

FORÊT • NATURE

OUTILS POUR UNE GESTION
RÉSILIENTE DES ESPACES NATURELS

Tiré à part de la revue **Forêt.Nature**

La reproduction ou la mise en ligne totale ou partielle des textes
et des illustrations est soumise à l'autorisation de la rédaction

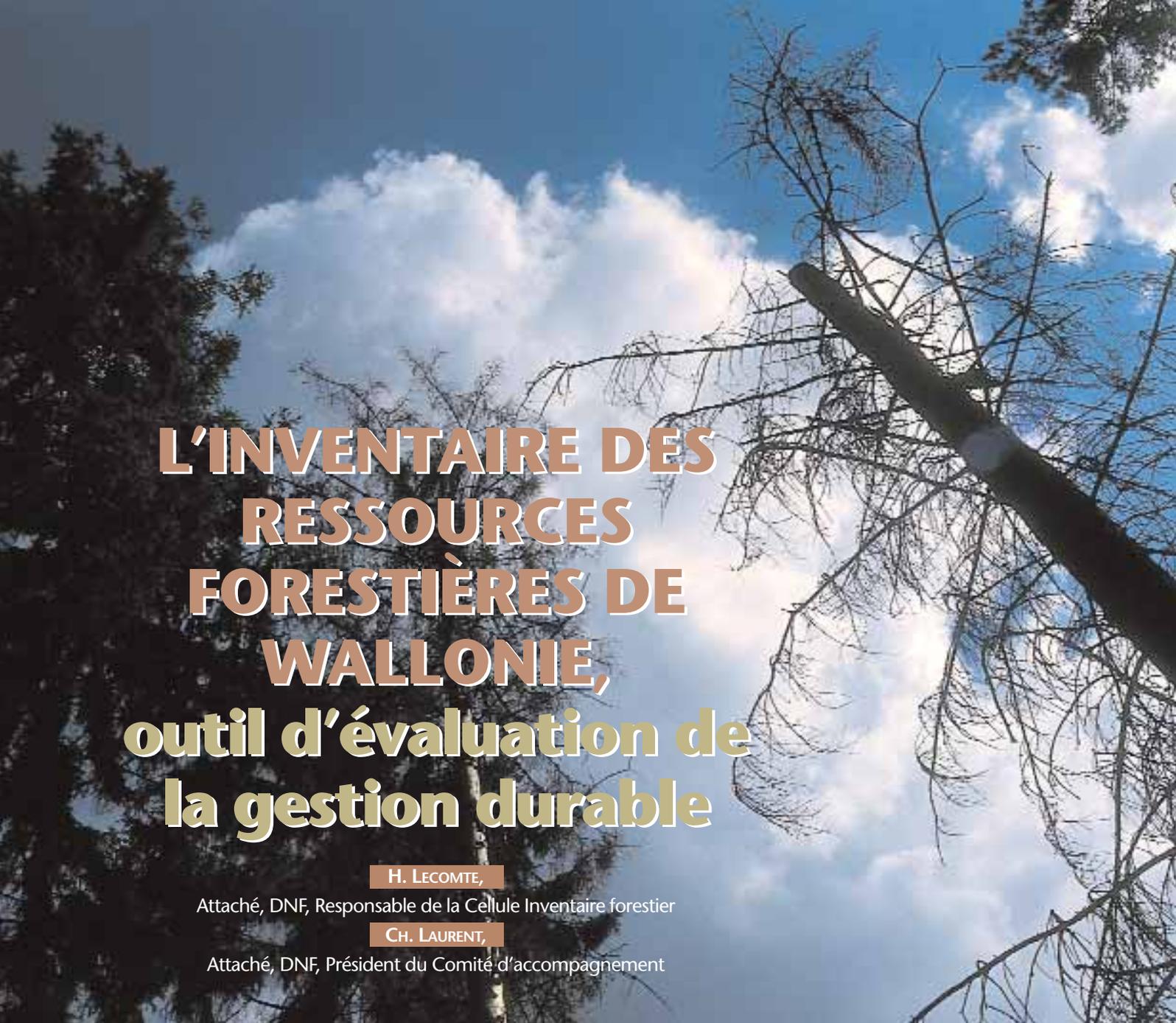
foretnature.be

Rédaction : Rue de la Plaine 9, B-6900 Marche. info@foretnature.be. T +32 (0)84 22 35 70

Abonnement à la revue Forêt.Nature :
librairie.foretnature.be

Abonnez-vous gratuitement à Forêt.Mail et Forest.News :
foretnature.be

Retrouvez les anciens articles de la revue
et d'autres ressources : **foretnature.be**



L'INVENTAIRE DES RESSOURCES FORESTIÈRES DE WALLONIE, outil d'évaluation de la gestion durable

H. LECOMTE,

Attaché, DNF, Responsable de la Cellule Inventaire forestier

CH. LAURENT,

Attaché, DNF, Président du Comité d'accompagnement

L'inventaire permanent des ressources forestières de Wallonie, en cours depuis février 1994, a été conçu au début des années 1990 pour répondre à des objectifs essentiellement en matière d'économie et de politique forestières régionale : réaliser un état des lieux de la forêt wallonne, évaluer les disponibilités présentes et futures pour les essences commerciales, fournir des indications pertinentes aux responsables de la gestion forestière en Wallonie.

