$$

. taux d'intérêt composé :

$$p = \sqrt[n]{\frac{X_2}{X_1}} - 1$$

. taux d'accroissement du matériel initial :

$$p = \frac{(X_2 - X_1) / n}{X_1}$$

. taux de SCHNEIDER :

(surtout utilisé en matière d'aménagement forestier)

$$p = 4 / n.d$$

si n = nombre de cernes annuels dans le dernier centimètre extérieur du rayon de l'arbre de diamètre d.

AGE :

Variable très importante à considérer dans tous les problèmes de croissance (tables de production⁺).

Généralement comptabilisé à partir de la plantation.

A défaut d'être connu est mesuré ou estimé par les moyens suivants :

- comptage de verticilles (plantations, jeunes peuplements),
- comptage de cernes d'accroissement sur souches (arbres abattus),
- comptage de cernes d'accroissement sur carottes de sondage (arbres debouts).

Pour chaque cas ajouter de 3 à 7 ans (essences, niveaux de prélèvement, etc....).

BIOMASSE (forestière) :

Masse totale (habituellement tonnes à l'hectare) de plantes ligneuses se développant sur une surface donnée. Inclut les tiges, branches, brindilles, racines, feuilles, écorces.

BITTERLICH (relascope de -) :

Appareil de mesure à prisme conçu dans l'optique des méthodes d'échantillonnage par point⁺. Le choix des arbres faisant partie de l'échantillon repose sur un principe simple: autour d'un point d'observation, le nombre de bois dont le diamètre à 1,3 m est supérieur ou égal à la projection sur cet arbre, d'un angle " α " correspond, à un facteur près (soit $k = \alpha^2/4$, pour α petit, en radians), à la surface terrière⁺ par hectare. La probabilité de sélection d'un arbre est proportionnelle à sa surface terrière. En outre le relascope permet d'effectuer de nombreuses mesures telles que: longueurs horizontales, hauteurs, diamètres à divers niveaux, coefficients de forme et volumes des arbres sur pied, pente du terrain.

BLUME - LEISS (dendromètre de -) :

Dendromètre⁺ très utilisé dans la pratique des mesures de hauteurs. Basé sur des visées angulaires, il suppose que l'opérateur se place à des distances fixées de l'arbre à mesurer (15, 20, 30 ou 40 m), contrôlables au moyen d'un viseur dioptrique incorporé. Permet également de mesurer des pentes.

BOIS D'OEUVRE (volume) :

Bois de tige "propre à l'oeuvre" encore appelé "marchand", idéalement matérialisé par l'intermédiaire de découpes exprimées en grosseur ou en longueur de tige.

BOIS FORT (volume) :

Bois de grosseur égale ou supérieure à 22 cm de circonférence ou à 7 cm de diamètre.

"Bois fort tige" : concerne exclusivement le volume de la tige

"Bois fort branche" : concerne exclusivement le volume des branches

"Bois fort total" : concerne le volume total (tige + branches).

BOIS TOTAL (volume) :

Bois relatif à l'ensemble d'un arbre (tige + branches) sans limitation de grosseur, peut également inclure le bois de racine.

CHRISTEN (dendromètre de -) :

Dendromètre⁺ constitué d'une latte métallique de 30 cm de long. Basé sur un principe géométrique, il permet d'estimer la hauteur d'un arbre en stationnant à une distance quelconque de celui-ci par utilisation d'une mire ou d'une perche de longueur connue.

CIME :

Partie aérienne de l'arbre constituée par les branches et leurs ramifications.

CIME (largeur de -) :

Diamètre de la cime, estimé le plus souvent à partir de la moyenne de 4 rayons mesurés selon deux directions perpendiculaires intéressant la surface projetée de la cime.

CIME (longueur de -) :

Distance séparant le point de naissance des branches principales du sommet d'un arbre.

CIME (surface de -) :

Surface de la projection verticale de la cime d'un arbre sur un plan horizontal. Peut être déterminée sur le terrain à partir de sa largeur ou sur photo aérienne par planimétrie ou comptage de points (grille de points⁺).

CIRCONFERENCE :

La circonférence à "hauteur d'homme" ou à "hauteur de poitrine" est, par convention, mesurée à 1,30 m du sol au mètre-ruban (usage belge: 1,50 m). Il existe des mètres-ruban directement gradués en diamètres ou en surfaces terrières.

CLINOMETRE :

Appareil destiné à mesurer la pente du terrain (en pourcent ou en degrés). Très utile pour les corrections de distance à effectuer lors des progressions d'inventaires en terrain accidenté. Peut également être envisagé comme dendromètre⁺ à la condition d'utiliser une perche ou latte de référence.

CORRELATION (coefficient de -) :

Mesure de l'intensité de liaison existant entre deux ou plusieurs variables. Coefficient de corrélation simple (r) ou multiple (R).

COUPE :

Opération destinée à prélever des arbres au sein d'un peuplement dans un but cultural ou de récolte. En peuplement équienné, un ensemble de coupes successives constitue l'éclaircie⁺.

