



CRPF

Centre Régional de la Propriété Forestière d'Auvergne

BULLETIN SEMESTRIEL JANVIER 2006 - FICHE N° 38

Comment mesurer la grosseur d'un arbre ?

Pour bien gérer ses peuplements forestiers, il faut, avant tout, bien les connaître.

Se promener de temps à autre dans ses bois, les regarder pousser n'est généralement pas suffisant. En effet, la simple appréciation visuelle ne permet pas, sauf au sylviculteur très averti, de déterminer si les arbres sont en nombre satisfaisant ou si leur densité est excessive, si leur diamètre s'accroît régulièrement, quel est le volume sur pied présent sur la parcelle, quelle est la hauteur des individus, ...

Pour pouvoir travailler avec rigueur, le sylviculteur doit s'appuyer sur une connaissance fine des caractéristiques de ses peuplements et procéder à des mesures à intervalles réguliers.

Mais il s'agit d'une démarche délicate qui demande avant tout ordre et méthode, un minimum de matériel... et la connaissance de quelques principes de base.

C'est pourquoi nous allons vous indiquer ci-après les techniques à mettre en œuvre pour y parvenir au mieux. Nous aborderons ainsi une méthode simple d'installation de placette, les principes d'évaluation de la densité et, surtout, les techniques de mesures de grosseur des arbres. Nous ne traiterons pas, en revanche, des mesures de hauteur puisque celles-ci ont fait l'objet d'une précédente fiche technique.

(fiche technique n°20 de janvier 1997)

■ Première étape : l'installation d'une (ou plusieurs) placette(s)

Qu'est-ce qu'une placette ?

C'est une portion du peuplement que l'on délimite et dans laquelle on va effectuer toutes les mesures nécessaires à sa caractérisation. On choisit une zone qui semble représentative de l'ensemble (on évite les lisières, les secteurs présentant des trouées, ...)



Combien en faut-il ?

En tout état de cause, une placette par hectare, ou par parcelle dans le cas d'une propriété très morcelée, semble être un minimum pour avoir une représentativité suffisante. Mais le nombre de placettes à installer va dépendre de l'homogénéité du peuplement. Autrement dit, plus une formation forestière est hétérogène et plus le nombre de placettes doit être élevé. N'oubliez pas, en effet, que le but de l'opération est de caractériser, de la manière la plus précise possible, le peuplement sur lequel vous travaillez.

C'est ainsi qu'un peuplement régulier, une plantation de douglas,

par exemple, sera, à priori, plus facile à étudier qu'une futaie irrégulière de sapins, qui présente des arbres de grosseurs différentes, répartis de manière hétérogène sur le terrain. Dans ce deuxième cas, il faudra donc veiller à disposer vos placettes de manière à avoir une représentation totale de la variabilité de votre peuplement, voire, si la parcelle est de faible surface, à mesurer vos arbres sur sa totalité.

ATTENTION toutefois ! Même si une futaie régulière est généralement plus homogène, il peut y avoir des variations liées au sol ou à la topographie. En effet, un sol squelettique, ou mouilleux, un changement de versant ou une augmentation de la pente peuvent induire des modifications notables dans le comportement du peuplement. Suffisamment, peut-être, pour que vous soyez amené, compte tenu des différences que vous observez, à distinguer deux peuplements différents et à les caractériser séparément, voire, même, à les gérer différemment.

Comment fait-on ?

Pour travailler simplement, vous délimitez sur le terrain, à l'aide de 4 jalons, un rectangle dont vous mesurerez la longueur et la largeur (à l'aide d'un décamètre par exemple). Sa taille devra lui permettre de contenir au moins 30 individus mesurables, c'est-à-dire ayant un diamètre suffisant (au moins 10 cm, voire 5 cm en cas de très forte proportion de petits sujets). Pour le vérifier, vous compterez donc tous les arbres qu'il contient. Ainsi, connaissant le nombre de pieds N et la surface S qui les porte, vous pourrez, par une simple règle de trois, déterminer la densité par hectare :

Densité D = nombre N divisé par la surface S et multiplié par 10 000 (Rappel : 1 ha = 10 000 m²).

