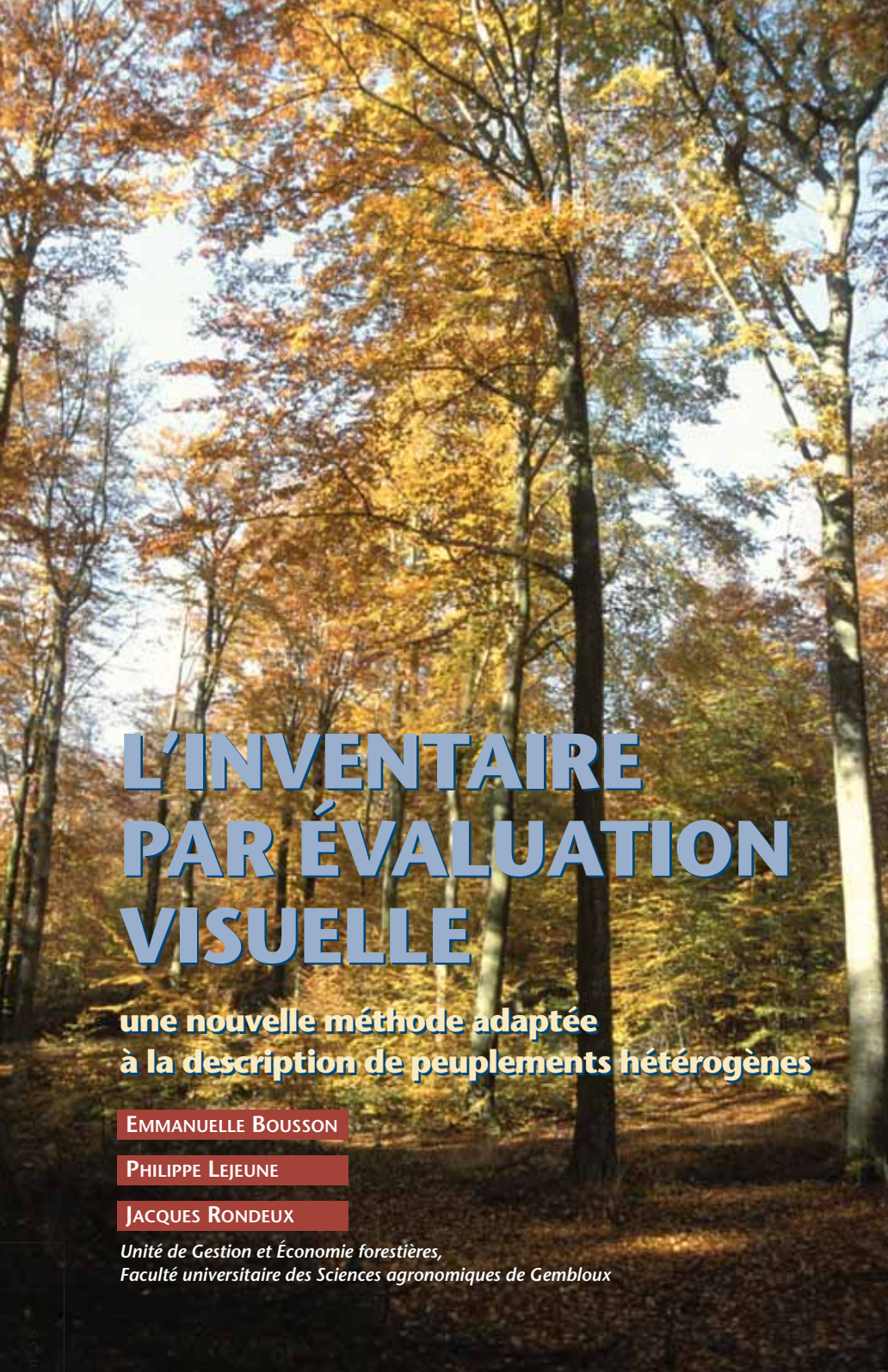




L'INVENTAIRE PAR ÉVALUATION VISUELLE

**une nouvelle méthode adaptée
à la description de peuplements hétérogènes**

EMMANUELLE BOUSSON

PHILIPPE LEJEUNE

JACQUES RONDEUX

*Unité de Gestion et Économie forestières,
Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux*

INTRODUCTION

La description des peuplements forestiers constitue une des étapes fondamentales dans toute démarche d'aménagement et justifie la mise en œuvre d'une méthode d'inventaire adaptée non seulement aux objectifs poursuivis, mais également à la physionomie des peuplements¹. Un tel inventaire doit fournir des renseignements relatifs au matériel sur pied en termes de composition, de densité et de structure afin d'orienter le gestionnaire lors

de la planification des opérations sylvicoles. Dans le cas de peuplements mélangés et irréguliers, qu'il s'agisse de futaie ou de taillis sous futaie, il ne suffit pas de disposer de données synthétiques à l'échelle des unités de gestion : la composante spatiale de la gestion forestière constituant une de ses caractéristiques les plus marquantes (diversité des stations et des peuplements, localisation et organisation des interventions), il convient également de pouvoir appréhender l'hétérogénéité des peuplements au sein même de ces unités.