DECROISSANCE (coefficient de -) :

Rapport entre la grosseur (circonférence ou diamètre) à mi-hauteur d'un arbre et la grosseur (circonférence ou diamètre) à hauteur d'homme soit, par convention, à 1,30 m

$$k = c_{0,5h} / c_{1,3} = d_{0,5h} / d_{1,3}$$

DECROISSANCE :

Complément à 100 du coefficient de décroissance.

DECOUPE :

Se dit du niveau auquel un arbre est sectionné en vue de son utilisation commerciale - concerne également les tarifs de cubage⁺ pour définir le niveau d'utilisation d'une grume, exprimé soit en grosseur, soit en longueur de tige.

DEFILEMENT :

Diminution de la grosseur, en centimètre par mètre courant de hauteur, entre le niveau hauteur d'homme et le milieu de la hauteur

- en circonférence : $k' = (c_{1,3} - c_{0,5h}) / (0,5h - 1,3)$

- en diamètre : $k' = (d_{1,3} - d_{0,5h}) / (0,5h - 1,3)$

On peut évidemment définir un défilement relatif à divers types de hauteur.

DEFILEMENT (fonction de -) :

Relation exprimant l'évolution de la grosseur d'un arbre mesurée à différents niveaux de hauteur en fonction de ces niveaux. Cette notion est intéressante à considérer dans l'élaboration de modèles de cubage.

DEGRE DE COUVERT (peuplement) :

En toute rigueur cette expression concerne la densité d'un couvert forestier, en pratique elle concerne le rapport existant entre la surface terrière⁺ d'un peuplement et la surface terrière d'un peuplement "normal", de même âge, issu d'une table de production⁺.

DENDROCHRONOGRAPHE :

Appareil composé d'un binoculaire se déplaçant le long d'une règle graduée en vue de mesurer de manière très précise la longueur de carottes de sondage (voir aussi tarière de PRESSLER⁺).

DENDROCHRONOLOGIE :

Méthode traitant de l'analyse des cernes de croissance annuels formés par les végétaux ligneux. Selon le type d'analyse envisagé, il sera par exemple question de dendroclimatologie ou de dendroécologie.

DENDROMETRE :

Appareil destiné à la mesure des hauteurs. Il existe des dendromètres basés sur des principes géométriques (triangles semblables) : CHRISTEN⁺, JAL ou trigonométriques (mesure des pentes) BLUME-LEISS⁺, RELASCOPE de BITTERLICH⁺, SUUNTO, HAGA, niveau d'ABNEY, BARR and STROUD). En pratique le BLUME-LEISS est parmi les plus utilisés.

DENDROMETRIQUES (types -) :

Solides de révolution engendrés par des courbes planes définies par une équation du type :

$$y^2 = p x^n ,$$

si : y = axe de rotation

x = perpendiculaire au sommet à cet axe.

Selon la valeur attribuée à n on peut définir les solides suivants : cylindre: n = 0; parabololoïde: n = 1; cône: n = 2; néloïde: n = 3.

DENSITE (peuplement) :

Expression quantitative particulièrement complexe à définir, relative au degré d'occupation des tiges d'un peuplement sur une aire donnée. Habituellement la densité est représentée au moyen d'indices mettant en oeuvre une combinaison de variables telles que: le diamètre, la hauteur, la forme et le nombre de bois. Le nombre de bois, la surface terrière et le volume à l'hectare sont le plus souvent cités (voir aussi indices de HART-BECKING⁺, REINEKE⁺, VEEN⁺) mais les notions de couvert "optimal" et de compétition entre sujets sont également préconisées.

DETERMINATION (coefficient de -)

Carré du coefficient de corrélation⁺, permet de mesurer la part de variation (variance⁺) expliquée par la régression d'une variable dépendante en fonction d'une ou de plusieurs variables explicatives.

DOMINANTE (hauteur -) :

En théorie hauteur moyenne arithmétique des arbres les plus hauts d'un peuplement. Conventionnellement, on considère la hauteur moyenne des cent plus gros bois à l'hectare. En pratique, elle se détermine à partir d'un nombre plus limité d'arbres (de 2 à 15) selon les structures, l'homogénéité et la surface des peuplements. En peuplements feuillus à plusieurs étages on envisagera soit la hauteur moyenne calculée sur 10 ou 20 % du nombre total d'arbres à partir des plus gros, soit la hauteur moyenne des 10 plus gros arbres à l'hectare. Peu sensible au traitement, cette hauteur est très utilisée dans les tables de production⁺ et est parfois considérée comme variable explicative dans les tarifs de cubage⁺.

DIAMETRE :

Le diamètre à "hauteur d'homme" ou à "hauteur de poitrine" est, par convention, mesuré à 1,3 m du sol, au compas. Dans le cas d'arbres à sections s'écartant sensiblement de la forme circulaire, il est préférable de considérer la moyenne de deux diamètres perpendiculaires.