Exemple :
Sur 1 000 m², vous avez trouvé 38 arbres,
votre densité est donc de : $38 / 1\ 000 \times 10\ 000 = 380$ tiges par hectare

■ Deuxième étape : les mesures

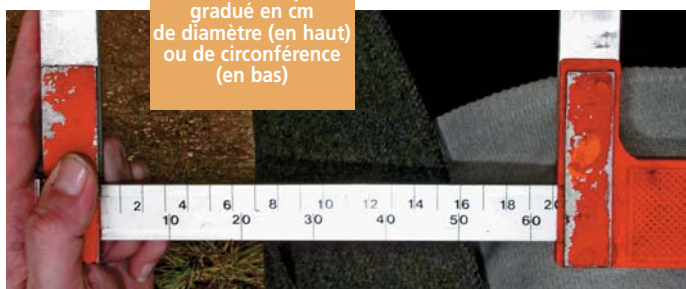
La grosseur d'un arbre est la caractéristique la plus utilisée et mesurée. En effet, c'est l'une des deux données indispensables pour estimer le volume d'un arbre sur pied ; l'autre étant la hauteur. Elle peut être exprimée au moyen de trois grandeurs différentes qui sont le diamètre, la circonférence et la surface terrière.

En comptant les arbres de votre placette, vous pouvez en profiter pour mesurer chaque diamètre (ou chaque circonférence) et le (la) noter sur une feuille de relevé.

Le travail au diamètre

Le diamètre, qui est certainement l'outil le plus utilisé aujourd'hui, se mesure par convention à 1,30 m du sol (noté d_{1,30}), généralement à l'aide d'un « compas forestier », sorte de grand pied à coulisse. Celui-ci doit être tenu perpendiculairement à l'axe de l'arbre, le bras fixe et la règle accolés au tronc. La mesure, exprimée en centimètres, est lue sur la règle au niveau de l'arête intérieure du bras coulissant. Une graduation des circonférences correspondantes peut être reproduite en regard de celle des diamètres.

Côté du compas gradué en cm de diamètre (en haut) ou de circonférence (en bas)



Côté du compas gradué "en compensé" : une bande noire ou blanche correspond à 5 cm de diamètre

Certains compas, dits « compas forestiers compensés », portent, sur leur autre face, une graduation en classes de diamètres de 5 en 5 cm. Ils sont de plus en plus utilisés. En effet, pour éviter de multiplier les catégories de diamètre (par exemple 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, ...), il est vivement conseillé de travailler en diamètre compensé c'est-à-dire par classes (20, 25, 30, 35, ...). La dénomination de la classe correspond à sa valeur moyenne c'est-à-dire que la classe 20 contient des arbres qui ont entre 17,5 et 22,5 cm de diamètre, la classe 25 ceux qui ont entre 22,5 et 27,5 cm de diamètre, etc ...

D'autres types de compas apportent des perfectionnements comme l'adjonction d'un système d'enregistrement automatique de la mesure ou la matérialisation d'une graduation supplémentaire en surface terrière...

Dans votre placette, vous mesurerez donc le diamètre de chacun des arbres qu'elle contient. Lorsque ce sera fait, vous n'aurez plus qu'à en faire la somme et à la diviser par le nombre d'arbres mesurés pour avoir le diamètre moyen de votre peuplement.

Exemple :
vous avez mesuré 35 arbres sur votre placette de 500 m²
Votre densité est donc de $35 / 500 \times 10\ 000 = 700$ tiges par hectare
Les mesures de diamètre ont donné le résultat suivant :

- 10 arbres de la classe 25
- 12 arbres de la classe 30
- 8 arbres de la classe 35
- 5 arbres de la classe 40

Pour calculer le diamètre moyen, vous procédez comme suit :

(somme des diamètres de la classe 25 + somme des diamètres de la classe 30 + somme des diamètres de la classe 35 + somme des diamètres de la classe 40) divisées par 35 (nombre d'arbres total)

$$= [(10 \times 25) + (12 \times 30) + (8 \times 35) + (5 \times 40)] / 35$$

$$= [250 + 360 + 280 + 200] / 35 = 1\ 090 / 35 = 31\text{ cm}$$

Votre peuplement a donc un diamètre moyen de 0, 31 m (ou 31 cm)

Le travail en circonférence

Si vous n'êtes pas équipé pour mesurer des diamètres, vous pouvez travailler en circonférence.