Dans ce contexte, il s'est avéré pertinent de concevoir une méthode d'inventaire adaptée à la description de peuplements mélangés à structure irrégulière dans le cadre de la phase d'analyse propre à toute démarche d'aménagement². En effet, les méthodes d'inventaire traditionnellement utilisées se révèlent peu efficaces à décrire de tels peuplements hétérogènes à l'échelle des unités de gestion (parcellaire), d'autant que leur objectif est le plus souvent d'appréhender la quantité de matériel ligneux et concerne davantage les estimations d'accroissements et de possibilités. Un inventaire complet globalise les résultats au niveau de l'unité de gestion et ne fournit aucune information sur la distribution géographique de ceux-ci et en particulier du matériel sur pied. En outre, il ne comptabilise les arbres qu'à partir d'une circonférence seuil (généralement 40 cm à hauteur de poitrine), et ignore donc en grande partie la régénération, composante essentielle de la dynamique des peuplements à structure irrégulière. Quant aux méthodes d'inventaire par échantillonnage, elles sont généralement mises en œuvre avec un taux de sondage trop faible (le plus souvent de l'ordre de 5 % ou moins) pour assurer une description suffisamment précise des peuplements (erreur inférieure à 10 %) à l'échelle de l'unité de gestion (couvrant quelques hectares à quelques dizaines d'hectares) et pour permettre d'apprécier la variabilité spatiale de leurs caractéristiques.

L'objectif principal de cet article est de présenter une méthode d'inventaire adaptée à la caractérisation de peuplements à structure hétérogène, tant sur le plan dendrométrique global que sur celui d'une spatialisation de leurs principaux descripteurs (composition spécifique, structure, densité...). Cette méthode est qualifiée de *méthode d'inventaire par évaluation visuelle* dans la mesure où les principales variables ne sont pas mesurées mais appréciées visuellement par l'opérateur.

MÉTHODOLOGIE

L'inventaire par évaluation visuelle est inspiré, dans sa philosophie, des méthodes d'inventaire typologique utilisées notamment par les forestiers

français³⁻⁴⁻⁵ pour décrire les taillis et taillis sous futaie à base de chênes. Elle s'en écarte toutefois fortement en ce qui concerne ses fondements. En effet, les inventaires typologiques s'appuient sur une classification des peuplements (une typologie) établie a priori. Cette classification est basée sur un certain nombre de variables qui sont observées sur le terrain pour en déduire *in situ* le type de peuplement auquel peut être rattaché l'unité d'échantillonnage. Cela signifie que seule l'information synthétique constituée par le type de peuplement est récoltée sur le terrain, les variables « entrantes » de la typologie n'étant généralement pas conservées (sauf, habituellement, la surface terrière). Cet abandon des données brutes, observées sur le terrain pour la détermination du type de peuplement, constitue une des principales faiblesses de la méthode typologique, dans la mesure où elle limite l'adaptabilité de celle-ci aux différentes questions que peut se poser le gestionnaire forestier.

La méthode par évaluation visuelle a en commun avec la méthode typologique l'absence de mesures de gros-seurs ou de hauteurs des tiges, celles-ci étant remplacées par des estimations visuelles, selon des catégories pré-établies. Elle s'en différencie, par contre, par le fait qu'elle conserve l'ensemble des informations collectées sur le terrain pour une exploitation ultérieure. Il est ainsi possible d'estimer différents descripteurs de peuplements, non nécessairement définis a priori, que ce soit à l'échelle de l'unité d'aménagement, de l'unité de gestion (soit la parcelle ou la sous-parcelle) ou encore de l'unité d'échantillonnage.

Les observations sont réalisées en s'appuyant sur un dispositif d'échantillonnage de type systématique. L'idée qui sous-tend la méthode par évaluation visuelle est d'augmenter le taux de sondage préconisé dans les méthodes d'inventaire par échantillonnage classique. La présentation sous forme cartographique de la variabilité spatiale des descripteurs peut alors être considérée comme suffisamment pertinente pour pouvoir être utilisée à l'échelle d'une unité de gestion. Cette augmentation de la taille de l'échantillon est compensée par une simplification des prises de données.

La plupart de ces descripteurs (composition, structure, densité...) sont liés, directement ou indirectement, au nombre de tiges et à la surface terrière qui constituent les principales variables découlant de l'inventaire, de même que leur répartition par classe de circonférences et par essence. Compte tenu de la grande souplesse de la méthode et de sa rapidité d'exécution, il est également possible de prévoir la récolte de données complémentaires relatives à des problématiques particulières relevant du dépérissement, de la régénération naturelle ou des dégâts de gibier, par exemple.

Les unités d'échantillonnage sont constituées de placettes circulaires simples dont la taille est fixée selon la densité des peuplements, de manière à contenir, en moyenne, une vingtaine de tiges dépassant le seuil d'inventaire (la distance d'un arbre au centre de la placette peut être estimée « à l'œil » ou mesurée, selon les conditions de peuplement et la qualité d'appréciation visuelle des opérateurs). Quant à la fixation du taux de sondage, il résulte d'un compromis entre le coût de mise en œuvre et la précision souhaitée. On peut considérer, en fonction de l'hétérogénéité des massifs, mais également en fonction de la surface moyenne des unités inventoriées, que ce taux de sondage doit être au moins de 10 %, correspondant à une placette de 10 ares par hectare. Il peut aller jusqu'à 40 %, soit 4 placettes de 10 ares par hectare.