ECART - TYPE :

Paramètre statistique caractérisant la dispersion de valeurs individuelles autour de leur moyenne et correspondant à la racine carrée de la variance⁺ (encore appelé "écart quadratique moyen" ou "déviation standard"). Dans le cas d'une population normale, en moyenne, environ 66 % des individus sont compris dans un intervalle autour de la moyenne équivalent à 1 écart-type, 95 % dans un intervalle équivalent à 2 écart-types, etc...

ECHANTILLONNAGE (erreur d' -) :

Erreur aléatoire qui a trait à la différence existant entre l'estimation réalisée au moyen d'échantillons et la valeur "vraie" du paramètre estimé de la population. Mesurée par l'écart-type estimé de la moyenne de ce paramètre, le plus souvent traduit en pourcentage de la moyenne. Plus l'erreur d'échantillonnage est faible, plus la précision est élevée.

ECHANTILLONNAGE (pourcentage d' -, taux d' -) :

Parfois aussi appelé "taux de sondage". Rapport existant entre la fraction de la population réellement inventoriée (surface, nombre d'individus..) et l'ensemble de la population devant être échantillonné. Ex.: un taux d'échantillonnage de 5 % peut être représenté par une placette de $\overline{5}$ ares par hectare ou une placette de 10 ares par deux hectares.

ECHANTILLONNAGE (type d' -) :

Les méthodes d'échantillonnage utilisées en matière forestière sont généralement de 2 types: aléatoire et non aléatoire; parmi les premiers on trouve les échantillonnages aléatoires et simples, stratifiés, à plusieurs degrés, à plusieurs phases, basées sur les probabilités proportionnelles à la dimension (PPS) ou à la prédiction (PPP). Les méthodes non aléatoires ont globalement trait à l'échantillonnage systématique⁺.

ECHANTILLONNAGE (unité d' -) :

Portion de la population à échantillonner (échantillon) caractérisée au moyen de surfaces réduites (appelées parcelles ou placettes⁺ et le plus souvent de forme carrée, rectangulaire ou circulaire), de points (mesures de distances ou d'angles), d'effectifs, etc....

ECLAIRCIE :

Suite d'opérations sylvicoles appelées "coupes"⁺ consistant à desserrer un peuplement forestier par l'élimination de sujets, en "répartissant" les arbres de manière à favoriser la croissance optimale de chacun.

ECLAIRCIE (nature de l'-) :

La "nature" de l'éclaircie concerne la manière d'intervenir en éclaircie. On parle d'éclaircies sélectives encore appelées biologiques ou qualitatives et d'éclaircies quantitatives comportant les éclaircies numériques et les éclaircies systematiques.

ECLAIRCIE (type d'-) :

Le type de l'éclaircie est défini par les classes (sociales) d'arbres faisant l'objet des prélèvements.

- . éclaircie "par le bas" : prélèvement intéressant l'étage dominé,
- . éclaircie "par le haut" : prélèvement intéressant les étages dominants et codominants,
- . éclaircie "mixte" ou "neutre" : prélèvement intéressant indistinctement les étages dominants et dominés.

Ces trois grands types peuvent être matérialisés par une expression mathématique correspondant au rapport T qui existe entre le diamètre de l'arbre moyen (arbre de volume moyen ou de surface terrière moyenne) prélevé en éclaircie d_e et le diamètre de l'arbre moyen du peuplement sur pied avant éclaircie d_1 . Les valeurs suivantes sont fournies à titre indicatif :

- T \leq 0,70; éclaircie par le bas
- 0,70 < T \leq 0,90; éclaircie mixte
- 0,90 < T \leq 1,0 ; éclaircie forte par le haut
- T > 1,0 ; éclaircie très forte par le haut.

ECLAIRCIE (poids de l'-) :

Matérialise l'importance d'une éclaircie par la quantité de matière (volume, surface terrière) prélevée en une seule intervention à l'unité de surface (hectare).

ECLAIRCIE (rotation de l'-) :

En principe nombre d'années séparant deux interventions, au même endroit. Est parfois aussi exprimée en mètres d'accroissement de hauteur dominante du peuplement à éclaircir.

EMPILAGE (coefficient d'-) :

Rapport existant entre un volume plein de bois (exprimé en mètres cubes) et le volume apparent (exprimé en stères⁺). Le "facteur d'empilage", inverse du coefficient d'empilage, correspondant à un mètre cube de bois.

EXACTITUDE :

Qualité d'une méthode qui permet d'estimer sans erreur systématique (erreurs de mesure, erreurs instrumentales, erreurs méthodologiques,...).

EXTENSION (facteur d'-) :

Inverse du taux de sondage exprimé à l'hectare.

FERTILITE (classe de -) :

Moyen de distinguer plusieurs niveaux dans la productivité des peuplements le plus souvent en termes de hauteur dominante à un âge de référence fixé ou d'accroissement annuel moyen maximum. Encore appelée "classe de productivité", "niveau de productivité" ou "niveau de fertilité".

FINLANDAIS (compas) :

Compas en forme de V fixé à une perche et destiné à la mesure de diamètres - matérialisés sous forme de classes - situés à diverses hauteurs de l'arbre.