Dans ce cas, vous effectuerez en général vos mesures à 1,50 m du sol, éventuellement à 1,30 m si vous envisagez de passer ultérieurement au diamètre. L'outil que vous utiliserez est un « ruban métrique », que l'arbre soit couché ou debout, et que la mesure soit prise à hauteur d'homme, à mi-hauteur ou à tout autre niveau. C'est un ruban gradué en centimètres et en millimètres. Il est le plus souvent de 1,50 m ou de 3 m et constitué d'une matière qui évite, autant que possible, les variations de longueur, à trame métallique ou, mieux, en fibre de verre. On peut également utiliser un compas forestier gradué en circonférence, mais au détriment de la précision.

Astuce :

Souvenez-vous que l'envergure d'un homme n'est pas très grande et qu'il vous sera difficile de faire le tour de vos arbres si ceux-ci sont de forte section car vos bras seront trop courts. Aussi, équipez l'extrémité de votre ruban d'une punaise que vous planterez dans l'écorce et qui vous permettra ainsi de n'avoir que l'autre extrémité à tenir.



Mesure effectuée au ruban métrique

Le ruban est parfois peu pratique lorsqu'il s'agit de mesurer la circonférence des arbres abattus. On a, en effet, souvent du mal à le passer dessous. Dans ce cas, on lui préfère la « **ficelle du marchand de bois** ». Cette ficelle est munie d'une aiguille métallique courbe ou « corde à piano » permettant de la glisser sous l'arbre. On mesure ensuite la longueur de la ficelle qui a été nécessaire pour ceinturer l'arbre.

Dans le cas de votre placette, lorsque vous aurez mesuré toutes vos circonférences, vous n'aurez plus ensuite qu'à en faire la somme et à la diviser par le nombre d'arbres mesurés pour avoir la circonférence moyenne, que vous exprimerez en mètres.

Si vous souhaitez passer au diamètre, vous diviserez enfin votre circonférence par $\pi = 3,14$ (soit $d = c / 3,14$, d étant le diamètre et c la circonférence).

ATTENTION aux cas particuliers :

Il existe des conventions particulières de mesure pour les cas litigieux.

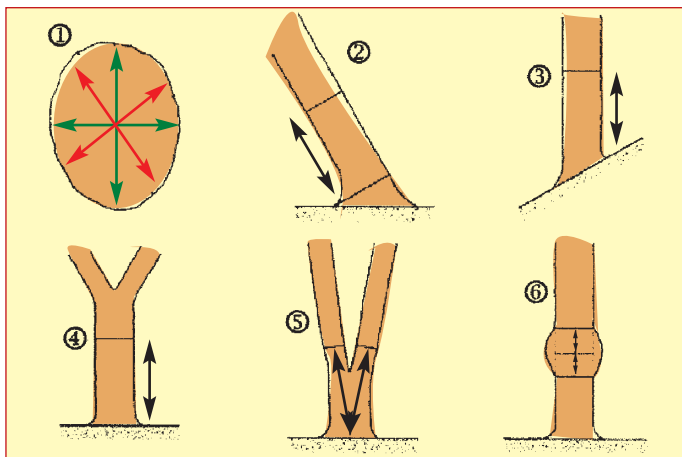
Cas d'un arbre méplat (1) : 2 diamètres perpendiculaires sont mesurés ; on retient la moyenne des deux (mais ce système augmente l'erreur sur la mesure).

Cas d'un arbre penché (2) : inclinaison du matériel de mesure de sorte que celle-ci soit prise perpendiculairement à l'axe de l'arbre.

Cas d'un arbre situé dans une pente (3) : la mesure est faite côté amont de l'arbre.

Cas de tiges jumelles : si leur soudure à lieu à plus de 1,30 m (4), on prend une mesure à 1,30 m, dans le cas contraire (5), chaque tige est mesurée.

Cas de dégâts, irrégularités ou défauts présents à hauteur d'homme sur l'arbre (6) : la mesure est effectuée de part et d'autre de ceux-ci ; la valeur moyenne est retenue.



La mesure de la surface terrière

Supposez que l'on coupe tous les arbres du peuplement à 1,30 m du sol et que l'on fasse la somme des surfaces des sections et vous saurez ce qu'est la surface terrière, qui s'exprime en mètre-carré (m^2). C'est une donnée abstraite pour beaucoup de gens mais qui constitue néanmoins un outil très précieux pour juger de l'importance d'un volume sur pied et établir la nature et l'intensité des interventions à réaliser.