L'évaluation visuelle de la grosseur des tiges (à hauteur de poitrine) s'effectue en considérant un nombre restreint de classes (4 ou 5) de circonférences de large amplitude (de l'ordre de 50 cm de circonférence). Les limites de ces classes sont le plus souvent choisies de manière à correspondre à celles des catégories marchandes, sans devoir nécessairement être de largeur constante. De la même manière, 3 ou 4 classes de hauteur peuvent éventuellement être définies pour ventiler les nombres de tiges selon ce paramètre. Cette dernière approche est par exemple utilisée pour caractériser la régénération naturelle ou le taillis. Les tiges sont également classées par essence ou groupe d'essences, selon la diversité spécifique des formations invento-

riées et le degré de discernement souhaité par le forestier.

Il n'y a aucune limitation dans la nature des variables complémentaires collectées, si ce n'est l'augmentation du temps de réalisation et la capacité du personnel d'exécution à pouvoir estimer les dites variables. Celles-ci étant enregistrées selon la maille d'échantillonnage, elles sont de ce fait également décrites dans leur composante spatiale.

Précisons que la qualité des estimations visuelles conditionne la pertinence des résultats. Dès lors, les opérateurs doivent calibrer et vérifier leurs évaluations pendant un laps de temps variable selon chacun et selon les conditions de peuplement, jusqu'à ce que les évaluations de circonférences, voire de distances, soient fiables.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Le traitement des données porte principalement sur le calcul des nombres de tiges et des surfaces terrières par classe de circonférences et par essence ou groupe d'essences, exprimés à l'échelle de l'unité d'aménagement ou des unités de gestion. Le calcul de l'erreur d'échantillonnage relative à ces variables est également réalisé.

En outre, les informations récoltées permettent d'évaluer la répartition spatiale de plusieurs descripteurs qualitatifs de peuplements, que ce soit au niveau de la futaie, du taillis, de la régénération ou de tout autre élément complémentaire. Il s'agit, par exemple, en ce qui concerne la variabilité spatiale des caractéristiques de la futaie, de sa composition spécifique, de sa structure ou de sa densité. Les essences ou groupes d'essences qui dominent en termes de surface terrière peuvent être identifiés à l'échelle locale. Pour obtenir une description synthétique de la structure de la futaie, l'importance relative en termes de nombres de bois ou de surfaces terrières des différentes classes de gros-seurs est appréciée. Enfin, les éventuelles variables complémentaires récoltées (recouvrement de la régénération, essences dominantes du taillis, ...) sont synthétisées à l'échelle des unités d'échantillonnage en vue d'une représentation cartographique.

Le nombre de tiges par hectare est obtenu simplement en multipliant le nombre de tiges observées dans la placette par le facteur d'extension de celle-ci (équation 1).

Quant à la surface terrière, son calcul nécessite d'attribuer, à chaque arbre, la valeur centrale de la classe à laquelle il appartient comme valeur de circonférence (équation 2).

Compte tenu de l'amplitude élevée des classes de circonférences utilisées, l'attribution de la valeur centrale de classe à chaque arbre peut conduire à des erreurs systématiques importantes⁶. Ces erreurs sont liées à la distribution des tiges au sein de chacune des classes et sont d'autant plus faibles que cette distribution est uniforme, hypothèse pouvant difficilement être admise. Une solution permettant d'atténuer la source de biais consiste à redistribuer les arbres en classes de plus faible amplitude (10 cm) et d'attribuer aux tiges la valeur centrale de leur sous-classe. Cette redistribution peut s'appuyer sur une courbe d'ajustement dont les paramètres sont établis au départ des effectifs connus de chaque classe de circonférences.

Il n'existe pas de méthode permettant d'estimer avec exactitude l'erreur d'échantillonnage dans le cas d'un inventaire de type systématique⁶. Toutefois, compte tenu du taux d'échantillonnage utilisé, on peut montrer que la correction à apporter à la formule applicable aux échantillons aléatoires et simples (équation 3) pour tenir compte de l'effet systématique de l'échantillonnage est négligeable⁷.

Enfin, la spatialisation des descripteurs synthétiques de peuplements concerne prioritairement la composition, la structure et la densité de la futaie ; elle peut également s'adresser aux caractéristiques du taillis ou de la régénération (essence dominante, recouvrement) ainsi qu'à toute autre variable récoltée au sein des unités d'échantillonnage (importance du bois mort ou état sanitaire, par exemple).

