



Développement d'une gestion durable des peuplements irréguliers feuillus
Septembre 2003

Mise au point d'outils de suivi de gestion

INDICATEURS DENDROMETRIQUES

1.- Inventaires

Inventaire pied à pied (en plein)

Il consiste à inventorier **tous les arbres** de l'unité de gestion considérée, en général à partir de la classe de diamètre 20.

Atouts et domaine de validité

L'inventaire en plein donne des résultats **au niveau de la parcelle**. Techniquement, il peut être appliqué partout.

Il **ne demande pas une grande technicité** et permet, par comparaisons d'inventaires, d'avoir **accès aux variables dynamiques** (accroissements, passage à la futaie).

Si le forestier suit depuis assez longtemps et de manière précise son peuplement, il peut adopter une périodicité plus lâche pour minimiser les dépenses. De même, un inventaire en plein n'est pas nécessaire sur les parcelles trop éloignées de l'état d'équilibre recherché.

Rendements

Ils sont fonction du type de peuplement, ainsi que de la facilité de cheminement, du relief, de la visibilité et de la pénétrabilité du peuplement. On admet en général les rendements suivants pour une équipe de 3 compteurs et 1 pointeur :

- 12 à 30 ha / jour pour des forêts de **plaine**, soit **3 à 8 ha / jour / personne**,
- 4 à 15 ha / jour pour des forêts de **montagne**, soit **1 à 4 ha / jour / personne**.

L'inventaire pied à pied peut être réalisé à l'échelle d'une forêt ; mais au-delà de 100 ha, l'inventaire statistique est généralement moins onéreux.

Il y a **gain de temps lorsque l'inventaire est réalisé en hiver** (« hors feuilles »).

Fiabilité des résultats

Avec un tel inventaire, les **principales variables dendrométriques** sont assez bien décrites bien que presque toujours **sous-estimées** (densité/ha, surface terrière/ha et volume/ha). En effet, il est plus probable d'oublier des arbres que d'inventorier deux fois le même. Cela engendre une **erreur relative négative de l'ordre de 5%**.

Les inventaires en plein sont moins précis dans le cas de peuplements à taillis encore abondant, où le comptage imprécis des petits bois ne permet pas d'avoir une estimation fiable du passage à la futaie (classe 20).

Inventaire statistique

Description et choix d'un dispositif

①

Choix d'un échantillonnage

L'inventaire statistique a pour but de limiter la prise de relevés à un échantillon de **placettes**, puis d'appliquer les résultats issus de l'interprétation statistique à l'ensemble de la forêt ou de la série. Deux types d'échantillonnage peuvent être utilisés :

échantillonnage aléatoire

la localisation des placettes se fait **totalemtent au hasard** ;
il est assez difficile de localiser sur le terrain les points de sondage.

échantillonnage systématique

les points de sondage sont **répartis de manière uniforme**, ce qui est plus facile à mettre en place et **moins coûteux** que l'échantillonnage aléatoire.

L'échantillon peut être scindé en différentes strates (peuplement particulier, groupe de régénération...) dans lesquelles on désire une plus grande précision pour certaines variables. On parle alors d'**échantillonnage stratifié**.

②

Placettes permanentes...

Matérialisées sur le terrain, elles permettent de **suivre de nombreux critères de manière continue dans le temps** (semis, perches, qualité des bois, biodiversité...), et de **comparer des inventaires statistiques successifs**.

Elles donnent accès au **suivi individuel de l'accroissement et du devenir de chaque arbre**, ce qui est intéressant en vue d'un traitement irrégulier destiné à valoriser au mieux les individus.

On peut corrélér les variables dynamiques relatives au peuplement (accroissement, passage à la futaie) avec le type de peuplement, le type de station et même avec des variables relatives aux individus (niveau de l'arbre).

*Mais l'accès à davantage d'informations entraîne inévitablement un **surcoût**. Le temps de mesure global par placette se situe généralement entre **35 et 45 minutes** en fonction des variables suivies, auquel s'ajoute le temps pour matérialiser les placettes, puis pour les retrouver lors des inventaires successifs. Plus la taille de la forêt augmente, plus le coût à l'hectare d'un tel inventaire diminue. Il peut également être abaissé en allongeant la période entre deux mesures successives.*

... ou placettes temporaires

Les placettes temporaires sont à **usage unique**, car non matérialisées sur le terrain.

Si l'on ne désire pas accéder à l'information au niveau de l'arbre ni aux données relatives à l'accroissement, ces placettes s'avèrent suffisantes et permettent de réaliser des économies de l'ordre de 20 à 30%, car **plus rapides à mettre en œuvre**.