FORME (coefficient de -) :

Rapport entre le volume d'un arbre et le volume d'un cylindre ayant pour base la section à hauteur d'homme de cet arbre et pour hauteur, la hauteur de l'arbre.

$$f = v / \frac{\pi d_{1,3}^2}{4} \cdot h = v / \frac{c_{1,3}^2}{4\pi} \cdot h$$

Cette notion est également transposable au peuplement: $F = V/G.H$. Il existe aussi un coefficient de forme "vrai" tenant mieux compte de la morphologie de la tige de l'arbre. Cette dernière est mesurée à 5 endroits correspondant à 5 parties de même longueur relative soit à 0,9, 0,7, 0,5, 0,3 et 0,1 de la longueur totale. Si l'on définit par n_i le rapport entre le diamètre au niveau i et le diamètre de référence à 0,9, le coefficient de forme "vrai" s'écrit :

$$\lambda_{0,9} = 0,2 (1 + n_{0,7}^2 + n_{0,5}^2 \dots + n_{0,1}^2)$$

Les auteurs américains distinguent trois coefficients de forme :

absolu : basé sur un cylindre ayant un diamètre égal à celui de la souche, à hauteur d'homme : (voir ci-dessus),

normal : basé sur un cylindre ayant le même diamètre que celui correspondant à un niveau prédéterminé de hauteur.

FORME (hauteur de -) :

Encore appelée "hauteur réduite", elle correspond au produit du coefficient de forme f par la hauteur h .

Appliquée à un peuplement : $FH = V/G$.

si : G = surface terrière à l'hectare du peuplement
 V = volume (bois fort tige ou total) le plus souvent à l'hectare
 H = hauteur totale moyenne du peuplement.

FORME (quotient de -) :

Rapport entre un diamètre (circonférence) mesuré à un niveau fixé i et le diamètre (circonférence) à hauteur d'homme

$$q = d_{hi} / d_{1,3} = c_{hi} / c_{1,3}$$

FRACTION SONDEE :

Voir taux d'échantillonnage⁺.

FUT :

Partie inférieure de la tige d'un arbre comprise entre le sol et les premières branches importantes.

GROSSEUR :

S'exprime en termes de circonférence, diamètre, surface terrière⁺ à hauteur d'homme (soit à 1,3 m du niveau du sol) ou de circonférence et de diamètre à d'autres niveaux sur arbres abattus ou encore de diamètres sur arbres debout (compas finlandais⁺, pentaprisme⁺, relascope de BITTERLICH⁺).

GROSSEUR (classe ou catégorie de -) :

Appliquée aux circonférences, la classe ou la catégorie a généralement une amplitude de 5, 10 ou de 20 cm, représentée par son point central (Ex.: classe des 35 cm = 30,0 à 39,9), appliquée aux diamètres, l'amplitude est généralement de 2 ou 5 cm.

GROSSEUR (distribution des -) :

Dans un peuplement les grosseurs d'arbres sont distribuées autour d'une valeur moyenne sous la forme d'une "distribution de fréquences" représentée en moyenne par une courbe normale ou quasi normale en peuplement équienné et par une courbe en "J" en peuplement jardiné ou inéquienne.

GRUME :

Tige sur écorce, non encore équarrie.

HART-BECKING (facteur d'espacement de -) :

Indice utilisé pour chiffrer le degré d'intensité des éclaircies ou la densité d'un peuplement (préconisé en matière expérimentale)

$$I = \left(a / H_{\text{dom}} \right) \cdot 100$$

si : a = espacement moyen entre tiges, en mètres
 H_{dom} = hauteur dominante.

HAUTEUR (individuelle) :

Caractéristique dendrométrique très importante nécessitant plusieurs définitions.

hauteur "totale" : distance verticale séparant le niveau du sol du sommet de l'arbre (bourgeon terminal), cette définition est à prendre en considération en l'absence de stipulation particulière,

hauteur "bois d'oeuvre" : distance séparant le niveau du sol de la dernière fraction utilisable de la tige correspondant au niveau d'insertion de la première grosse branche, ou idéalement, à une limitation fixée soit en longueur, soit en grosseur de tige.

hauteur "bois fort" : distance séparant le niveau du sol du niveau de la tige correspondant à 7 cm de diamètre ou 22 cm de circonférence.

HAUTEUR (moyenne) :

- hauteur moyenne arithmétique : moyenne des hauteurs individuelles de tous les arbres d'un peuplement ou des arbres relatifs à une surface donnée;
- hauteur de l'arbre de surface terrière moyenne : hauteur moyenne de(s) arbre(s) ayant une surface terrière identique à la surface terrière moyenne, très voisine de la hauteur moyenne de LOREY;
- hauteur de l'arbre de surface terrière médiane : hauteur moyenne de(s) arbre(s) ayant une surface terrière identique à celle de l'arbre de surface terrière médiane;
- hauteur de LOREY : hauteur moyenne pondérée par la surface terrière, basée sur la répartition du peuplement en classes (souvent 5) d'égale surface terrière (g_i) ou d'égal nombre de tige (n_i), soit :

$$h_L = \sum_{i=1}^5 \frac{n_i g_i h_i}{n_i g_i}$$

- hauteur de WEISE : hauteur moyenne de l'arbre dont la grosseur se situe à 60 % de la distribution des fréquences cumulées des nombres de bois par catégories de grosseur.