Les descripteurs de la futaie sont établis, à l'échelle des unités d'échantillonnage, sur base d'un principe de dominance ou de co-dominance des classes de grosseurs et des essences observées. À titre d'exemple, la composition peut s'exprimer

ÉQUATION 1

$$nha_i = n_i \cdot fext$$

avec : $fext = \frac{100}{S}$

sachant que :

nha_i est le nombre de tiges par hectare pour la classe i
 n_i le nombre de tiges de la classe i observées dans la placette
 $fext$ le facteur d'extension de la placette
 S la surface de la placette (en ares)

ÉQUATION 2

$$gha_i = \frac{C_i^2}{4\pi} n_i \cdot fext$$

avec :

gha_i la surface terrière par hectare de la classe i
 C_i la circonférence attribuée aux arbres de la classe i
 n_i le nombre de tiges de la classe i observées dans la placette
 $fext$ le facteur d'extension de la placette

ÉQUATION 3

$$e = t_{1-\alpha/2} \cdot \sqrt{\left(\frac{SCE}{n(n-1)} \right)}$$

dans laquelle :

e l'erreur d'échantillonnage

$t_{1-\alpha/2}$ la valeur t de Student pour un degré de confiance de $1-\alpha$ et $n-1$ degrés de liberté

SCE la somme des carrés des écarts pour la variable à estimer

n le nombre de placettes

mer par l'essence dominante en surface terrière, deux essences de surfaces terrières proches (écart inférieur à 10 %, par exemple) étant considérées comme co-dominantes. Si ce sont les trois premières essences qui présentent des surfaces terrières proches, le peuplement est qualifié de mélangé. Il est également possible de détailler la composition spécifique en discernant les essences dominantes dans les catégories de circonférences les plus faibles, d'une part, et dans les catégories de circonférences supérieures, d'autre part. La même démarche peut être appliquée à la détermination de la structure locale en considérant la catégorie de circonférences qui domine en termes de nombres de tiges. Quoi qu'il en soit, les modalités de détermination de ces descripteurs de peuplements sont d'une grande souplesse et les synthèses ainsi réalisées produisent des résultats comparables à

ceux qui découlent des méthodes d'inventaire typologique, évoquées en introduction.

EXEMPLES D'APPLICATION

Comparaison avec un inventaire complet

Un premier exemple permet de comparer les résultats d'un inventaire par évaluation visuelle avec ceux issus d'un inventaire complet. Il porte sur un compartiment de 11,3 hectares constitué de taillis sous futaie, situé au sein des bois communaux de Sivry-Rance (Province du Hainaut). L'inventaire complet a été réalisé par les agents de la Division de la Nature et des Forêts (cantonnement de Thuin). Un inventaire par évaluation visuelle, comprenant 45 unités d'échantillonnage de 10 ares, a été mis en place deux mois plus tard. Le tableau 1 présente les résultats obtenus pour les deux inventaires. Un test de conformité des moyennes réalisé sur les nombres de tiges et les surfaces terrières (valeurs totales) ne montre pas de différence significative entre les deux inventaires. Une appréciation de la similitude des distributions de tiges par classe de grosseurs (indice de Reynolds) montre que l'inventaire par évaluation visuelle classe près de 90 % des tiges correctement, l'inventaire complet étant utilisé comme référence. Par ailleurs, l'erreur d'échantillonnage ($e_{\%}$) sur les nombres de tiges et surfaces terrières totales obtenus en inventaire par évaluation visuelle avoisine les 10 % pour un degré de confiance de 95 %.

La différence observée en termes de nombres de tiges totaux obtenus par les deux méthodes d'inventaire (près de 10 %) a pour principale origine la sous-estimation des effectifs appartenant à la catégorie de circonférences les plus faibles. C'est la raison pour laquelle l'impact de cette sous-estimation est relativement limité au niveau des surfaces terrières. Ce phénomène est lié à la présence massive de groupes de perchis dont une partie des individus ont franchi le seuil d'inventaire mais ne sont pas systématiquement comptabilisés par l'opérateur. Une solution permettant d'atténuer ce problème consiste à utiliser un gabarit matérialisant le

TABEAU 1 – RÉSULTATS COMPARÉS DE L'INVENTAIRE COMPLET ET DE L'INVENTAIRE PAR ÉVALUATION VISUELLE, EN TERMES DE NOMBRES DE TIGES ET DE SURFACES TERRIÈRES PAR HECTARE

NHA	40-89 cm	90-149 cm	150-199 cm	> 200 cm	Total	
Inventaire complet	224,6	64,9	15,8	10,1	315,3	
Inventaire par évaluation visuelle	201,8	55,8	15,6	12,9	286,0	e ₉₀ : 10,3
GHA (m ² /ha)						
Inventaire complet	7,4	6,5	3,8	4,3	21,9	
Inventaire par évaluation visuelle	6,8	6,4	3,8	6,4	23,4	e ₉₀ : 8,2

Figure 2 – Fiche de récolte des données utilisée lors de l'inventaire par évaluation visuelle au sein d'un bloc des bois communaux de Châtelet

Identification de l'unité d'échantillonnage

Propriété

Numéro

Date

Opérateur

État sanitaire

Comptage

Essence

Dépérissants

Morts

Description de la futaie

Comptage	Chêne	Hêtre	Frêne	Érable	Merisier	Autres f.	P. sylvestre	Épicéa	Mélèze	Autres r.
Petits bois (40 - 89 cm)										
Bois moyens (90 - 149 cm)										
Gros bois (150 - 199 cm)										
Très gros bois (> 200 cm)										
Défauts										

Description du taillis

Comptage	Chêne	Charme	Frêne	Érable	Merisier	Ch. rouge	Autres f.	Noisetier	Recouvrement
Hauteur < 3 m									
Hauteur 3 - 7 m									
Hauteur 7 - 15 m									
Hauteur > 15 m									
Recouvrement total :									

Description de la régénération

Essence						
Stade						
Recouvrement						
Dispersion						
Origine (écartement)						

Recouvrement végétation

Ronces	
Fougères	
Herbacées	

seuil d'inventaire de manière à dénombrer sans erreur tous les arbres de dimension supérieure à ce seuil.