Au cours de cette décennie, le concept de développement durable s'est progressivement imposé et au-delà de la fonction de production de la forêt, les autres vocations du milieu forestier (écologique, sociale, paysagère, ...) ont acquis une importance croissante. La Wallonie, qui, par son adhésion aux résolutions d'Helsinki (1993) et de Lisbonne (1998)¹, s'est engagée à promouvoir l'application des principes de la gestion durable à ses forêts, devait se doter d'un outil de contrôle et

d'évaluation de la mise en pratique de ces principes, cet outil devant être à même de dresser un état de la situation et de suivre son évolution au cours du temps.

En raison de sa permanence et de la méthodologie qu'il met en œuvre, il est apparu que l'inventaire des ressources forestières de Wallonie pouvait constituer, moyennant quelques modifications techniques et de nombreuses observations supplémentaires, cet outil d'évaluation et de suivi de la

gestion durable et de la biodiversité dans le milieu forestier.²

Cet article a pour but de montrer comment ces objectifs sont atteints. Nous illustrerons nos propos par quelques résultats choisis pour leur intérêt particulier en matière de gestion durable. Eu égard à la taille relativement réduite de l'échantillon dans certains cas, il conviendra cependant de considérer ces résultats comme des valeurs indicatrices de tendance.

Après avoir rappelé brièvement la méthodologie de l'inventaire et le processus d'intégration des indicateurs de gestion durable (paragraphes 1 et 2), nous passerons en revue dans le paragraphe 3 les six critères de gestion durable des résolutions d'Helsinki, citerons pour chacun d'eux les indicateurs





© B. Snoeck

de 1.000 m (axe Ouest-Est) sur 500 m (axe Nord-Sud) déposée sur la carte géographique de la Wallonie à l'échelle 1/25.000^{ème}. Tous les points situés en zones forestières (soit environ 10.600 à raison d'un point par 50 ha) sont parcourus selon une périodicité décennale, le dixième effectué chaque année étant lui-même réparti sur toute la Wallonie grâce à un sous-échantillonnage.³⁻⁴

Chaque unité d'échantillonnage installée aux intersections du maillage se compose de quatre placettes circulaires concentriques dont la plus grande couvre une surface approximative de 10 ares. Certaines observations relatives aux peuplements sont réalisées dans l'environnement immédiat de l'unité d'échantillonnage, c'est à dire dans un rayon de 30 m autour du centre commun aux placettes.

Les données récoltées sont nombreuses et de natures très diverses :

- ◆ informations générales et administratives (localisation, typologie, ...),
- ◆ observations relatives au milieu (relief, pédologie, végétation),
- ◆ données concernant le peuplement (état, qualité, ...) et sa gestion (coupes, régénération, ...),
- ◆ mesures dendrométriques sur les arbres vivants et morts, sur les souches récentes et les bois abandonnés au sol.

Ces données sont enregistrées et gérées dans une base de données qui peut être interrogée à tout moment afin de fournir des résultats sous forme de tableaux, de graphes et de cartes thématiques.

INTÉGRATION DES INDICATEURS DE GESTION DURABLE À L'INVENTAIRE

Un inventaire forestier national ou régional compte, parmi les résultats qu'il propose classiquement, un nombre important de variables observées, mesurées ou calculées qui sont par nature des indicateurs de gestion durable : surfaces forestières, volumes sur pied (diverses expressions), disponibilités, équilibre croissance-récolte, observations des structures et composition des peuplements, pour ne citer que quelques exemples significatifs.⁵

D'autres observations et mesures par contre ont dû être intégrées à l'inventaire forestier wallon dans le cadre de l'élargissement de ses missions à l'évaluation et au suivi de la gestion durable et de la biodiversité. Ce sont notamment : les antécédents culturels et les origines des peuplements, les relevés des dégâts de tempêtes et d'incendies, les mesures des arbres morts sur pied et des bois morts à terre sans oublier les relevés complémentaires à des paramètres déjà pris en compte depuis le début de l'inventaire.⁶ C'est ainsi que cette intégration, opérationnelle depuis juin 1997, concerne également des variables calculées déjà disponibles mais non-utilisées ou pour lesquelles de nouvelles modalités de traitement et d'interprétation ont été conçues (estimation des stocks de carbone à partir des volumes totaux par exemple).