HAUTEUR REDUITE :

Hauteur réduite par le coefficient de forme. Appliquée au peuplement, soit HF, elle correspond au produit de la hauteur moyenne H par le coefficient de forme F; $HF = V/G$ (V = volume, G = surface terrière).

HOHENADL (tiges de -) :

Tiges correspondant aux grosseurs (diamètre) moyennes d'un peuplement définies comme suit :

$$d_+ = \bar{d} + \sigma$$

$$d_- = \bar{d} - \sigma$$

si σ = écart-type des diamètres individuels
 \bar{d} = diamètre moyen arithmétique

HUBER (formule de -) :

Formule de cubage simple et rapide (volume commercial) assimilant l'arbre (tige) à un cylindre construit sur la section à la moitié de la hauteur intéressant le volume recherché

$$v = c^2 \cdot h / 4\pi = (\pi d^2 / 4) \cdot h$$

c, d = circonférence, diamètre de la section médiane
 h = hauteur de la tige (totale, bois fort ou autre).

S'utilise souvent aussi sous sa forme simplifiée et moins précise :

$$v = c^2 \cdot 0,08 \cdot h$$

INVENTAIRE :

Les caractéristiques dendrométriques d'un peuplement sont déterminées et mesurées par l'intermédiaire d'inventaires du matériel intéressant la totalité des sujets (inventaire complet) ou un échantillon représentatif de ceux-ci (inventaire statistique ou par échantillonnage).

INVENTAIRE (seuil d'-) :

Grosueur minimale exprimée en circonférence ou en diamètre à partir de laquelle les arbres sont inventoriés. En résineux cette dimension est généralement fixée à 22 cm ou à 35 cm de circonférence (classe de 30.0 à 39.9), en feuillus la circonférence limite est plus souvent de 40 cm mais parfois aussi de 35 cm (classe de 30.0 à 39.9).

LESCAFETTE (méthode de -) :

Méthode permettant de calculer des accroissements en volume ΔV à partir d'accroissements radiaux Δr (carottes de sondage)

$$\Delta V = sg \cdot \Delta r$$

si sg = "surface génératrice"+, correspondant à la dérivée première du volume (calculé au moyen d'un tarif à une entrée basé sur le diamètre).

NELOIDE :

Voir type dendrométrie⁺

NEWTON (formule de -) :

Formule de cubage valable pour tous les corps de révolution dont la surface S de la section est une fonction polynomiale de la distance x à une section origine de la forme :

$$S = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3$$

$$v = \frac{h}{6} (S_b + S_f + 4 S_m)$$

S_b = section à la base

S_f = section au sommet

S_m = section au milieu

Appliquée à n billons de longueur l, elle donne lieu à la formule de SIMPSON⁺.

PARABOLOÏDE :

Voir type dendrométrique⁺

PARDE (mire de -) :

Tige métallique graduée portant deux voyants réglables, l'un fixe et l'autre coulissant de telle manière qu'avec le viseur dioptrique du BLUME-LEISS (réalisant un angle constant de $\text{tg } \alpha = 0,03$) on puisse se situer à des distances bien déterminées de cette mire. (Ex.: pour se situer à 15 m, il convient d'espacer les voyants de 45 cm: $0,45 = 15 \times 0,03$). Spécialement conçue pour l'installation, sur le terrain, de placettes circulaires.

PASSAGE A LA FUTAIE :

Ensemble des arbres ayant franchi, durant une période d'accroissement, un seuil de grosseur fixé (catégorie de 20 cm par exemple: de 17,5 à 22,5 cm). Cette notion permet de distinguer accroissement et production d'un massif forestier, la production englobant le passage à la futaie.

PEUPEMENT :

Ensemble d'arbres (population présentant une assez grande uniformité quant à sa composition, à son âge, à sa structure, formant une unité d'aménagement). On distingue le peuplement "principal": peuplement sur pied, matériel observé à un moment donné; "accessoire": peuplement prélevé, matériel enlevé en éclaircie; "total": peuplement sur pied + peuplement prélevé. On parle aussi de peuplement "équienne" (constitué d'arbres de même âge) et "inéquienne" ou "jardiné" (constitué d'arbres de même essence ou d'essences variées d'âges différents répartis par pieds ou par groupes).

PEUPEMENT (table de -) :

Tableau synthétique relatif au nombre de bois par unité de surface par essences et classes de grosseur pour un peuplement donné. Souvent présentée sous la forme d'une distribution de fréquences des classes de diamètre ou de circonférence.

PENTAPRISME :

Appareil à prismes optiques[^] principalement destiné à estimer les diamètres d'arbres sur pied à divers niveaux de hauteur. Prismes disposés de

telle manière que l'image du côté droit d'un tronc fournie par un prisme mobile puisse être mise en coïncidence avec l'image du côté gauche de ce tronc fournie par un prisme fixe.