Cette remarque met en évidence l'importance à accorder à la qualité d'estimation visuelle des opérateurs. Les modalités d'exécution de l'inventaire doivent dès lors être définies de manière à réduire l'effet « opérateur » et à garantir la fiabilité des résultats pour l'ensemble des catégories de circonférences.

Une exploitation plus complète de l'inventaire

Le second exemple permet de mieux apprécier la richesse des informations qu'il est possible de tirer d'un inventaire par évaluation visuelle. Il concerne un bloc d'une superficie d'un peu moins de 70 hectares situé dans les bois communaux de Châtelet (Province du Hainaut). La zone étudiée est divisée en 4 unités de gestion de surface comprise entre 15 et 20 hectares chacune. Les peuplements y sont issus, en grande majorité, de conversions plus ou moins avancées de taillis et taillis sous futaie à base de chênes. La surface des placettes a été fixée à 10 ares et compte tenu de l'hétérogénéité des peuplements, étroitement liée à la diversité des conditions de station rencontrées (figure 1), l'inventaire a été mis en œuvre avec un

Figure 1 – Associations phytosociologiques potentielles reflétant la diversité des conditions de station au sein du bloc des bois communaux de Châtelet parcouru en inventaire par évaluation visuelle

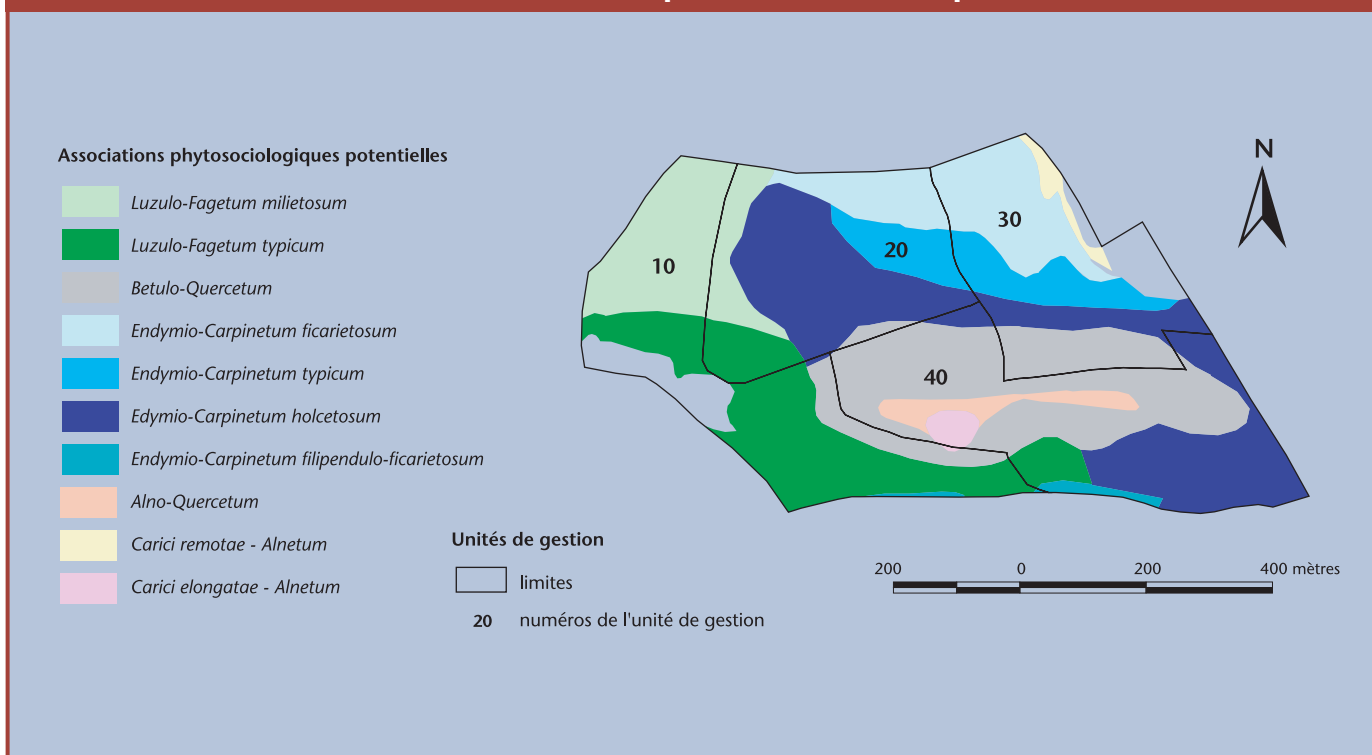
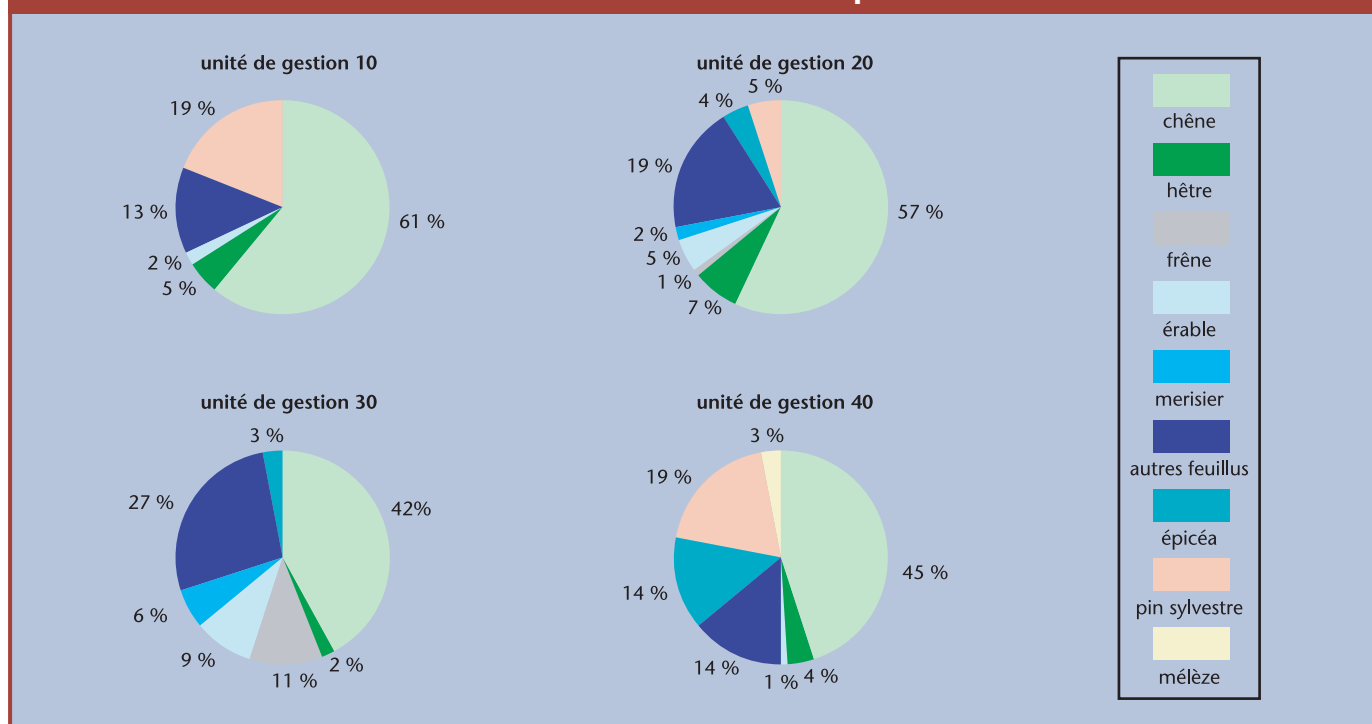