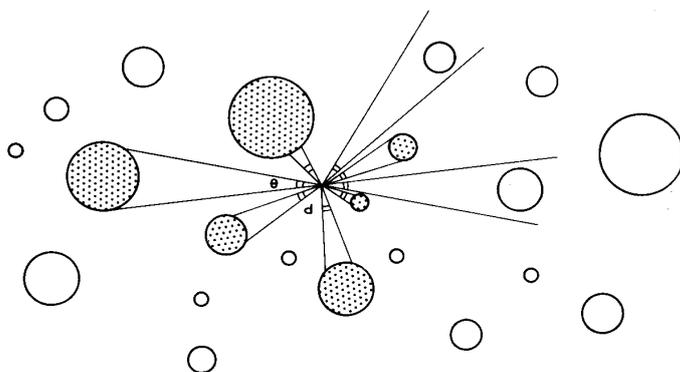
Ce type de placettes ne permet pas d'obtenir d'informations précises sur le traitement sylvicole appliqué (exploitation, gestion passée...) ou sur les variables dynamiques (passage à la futaie, accroissement).

3

Types de placettes

Que l'on décide de travailler avec des placettes temporaires ou permanentes, il est nécessaire d'en choisir le type :

- **placettes à surface fixe** (ou à rayon fixe),
- **placettes à angle fixe** (placette relascopique ou à diamètre apparent défini),



En général, on fixe l'angle θ de telle sorte qu'un arbre pris en compte corresponde à $1\text{m}^2/\text{ha}$. Cela revient à prendre en compte les arbres dont la distance (en m) par rapport au centre de la placette est inférieure ou égale à la moitié du diamètre à 1,30 m (en cm).

- placettes à nombre d'arbres fixes (nombre de bois fixé à l'avance),
- placettes à nombre de tiges minimum.

Seuls les deux premiers types de placettes sont couramment utilisés. En voici les avantages, inconvénients et limites :

	Inconvénients	Avantages
Placette à surface fixe	<ul style="list-style-type: none"> • Plus grande incertitude sur l'estimation des GB (donc surface terrière et volume) • Plus grande importance donnée aux PB, ce qui peut être un avantage dans certains cas • Demande des rayons de placettes importants pour des peuplements très pauvres si l'on veut des chiffres fiables 	<ul style="list-style-type: none"> • Plus facilement modifiable en taille pour améliorer la précision (<i>par exemple système de cercles concentriques prenant en compte PB, BM et GB</i>) • Peut appliquer sur chaque placette la typologie franc-comtoise fondée sur le nombre de tiges et ainsi obtenir une carte des peuplements à base de points
Placette à angle fixe	<ul style="list-style-type: none"> • Plus grande incertitude sur l'estimation des PB • Peu modifiables (il est plus simple d'en installer d'autres pour améliorer la précision sur certaines variables) 	<ul style="list-style-type: none"> • Echantillonnage proportionnel à la surface terrière, les estimations portant sur les GB (qui font la valeur économique) étant donc plus précises pour l'estimation des volumes • Chiffres valables même pour des peuplements pauvres

Pour améliorer la précision de telle ou telle variable (surface terrière des GB, accroissement des BM...), il est moins coûteux d'augmenter la taille des placettes que de multiplier leur nombre.

Domaine de validité

Il faut **au minimum 150 placettes** pour avoir des résultats fiables ; un tel dispositif ne se justifie que :

à partir de 150 ha
pour un maillage d' 1 placette / ha

à partir de 75 ha
pour un maillage de 2 placettes / ha

En dessous de ces surfaces, l'inventaire pied à pied est généralement plus économique. On a également recours à l'inventaire en plein lorsque le taux de sondage est supérieur à 10 %.

Une des limites de l'inventaire statistique est le risque de ne pas discerner des phénomènes ponctuels ou des individus peu représentés. Or, en peuplement feuillu, ces minorités peuvent valoriser fortement une parcelle.

Inventaire typologique

Il s'agit d'un inventaire statistique, sans placette réellement matérialisée, mais avec des **points d'arrêt disposés selon un maillage systématique**.

A chaque point d'arrêt, l'opérateur identifie un type de peuplement à partir d'une clé de détermination synthétique.

A chaque type est affecté un ensemble de valeurs dendrométriques moyennes statistiquement validées sur la région considérée (typologie de peuplement et clé).

La détermination fait le plus souvent appel à un tour d'horizon relascopique sur 12 à 20 arbres (c'est également le seuil de fiabilité admis sur le volume total dans le cas des placettes d'inventaire statistique).