Pour l'évaluer, vous pouvez mesurer les diamètres (ou les circonférences) de tous les arbres de votre placette selon la méthode décrite ci-dessus. Puis vous calculez les sections S correspondantes sachant que :

$S = \pi/4 \times d^2$ (carré du diamètre $d \times d$) ou $S = c^2$ (carré de la circonférence $c \times c$) / 4π .

Pour gagner du temps :

sachez que $\pi/4 = 0,7854$ et que $4\pi = 12,57$

Vous aurez ainsi calculé toutes les surfaces terrières individuelles, que l'on désigne par la lettre g , des arbres de la placette. A partir d'elles, vous pourrez déterminer G qui en est la somme des surfaces à l'hectare : elle s'exprime en m^2/ha .

Pour cela, vous diviserez la somme g_n des surfaces terrières des arbres de la placette par le nombre d'arbres correspondant N et vous multipliez le résultat par la densité D que vous avez déterminée : $G = g_n / N \times D$

Exemple :

vous avez mesuré 35 arbres sur votre placette de 500 m^2

Votre densité est donc de $35 / 500 \times 10\ 000 = 700$ tiges par hectare

Les mesures de diamètre ont donné le résultat suivant :

- 10 arbres de la classe 25
- 12 arbres de la classe 30
- 8 arbres de la classe 35
- 5 arbres de la classe 40

Les sections correspondantes sont :

- pour la classe 25 : $0,25 \times 0,25 \times 0,7854 = 0,05$ m^2 , soit, pour 10 arbres, 0,50 m^2
- pour la classe 30 : $0,30 \times 0,30 \times 0,7854 = 0,07$ m^2 , soit, pour 12 arbres, 0,84 m^2
- pour la classe 35 : $0,35 \times 0,35 \times 0,7854 = 0,096$ m^2 , soit, pour 8 arbres, 0,77 m^2
- pour la classe 40 : $0,40 \times 0,40 \times 0,7854 = 0,13$ m^2 , soit, pour arbres, 0,63 m^2

La surface terrière totale de votre placette est donc de $0,50 + 0,84 + 0,77 + 0,63 = 2,74$ m^2

Pour l'avoir à l'hectare, vous diviserez la valeur trouvée par le nombre d'arbres de la placette (ici 35) puis vous multipliez par la densité (ici 700 tiges/ha) : $G = 2,74 / 35 \times 700 = 55$ m^2/ha

Cette valeur peut également être mesurée au moyen d'appareils tels que le relascope de Bitterlich, appareil très complet mais onéreux, d'un prisme ou du relascope suédois à chaînette.

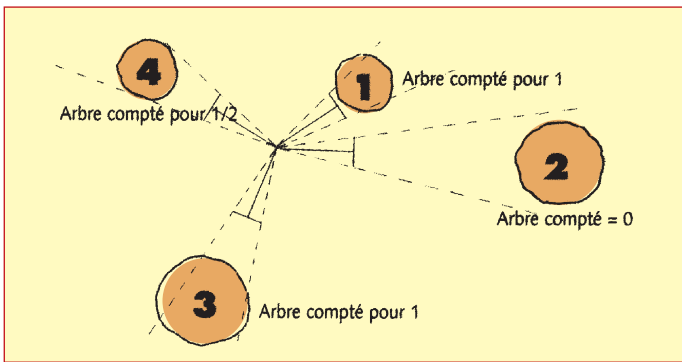
Ce dernier, certainement le plus simple et le moins coûteux, consiste en une chaînette de 50 cm de long terminée par une encoche de 1 cm de côté.

Pour effectuer la mesure de la surface terrière, on procède de la façon suivante :

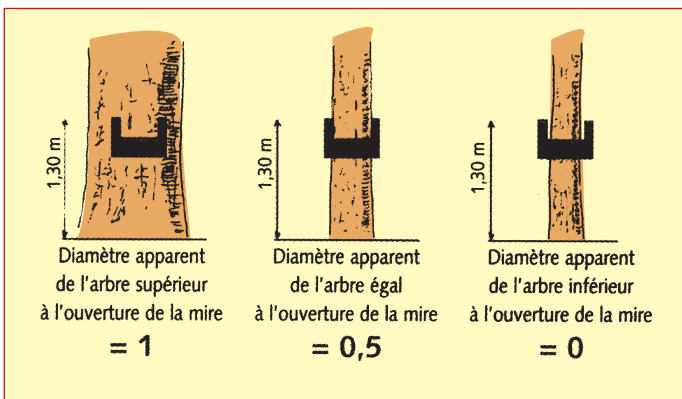
- on effectue un tour complet sur soi-même ;
- on s'arrête sur chaque arbre que l'on rencontre au passage, que celui-ci soit loin ou près, gros ou petit, en regardant les troncs à 1,30 m du sol ;