PLACETTE :

Surface déterminée au sein d'un peuplement, surtout envisagée dans le cadre d'inventaires par échantillonnage et d'études de production. Forme carrée, rectangulaire, le plus souvent circulaire (voir mire de PARDE⁺). Placette temporaire (mesures instantanées), permanente (mesures portant sur la vie d'un peuplement), semi-permanente (mesures portant sur une période de temps déterminée).

POINT (échantillonnage par -) :

Méthode consistant, à partir d'un point de stationnement fixé de manière aléatoire ou systématique, à mesurer n bois et à extrapoler diverses caractéristiques dendrométriques pour une population. La particularité de cette méthode est de sélectionner les arbres de l'échantillon sur base de leurs dimensions plutôt que de leurs fréquences d'observation (cas de placettes fixes).

POINTS (grille de -) :

Réticule ou quadrillage de points matérialisé sur une feuille transparente, chaque point étant représentatif d'une surface fixée. Ex.: sur une carte au 1/10000e, chaque point d'une grille à mailles carrées de 1 cm sur 1 cm représente 1 hectare. Utilisée dans les déterminations de surfaces sur cartes, photos aériennes, plans.

PRECISION :

Mesurée au moyen de l'écart-type de valeurs individuelles ou moyennes. La précision est d'autant plus grande que l'erreur aléatoire est plus faible.

PRESSLER (hauteur de -) :

Hauteur à laquelle se situe le diamètre égal à la moitié du diamètre de la base de l'arbre. Peut être appréciée au moyen du relascope de BITTERLICH.

PRESSLER (tarière de -) :

Tige métallique creuse ("tire-bouchon") et tranchante destinée à prélever un échantillon de bois (carotte de sondage), d'axe perpendiculaire à celui de la tige sondée et à partir duquel on peut compter et mesurer les accroissements radiaux annuels, apprécier certaines propriétés technologiques du bois ou encore effectuer des études relevant de la dendrochronologie⁺.

PRISME RELASCOPIQUE :

Prisme optique conçu de telle manière que par simples comptages d'arbres il soit possible d'estimer la surface terrière à l'hectare d'un peuplement.

PRODUCTIVITE (classe de -) :

Voir FERTILITE.

PRODUCTIVITE (peuplement) :

Capacité de production d'un peuplement intégrant généralement l'effet des différents facteurs de production qu'ils appartiennent à la station, au traitement ou à l'espèce végétale. Souvent définie, en matière dendrométrique, à partir de la hauteur dominante à un âge ou à un diamètre donné, de l'accroissement moyen maximum en volume, de l'accroissement moyen en volume à un âge donné.

RADIAL (accroissement) :

Accroissement moyen périodique mesuré, par définition, sur le rayon (voir tarière de PRESSLER⁺) et permettant de déterminer un accroissement en diamètre ou en surface terrière ou, à partir de calculs complémentaires, en volume.

REINEKE (indice de -) :

Indice destiné à exprimer la densité de peuplements équiennes à partir de la relation existant entre le nombre de bois à l'hectare et l'arbre de surface terrière moyenne.

REVOLUTION :

Intervalle de temps (années) séparant deux générations successives de peuplement ou encore âge d'un peuplement au moment de son exploitation totale (si âge connu) ou dimension maximale des arbres à exploiter (si âge inconnu).

ROTATION :

Intervalle de temps séparant deux coupes successives réalisées au même endroit.

SIMPSON (formule de -) :

Formule de cubage basée sur le cubage de n billons de longueur l eux-mêmes successivement cubés par la formule de NEWTON⁺ :

$$v = \frac{\ell}{3} \left(S_1 + 4 (S_2 + S_4 + \dots + S_{2n}) + 2(S_3 + S_5 + \dots + S_{2n-1}) + S_{2n} + 1 \right)$$

SMALIAN (formule de -) :

Formule de cubage rapide basée sur la connaissance des deux sections extrêmes (base et sommet) et de la hauteur de l'élément à mesurer.

$$v = \left(\frac{S_b + S_f}{2} \right) \ell$$

SOUCHE (diamètre de la -) :

Moyenne de deux diamètres perpendiculaires mesurés sur une souche (niveau d'abattage). Très utile lors d'expertises ou d'inventaires au cours desquels se pose le problème de l'estimation du volume d'arbres disparus. Généralement bien corrélé avec le diamètre à hauteur d'homme.

STERE :

Volume occupé par des bois d'un mètre de long empilés sur un mètre de large et un mètre de haut.

STRATIFIE (échantillonnage -) :

Echantillonnage tenant compte d'une division a priori ou a posteriori en unités (zones, blocs) les plus homogènes possibles afin de limiter la variabilité observée au sein de la population à étudier. On distingue des échantillonnages stratifiés à fraction sondée constante (taux d'échantillonnage constant entre strates) et à fraction sondée variable (taux d'échantillonnage variable de strates à strates).