TABLEAU 2 – NOMBRES DE TIGES PAR HECTARE DE LA FUTAIE, À L'ÉCHELLE DU BLOC

Catégories de circonférences	Chêne	Hêtre	Frêne	Érable	Merisier	Autres feuillus	Épicéa	Pin sylvestre	Mélèze	Total
40-89 cm	14,5	18,4	2,1	13,8	1,0	63,4	15,1	31,7	3,1	162,9
90-149 cm	17,1	0,9	1,4	1,0	1,3	5,3	4,4	8,1	0,8	40,5
150-199 cm	14,2	0,1	0,7	0,2	0,3	0,4	0,0	0,1	0,0	16,1
> 200 cm	7,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	7,4
Total	52,9	19,6	4,2	15,0	2,6	69,3	19,6	40,0	3,9	226,9
									e _%	5,4 %

TABLEAU 3 – SURFACES TERRIÈRES PAR HECTARE DE LA FUTAIE, À L'ÉCHELLE DES UNITÉS DE GESTION

Catégories de circonférences	Unité de gestion 10		Unité de gestion 20		Unité de gestion 30		Unité de gestion 40	
40-89 cm	4,2		5,2		5,3		6,8	
90-149 cm	6,6		4,2		3,7		5,5	
150-199 cm	4,6		3,4		3,8		3,9	
>200 cm	2,7	e _%	2,7	e _%	2,8	e _%	3,5	e _%
Total	18,2	10,9 %	15,5	8,9 %	15,7	9,9 %	19,7	8,1 %

Figure 3 – Composition spécifique à l'échelle des unités de gestion, basée sur la surface terrière ventilée par essence


taux de sondage de 40 %, les placettes s'appuyant sur une maille carrée de 50 mètres de côté.

La fiche de terrain reprise à la figure 2 a été utilisée pour la récolte des informations. Celles-ci concernent la futaie, mais aussi le taillis avec un comptage du nombre de cépées et une estimation du recouvrement par groupe d'essences et classe de hauteurs. Des informations relatives à la régénération (naturelle ou artificielle) ainsi qu'à l'importance de la végétation adventice et à l'état sanitaire des arbres ont également été récoltées.