L'introduction de ces nouvelles variables a par conséquent entraîné des modifications à toutes les étapes de la filière suivie par les données : fiches de pointage, menus d'encodage, modules de traitement, formulaires d'exploitation de la base de données et de présentation des résultats.

INDICATEURS DE GESTION DURABLE PRIS EN COMPTE PAR L'INVENTAIRE

Le présent paragraphe reprend, pour chaque critère du processus d'Helsinki⁷, les principaux indicateurs pris en compte par l'inventaire. Si une variable constitue un indicateur commun à plusieurs critères, elle n'apparaît que sous le critère pour lequel elle est prépondérante.

Critère 1

Conservation et amélioration appropriée des ressources forestières et de leur contribution aux cycles mondiaux du carbone

Les indicateurs de ce critère sont regroupés en trois domaines de concept : aménagement du territoire et zones forestières, volumes sur pied et équilibre du carbone.

L'état sanitaire de nos forêts. Un problème préoccupant suivi de près par l'inventaire permanent.

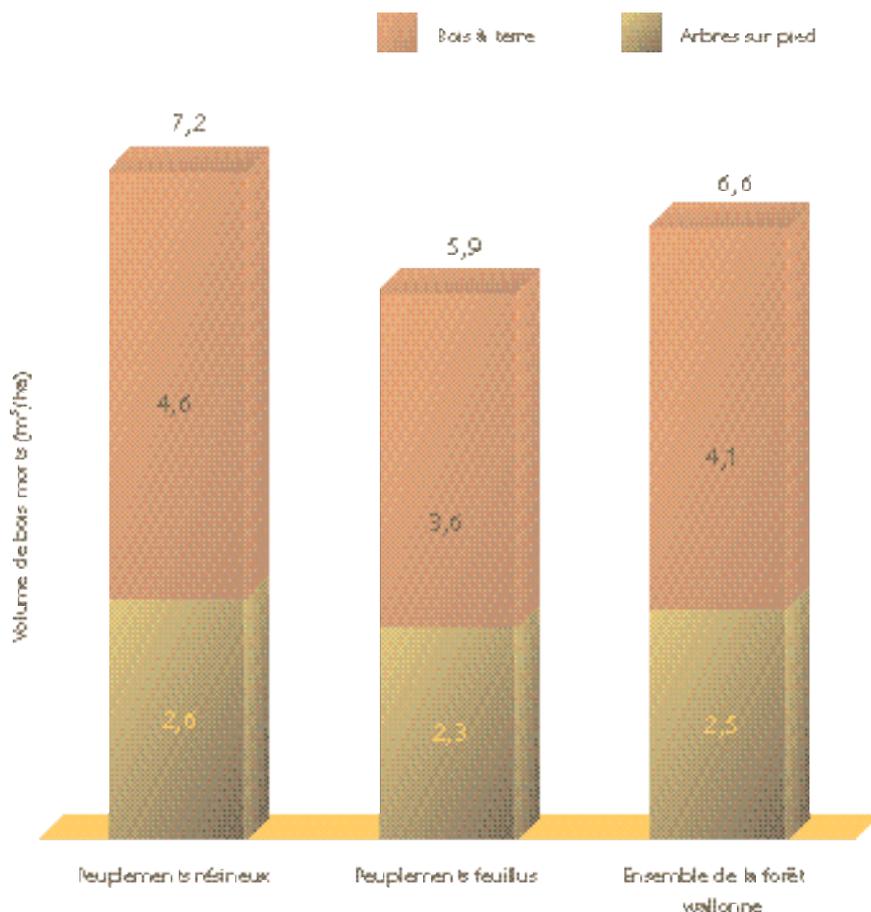
récoltés et présenterons pour certains des valeurs obtenues. Nous concluons par quelques réflexions sur l'expérience acquise dans la récolte, le traitement et l'exploitation des données de gestion durable par l'inventaire.

MÉTHODOLOGIE DE L'INVENTAIRE FORESTIER WALLON

L'inventaire, de type systématique non-stratifié, couvre tout le territoire de la région wallonne sur base d'une grille de points à maille rectangulaire



Figure 1 : Volume des bois morts sur pied et au sol en forêt wallonne



Les principaux indicateurs sont les surfaces forestières et les volumes du matériel sur pied. Les surfaces forestières peuvent être déclinées selon un large éventail de possibilités : type forestier, formation végétale, nature du propriétaire, âge de plantation, ... Désormais, elles peuvent être ventilées selon l'antécédent culturel du peuplement actuellement en place (évolution de l'occupation des sols) et la façon dont il a été créé (origine naturelle ou artificielle).