STRUCTURE :

A trait au mode de répartition des arbres sur le terrain, souvent exprimée par la distribution des tiges par catégories de grosseur. Structure équienne (distribution de type gaussien, normal), structure inéquienne

(distribution en J), on parle de structure élémentaire dans le cas d'un peuplement et de structure globale dans le cas d'un ensemble de peuplements.

SURFACE GENERATRICE :

Mesure conventionnelle de la surface cambiale d'un arbre susceptible de former sur toute son étendue une épaisseur de bois uniforme.

SURFACE TERRIERE :

A l'échelle d'un arbre (g en m^2) : surface de la section transversale de cet arbre à hauteur d'homme. Dans l'hypothèse, toujours admise, d'une surface circulaire on écrira :

$$g = \pi d^2/4 = c^2/4\pi$$

A l'échelle d'un peuplement (G en m^2) : somme des surfaces terrières de tous les arbres qu'il comporte (ramenée à l'hectare). Peut être appréciée par l'intermédiaire d'inventaires complets ou par échantillonnage ou résulter de l'utilisation d'appareils adéquats (relascope de BITTERLICH⁺, prismes relascopiques⁺).

$$G = \sum_{i=1}^n g_i$$

SURFACE TERRIERE MEDIANE (arbre de -) :

Arbre dont le diamètre (circonférence) est tel qu'il partage la surface terrière en deux parties égales, se calcule par interpolation dans la distribution des nombres de bois par catégories de grosseur⁺.

SURFACE TERRIERE MOYENNE (arbre de -) :

L'arbre de surface terrière moyenne (\bar{g}) correspond à la surface terrière totale d'un peuplement divisée par le nombre de bois, on l'exprime au moyen de la circonférence \bar{c}_g ou du diamètre \bar{d}_g (moyenne quadratique)

$$\text{si } \bar{g} = G/N, \quad \bar{c}_g = \sqrt{\pi \bar{g} \cdot 4}$$

SWISS - PERFO (compas) :

Compas codeur, perforateur enregistreur (ruban perforé) adapté à la saisie automatique de données en forêt, plus spécialement en matière d'inventaire forestier, de cubages en scieries et sur parcs à grumes.

SYSTEMATIQUE (échantillonnage) :

Echantillonnage s'appuyant sur une disposition préalable (quadrillage par exemple) des unités. Très utilisé dans la pratique des inventaires eu égard à sa facilité de matérialisation sur le terrain.

SYSTEMATIQUE (erreur) :

Encore appelé "biais", non lié au hasard (ex.: erreur d'un instrument, d'un observateur).

TABLE DE PRODUCTION :

Tableau ou ensemble de relations mathématiques exprimant, sous forme de chiffres moyens ramenés à l'hectare (concernant le volume bois fort, la surface terrière, le nombre de bois, divers accroissements, etc...), l'évolution probable dans le temps de peuplements purs équiennes par essences et par classes de fertilité, pour le peuplement principal⁺, accessoire⁺ et total⁺.

table "empirique" : concerne les conditions moyennes des peuplements à l'époque de leur mesure;

table "normale" : concerne des peuplements à densité normale, sans vides ni excédents de matériel;

table "à densité variable" : concerne des peuplements de densité variable (surface terrière, nombre de bois...).

TARIF DE CUBAGE :

Tableau de chiffres ou formulations indiquant la moyenne des volumes d'arbres ayant des caractéristiques mesurées communes telles que circonférence à hauteur d'homme ou hauteur ou combinaison de ces variables, voire aussi d'autres variables non dendrométriques. Il existe des tarifs à une ou à plusieurs entrées selon qu'une ou plusieurs variables permettent d'estimer le volume. Les tarifs actuels résultent d'ajustements mathématiques à des équations de forme et de nature très variables. Par exemple : $v = a_0 + a_1 d^2$;
 $v = a_0 + a_1 d^2 + a_2 h$ (si d = diamètre et h = hauteur).

TIGE :

Axe principal d'un arbre à partir duquel se développent les bourgeons, les branches et les racines. Généralement considérée jusqu'au sommet de l'arbre (bourgeon terminal) pour les résineux et jusqu'aux premières grosses branches pour les feuillus.

TIGE (analyse de -) :

Méthode permettant de reconstituer les caractéristiques dimensionnelles d'un arbre (ou d'un peuplement) au cours de son existence à partir de l'examen de sections horizontales ou de carottes de sondage prélevées à divers niveaux de hauteurs (correspondant à des âges différents).

VARIANCE :

Moyenne arithmétique des carrés des écarts d'une suite d'individus ou d'une distribution de fréquences par rapport à leur moyenne. "Variance résiduelle" = variance des écarts entre les valeurs observées d'une variable et les valeurs théoriques correspondantes estimées (au moyen d'une équation de régression, par exemple). L'écart-type résiduel constitue un des éléments d'appréciation de la qualité d'un ajustement.

VARIATION (coefficient de -) :

Ecart-type exprimé en pourcent de la moyenne. Parfois aussi appelé coefficient de variabilité.