Les résultats sont présentés à l'échelle du bloc ou à l'échelle des unités de gestion en termes de nombres de tiges et de surfaces terrières, éventuellement ventilés par essence et/ou par catégorie de circonférences. L'erreur d'échantillonnage ($e_{\%}$) de ces paramètres est également calculée (pour un degré de confiance de 95 %). Celle-ci est de l'ordre de 5 % en ce qui concerne les résultats exprimés à l'échelle du bloc. Elle atteint environ 10 % pour les résultats des différentes unités de gestion (tableaux 2 et 3). La composition spécifique à l'échelle des unités de gestion est établie sur base de la surface

terrière ventilée par essence (figure 3) et, au sein de ces mêmes unités, la variabilité de différents descripteurs de peuplement est illustrée à l'aide de représentations cartographiques (figures 4 à 6).

CONCLUSIONS

La méthode d'inventaire par évaluation visuelle rend possible une description qualitative et quantitative des peuplements parcourus et son caractère systématique, avec un taux de sondage élevé, offre, en outre, la

Figure 4 – Variabilité de la composition spécifique de la futaie (exprimée par l'essence dominante en surface terrière)

Essence(s) dominante(s)

- chêne indigène
- chêne + autre essence
- résineux
- feuillus précieux (frêne, érable, merisier)
- autres feuillus
- hêtre
- mélangé
- pas de futaie
- placettes non réalisées (inaccessible, non forestiers...)

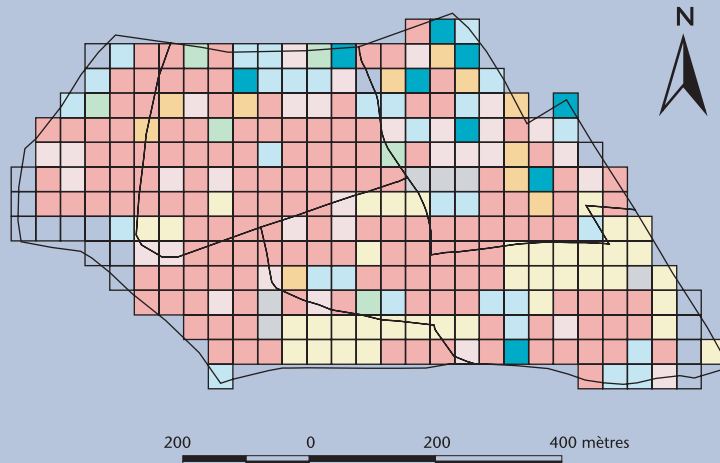


Figure 5 – Variabilité de densité de la futaie (exprimée par la surface terrière)

Surface terrière (m²/ha)

- < 8
- 8 - 12
- 12 - 18
- 18 - 24
- > 24
- placettes non réalisées (inaccessible, non forestiers...)

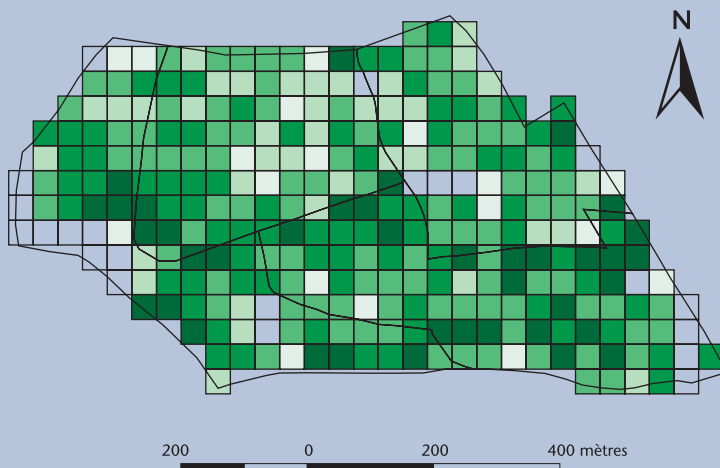
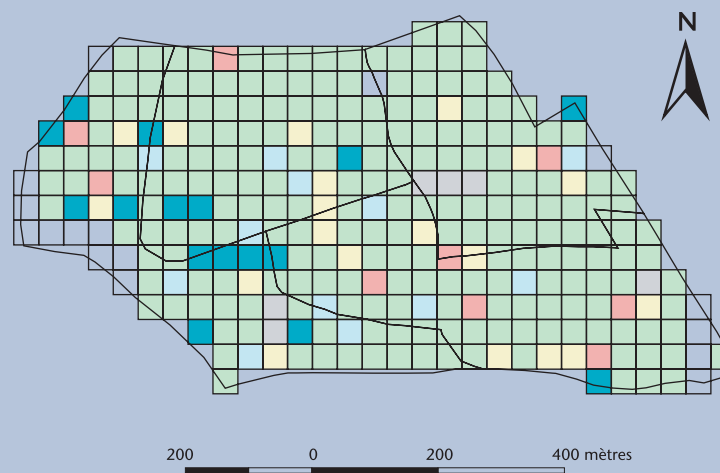


Figure 6 – Variabilité de la structure locale de la futaie (exprimée par la catégorie de circonférences dominante en termes de nombres de tiges)

Structure de la futaie

- dominance de petits bois
- co-dominance de petits bois et de bois moyens
- dominance de bois moyens
- mélangé
- dominance de gros et/ou très gros bois
- pas de futaie
- placettes non réalisées (inaccessible, non forestiers...)