Atouts et domaine de validité

Cette méthode est **plus rapide** (et donc moins coûteuse) que les autres types d'inventaires et ce probablement **pour des forêts de surface inférieure à 100-150 ha**. Cette rapidité dépend du taux de sondage choisi, généralement **2 à 4 placettes /ha**.

Le nombre minimal de points pour une précision suffisante des données de surface terrière est de 15 à 20, ce qui peut conduire à adopter un taux de 4 points /ha pour obtenir des données fiables par parcelle.

La **fiabilité** d'un tel inventaire dépend de la qualité de la typologie utilisée, de la densité des relevés, et de la maîtrise de l'outil par les utilisateurs.

L'incertitude varie entre 10 à 15 % des types déterminés dans le meilleur des cas, ce qui est jugé suffisant pour classer des peuplements dans le cadre d'un aménagement ou pour suivre leur évolution.

Un autre avantage de cette technique d'inventaire réside dans l'obtention de **données cartographiées**. Enfin, l'observateur peut relever d'autres variables complémentaires qualitatives qui seront alors localisées sur la carte.

La typologie franc-comtoise, outil de cartographie à l'avancement et d'aide à la décision, n'a pas été construite pour réaliser des inventaires typologiques. En général, les typologies construites pour ce type d'utilisation sont très détaillées, pour que chaque type de peuplement ait des caractéristiques relativement constantes (Cf. utilisation)

Rendements

Les rendements dépendent de la densité des points de sondage, de **10 à 15 ha / jour / personne avec un maillage de 4 points / ha** à 30 à 50 ha pour 1 point/ha.

Représentation cartographique

Ces méthodes permettent d'obtenir des données précises sur chaque point, donc d'y appliquer une typologie et d'obtenir ainsi une carte par points des peuplements. Sa fiabilité dépend :

⇒ de la surface de la placette ou plus précisément du nombre de tiges prises en compte : pour obtenir une image fiable du type de peuplement local sur une placette, ce nombre

de tiges doit être élevé ; on a déjà testé que selon le diamètre de la placette, on obtient des types différents ;

⇒ du niveau de détail de la typologie : plus une typologie comprend de types, plus il est difficile de trouver le « vrai » type, sauf à réaliser des placettes de grande dimension (on se retrouve un peu dans le cas précédent).

L'utilisation en représentation cartographique doit donc dépendre de la fiabilité des données.

De grandes réserves sont à émettre si on veut transformer cette carte par points en carte par secteurs en regroupant des points proches et en y appliquant un type moyen. La fiabilité et surtout la représentativité et la limite des entités cartographiées devient très douteuse.

C'est dans ce type d'utilisation que la méthode mixte : description à l'avancement / placettes temporaires (voire la simple cartographie à l'avancement avec une typologie adaptée) est supérieure, même si elle a aussi des limites.

Comparaison des variables obtenues

	Type d'inventaire			
	Pied à pied	Placettes temporaires	Placettes permanentes	Typologique
Niveau de technicité à mettre en œuvre	+	++	+++	+++
Travail de relevé effectué seul	!	+	+	+++
Précision à l'échelle de la forêt	++	+++	+++	++
Précision à l'échelle de la parcelle	+++	!	!	+
Information précise concernant les petites populations (individus rares)	+++	!	!	!
Information d'ordre qualitatif	+*	++	+++	+*
Suivi de la régénération	+*	+	+++	+*
Information concernant la dynamique du massif	++	+	+++	+++

- observations pouvant être incluses en variables complémentaires

Critères de coût entre les méthodes

<u>Type de suivi et surface (ha)</u>	0-10	10-25	25-50	50-75	75-100	100-150	150 et +
Inventaire en plein :							
Inventaire Statistique :							
- typologique*							
- par placettes permanentes							
- par placettes temporaires							
Méthode combinée avancement / placette :							

* pour information : n'est pas utilisé en Franche-Comté

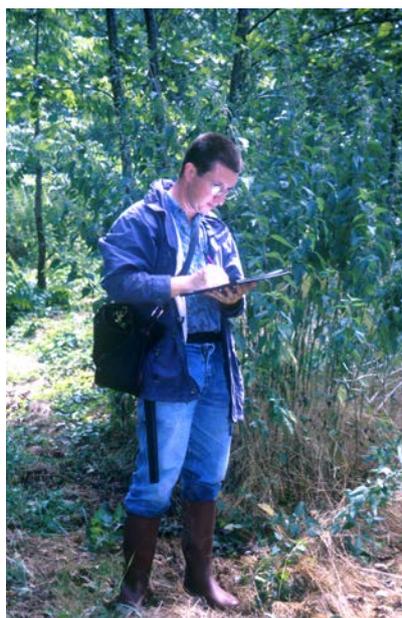


Photo Léchine