VEEN (indice de -) :

Indice permettant d'exprimer la densité d'un peuplement en tenant compte du nombre de tiges à l'hectare et de la hauteur dominante (préconisé en matière expérimentale, plus spécialement en vue d'uniformiser les études relatives aux éclaircies).

$$I = N \cdot h_{\text{dom}}^2 / 10000$$

VOLUME :

Quantité de bois relative à un arbre, à un peuplement ou à une surface donnée et exprimée en diverses unités de mesure (mètres cube, mètres cube à l'hectare...) ou types d'utilisation (sciage, pâte, sous écorce, sur écorce, ...).

VOLUME MOYEN (tige de -) :

Tige dont le volume correspond au volume total du peuplement divisé par le nombre de bois de ce peuplement.

WEISE (tige de -) :

Arbre dont la grosseur est telle qu'elle se situe à 60 % de la distribution des fréquences cumulées des nombres de bois par catégories de grosseur.

XYLOMETRE :

Appareil destiné à déterminer le volume d'échantillons de bois par immersion (généralement dans l'eau).

LISTE DES PRINCIPAUX SYMBOLES NORMALISES EN MATIERE
DE MESURES FORESTIERES

Afin d'uniformiser les symboles utilisés pour représenter les caractéristiques dendrométriques des arbres et des peuplements et éviter les erreurs d'interprétation plus particulièrement entre forestiers de langue étrangère ou de disciplines différentes, l'Union Internationale des Organismes de Recherches Forestières a proposé et recommandé une liste de symboles normalisés (IUFRO, 1959), les plus importants d'entre eux étant exprimés comme suit :

- c = circonférence à hauteur de poitrine (c 1,3 = circonférence à 1,3 m)
- d = diamètre (d 1,3 = diamètre à 1,3 m)
- f = coefficient de forme (à 1,3 m)
- g = surface terrière à 1,3 m
- h = hauteur
- i = accroissement
- k = coefficient de décroissance
- n = nombre (arbres, années, etc...)
- p = taux
- t = âge
- v = volume

Ces mêmes symboles, en majuscules, sont réservés soit aux caractéristiques dendrométriques totales ramenées à l'hectare, soit aux valeurs caractérisant une population d'individus, par opposition à celles caractérisant des échantillons.

Selon les circonstances, ces symboles sont aussi complétés par des indices permettant de les différencier.

Unités de mesure - Conversions

- mesures linéaires

$$1 \text{ inch} = 2,54 \text{ cm}$$

$$1 \text{ foot} = 30,48 \text{ cm}$$

$$1 \text{ yard} = 91,44 \text{ cm}$$

$$1 \text{ mile} = 1,6093 \text{ km}$$

$$1 \text{ cm} = 0,3937 \text{ inch}$$

$$1 \text{ m} = 3,2808 \text{ feet}$$

$$1 \text{ m} = 1,0936 \text{ yards}$$

$$1 \text{ km} = 0,6214 \text{ miles}$$

- mesures de surface

$$1 \text{ sq. in.} = 6,4516 \text{ cm}^2$$

$$1 \text{ sq. ft.} = 0,0929 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ acre} = 0,40469 \text{ ha}$$

$$1 \text{ sq. mi.} = 2,59 \text{ km}^2$$

$$1 \text{ cm}^2 = 0,1550 \text{ sq. in.}$$

$$1 \text{ m}^2 = 10,764 \text{ sq. ft.}$$

$$1 \text{ ha} = 2,471 \text{ acres}$$

$$1 \text{ km}^2 = 0,3861 \text{ sq. mi.}$$

- mesures de volume

$$1 \text{ cu. in.} = 16,387 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ cu. ft.} = 0,02832 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ cu. yd.} = 0,76455 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ m}^3 = 0,0610 \text{ cu. in.}$$

$$1 \text{ m}^3 = 35,314 \text{ cu. ft.}$$

$$1 \text{ m}^3 = 1,308 \text{ cu. yd.}$$

Liste de quelques ouvrages dendrométriques ou à caractère dendrométrique

- AVERY, T.E. (1975). Natural resources measurements. 2nd edit. Mc Graw-Hill Book Company, New-York, 339 p.
- DAGNELIE, P.; RONDEUX, J.; THILL, A. (1976). Tables dendrométriques. Les Presses Agronomiques de Gembloux, 126 p.
- HAMILTON, G.J. (1975). Forest mensuration handbook. Forestry Commission Booklet n° 39, 274 p.
- HUSCH, B.; MILLER, C.I.; BEERS, T.W. (1972). Forest mensuration. The Ronald Press Company, London, 410 p.
- LOËTSCH, F.; ZÖHRER, F.; HALLER, K.E. (1973). Forest inventory. Vol. 2, BLV Verlagsgesellschaft, München, 469 p.
- PARDE, J. (1961). Dendrométrie. Imprimerie Louis-Jean, Gap, 350 p.
- PRODAN, M. (1965). Holzmesslehre, Frankfurt/M., 644 p.
- PRODAN, M. (1968). Forest Biometrics. Pergamon Press, London, 447 p.
- SPURR, S.H. (1952). Forest inventory. The Ronald Press Company, New-York, 476 p.