Utilisation du relascope à chaînette



- si l'arbre est plus large que l'encoche, il est compté 1 ; s'il fait la même largeur exactement, il est compté 0,5 ; enfin, s'il est plus petit, il est compté 0 ;
- lorsque le tour est terminé, le nombre total trouvé donne la surface terrière à l'hectare.



La méthode est simple et rapide. Pour plus de fiabilité, on a tout intérêt à la répéter en plusieurs endroits de la parcelle, surtout si le peuplement présente des hétérogénéités.

Ajoutons à cela que l'appareil de mesure peut facilement être fabriqué à l'aide d'un morceau de ficelle et d'un rectangle de carton ou de plastique dans lequel on découpe une encoche d'un cm de côté, et il fonctionne aussi bien.

Répétons-le pour conclure, la surface terrière est un excellent outil d'aménagement forestier qui permet d'estimer rapidement, entre autre, le volume sur pied à l'hectare d'un peuplement (par simple multiplication par la hauteur moyenne et un coefficient de forme, souvent voisin de 0,5).

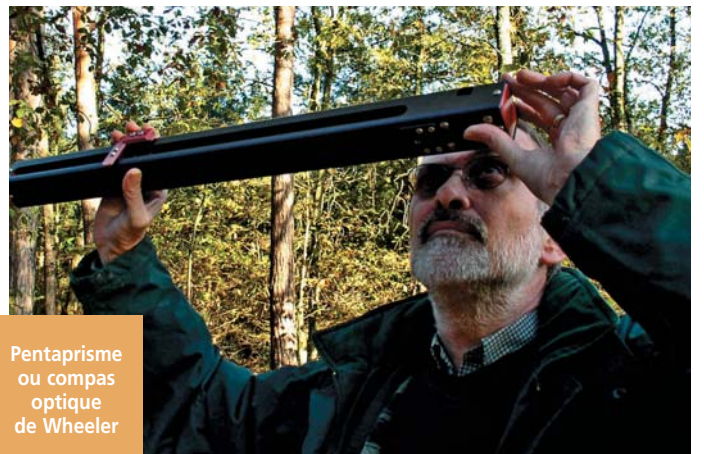
Les mesures de diamètre en hauteur

Dans certains cas, vous pouvez souhaiter mesurer des diamètres à des hauteurs supérieures à 1,30 m, par exemple déterminer, depuis le sol, le diamètre médian de certains individus afin d'estimer ensuite le volume unitaire, de la manière la plus précise possible.



Relascope de Bitterlich

Là aussi, des appareils existent, qui vous permettent de réaliser vos mesures quelle que soit votre distance par rapport à l'arbre. Il s'agit, là encore, du relascope de Bitterlich (cher, donc, mais polyvalent) et du pentaprisme ou compas optique de Wheeler (cher aussi) qui, comme son nom l'indique, travaille comme un compas en encadrant les deux côtés de l'arbre, mais de manière optique.



Pentaprisme ou compas optique de Wheeler

En conclusion

Que vous soyez passionné de mesures et de statistiques ou que vous vous intéressiez simplement à vos peuplements forestiers, ne perdez pas de vue que la prise de mesures, et leur remise à jour à intervalles réguliers, constituent certainement le meilleur outil d'aide à la décision qui soit.

On ne travaille bien que sur ce que l'on connaît bien.

Ajoutons à cela que, contrairement aux apparences, l'installation de placette n'est, si elle est faite avec méthode, ni longue, ni fastidieuse. Elle peut, au contraire, revêtir un caractère de détente et constitue sans nul doute un très bon moyen d'associer à votre intérêt pour vos bois vos enfants, voire vos petits enfants.

A pratiquer donc sans modération !

Conception et réalisation : J-M HENON et D. MOURISSET