possibilité d'appréhender la variabilité spatiale de l'information récoltée. La représentation de cette variabilité sous forme cartographique fournit au gestionnaire une bonne idée de la répartition spatiale du matériel sur pied et augmente le potentiel d'utilisation des informations dans le cas de parcelles d'étendue parfois importante et présentant une grande hétérogénéité. À cet égard, la souplesse des modalités d'exploitation des données récoltées et la diversité des synthèses possibles pour décrire les peuplements, *a posteriori*, y compris dans leur composante spatiale, avantagent cette méthode par rapport aux méthodes d'inventaire typologique classiques compte tenu de la latitude laissée au forestier pour l'exploitation des résultats. En outre, malgré l'absence de réelles mesures dendrométriques, cette méthode d'inventaire permet d'estimer le nombre de tiges et la surface terrière à l'échelle d'unités de gestion constituées de peuplements mélangés et irréguliers avec une marge d'erreur tout à fait acceptable dans le contexte de la phase descriptive des aménagements.

Par ailleurs, les temps de réalisation d'un tel inventaire confrontés à la richesse des informations récoltées, particulièrement en ce qui concerne leur composante spatiale, constituent un sérieux avantage, en regard d'autres méthodes habituellement utilisées telles que l'inventaire complet. Il est difficile de donner une estimation précise et absolue du temps de réalisation puisque celui-ci est fonction de plusieurs paramètres : le nombre et le type de données à récolter, les conditions de progression et de visibilité sur le terrain, l'expérience des opérateurs de terrain. À titre indicatif, sur base d'une fiche telle que présentée à la figure 2, un seul opérateur peut réaliser environ 30 placettes de 10 ares par jour, lorsque les conditions de progression sont favorables (soit plus de 7 hectares par homme.jour avec un taux de sondage de 40 %). La fiabilité des résultats étant dépendante de la qualité des évaluations, celles-ci doivent faire l'objet de contrôles réguliers. En conclusion, cette méthode d'inventaire allie non seulement souplesse et rapidité d'exécution, mais elle constitue également un outil intéressant pour jeter les bases de l'aménagement de massifs forestiers très diversifiés, tant par leur composition que par

leur structure, en décrivant leur variabilité spatiale non seulement sur le plan qualitatif (composition, dynamique de la régénération, développement du taillis, état sanitaire, végétation adventice...) mais aussi sur le plan strictement quantitatif (surfaces terrières, nombres de tiges). En termes de perspectives, cette méthode sera prochainement intégrée dans un logiciel utilisable par le forestier pour la mise en œuvre d'inventaires, depuis leur conception jusqu'à l'exploitation des données et la production de résultats synthétiques. ■

Remerciements

Nous remercions particulièrement Monsieur PH. BAIX, Premier Attaché au Cantonement de Thuin, pour l'accueil qu'il a réservé à cette recherche et nous adressons également nos remerciements à Madame R. BORREMANNS qui a effectué avec beaucoup de soin la récolte des données.

Cette étude a été réalisée par l'Unité de Gestion et Économie forestières de la Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux dans le cadre de programmes de recherche financés par l'Union Européenne et par la Région wallonne (Application d'un SIG à la gestion forestière intégrée en Province du Hainaut et Accord-Cadre Recherche forestière), que nous remercions pour leur soutien.

EMMANUELLE BOUSSON

PHILIPPE LEJEUNE

JACQUES RONDEUX

Unité de Gestion et Économie forestières

Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux (FUSAGx)

Passage des Déportés, 2

B-5030 Gembloux

e-mail : bousson.e@fsagx.ac.be

Bibliographie

¹ RONDEUX J., HÉBERT J., MARCHAL D. [1998]. Les inventaires forestiers de gestion : quels objectifs et quelles méthodes ? *Schweiz. Z. Forstwes.*, **149**, 6, 463-473.

² DUBOURDIEU J. [1997]. *Manuel d'aménagement*. Paris, Ministère de l'Agriculture et de la Forêt, Office National des Forêts (3^{ème} édition), 151 p.

³ BRUCIAMACCHIE M. [1989]. Typologie des peuplements. *Rev. For. Fr.* **XLI** – 6, 507-512.

⁴ AUBRY S., BRUCIAMACCHIE M., DRUELLE P. [1990]. L'inventaire typologique : un outil performant pour l'élaboration des aménagements ou plans simples de gestion. *Rev. For. Fr.* **XLII** – 4, 429-444.

⁵ AUBRY S. [1992]. *Inventaire typologique en Haute Loire*. ONF, Bulletin technique n° 24, 21-42.

⁶ RONDEUX J. [1999]. *La mesure des arbres et des peuplements forestiers*. Gembloux, Presses Agronomiques de Gembloux, 521 p.

⁷ HÉBERT J., comm.pers., 2002



PEPINIERES

PIROTHON

ENTREPRISE FORESTIÈRE

PLANTS FORESTIERS d'origines recommandées

PRÉPARATION DE TERRAIN
déchiquetage – andainage

ENTREPRISE de plantation

AMENDEMENT FORESTIER

Al Masse-Harre

6960 Manhay

Tél. : 086 43 39 09

Fax : 086 43 41 17

www.pirothon.com