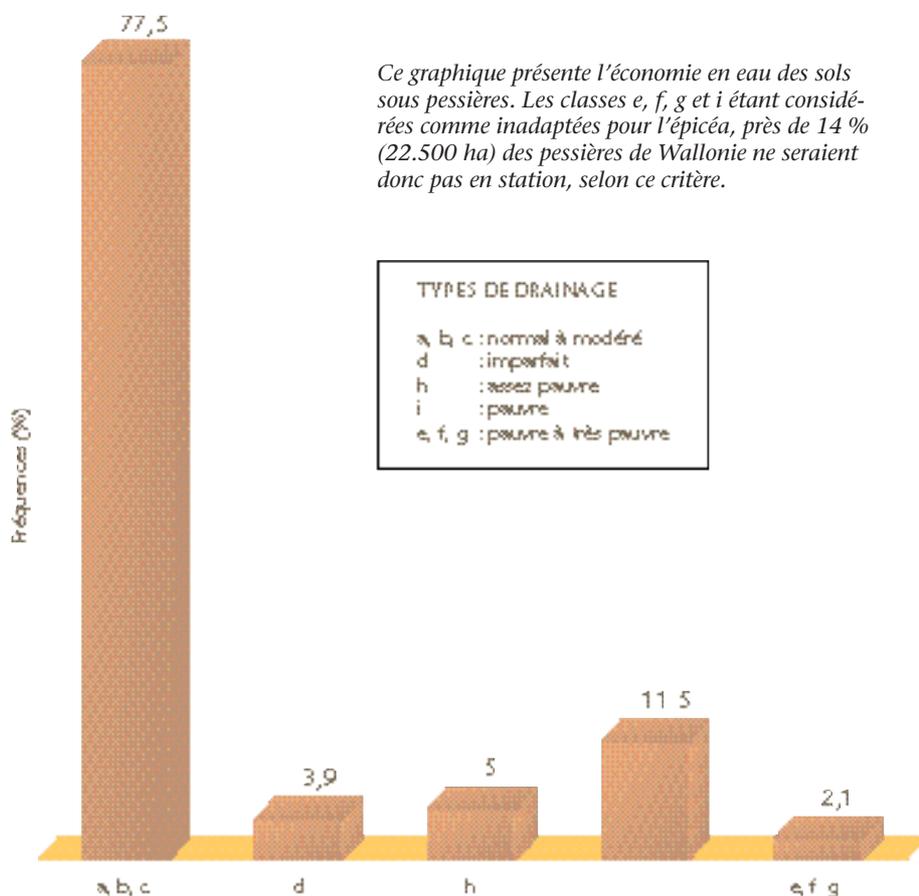
Les volumes, disponibles selon les mêmes clés de répartition, sont proposés sous diverses expressions telles que : volumes des tiges à la découpe de 22 cm ou à d'autres coupes (bois d'œuvre, premier défaut, hauteurs fixes...), volumes des branches, volumes totaux. Calculés sur ou sous écorce, ils sont exprimés à l'hectare de peuplement ou globalisés pour un territoire considéré.

Les stocks de carbone immobilisés en forêt sont évalués sur base de la quantité de matériel ligneux par l'application de facteurs de conversion.

Les arbres morts sur pied et les bois abandonnés au sol sont mesurés et font l'objet d'estimations en nombres de pieds et en volumes pour les premiers, en volumes pour les seconds. Ces relevés constituent un bel exemple d'indicateurs multi-critères car ils répondent simultanément à plusieurs critères : critère 1 (stock de carbone), critère 2 (santé de la forêt), critère 3 (fonctions de production) et critère 4 (biodiversité).

La figure 1 présente les premières estimations en volume des bois morts à l'hectare de forêt productive. Le volume total des bois morts (6,5 m³/ha en moyenne) s'élèverait à 3.070.000 m³ soit 2,7 % du capital ligneux vivant, répartis à raison de 1.155.000 m³ d'arbres morts sur pied et de 1.915.000 m³ de rémanents abandonnés au sol.

Figure 2 : Ventilation des sols sous pessières selon leur drainage



Critère 2 Maintien de la santé et de la vitalité des écosystèmes forestiers

Ce critère est évalué à partir d'indicateurs ayant trait au dépôt de polluants, à la défoliation, aux dommages causés

par les agents biotiques et abiotiques ainsi qu'aux modifications à l'équilibre des substances nutritives et de l'acidité du sol.

Les dépôts de polluants ne peuvent être pris en compte par l'inventaire mais font par contre l'objet de mesures dans un réseau de surveillance spécifique.

L'état sanitaire est observé au niveau du peuplement et pour chaque arbre de l'échantillon. L'appréciation visuelle de la vitalité de l'arbre est fondée sur la défoliation et la décoloration du feuillage ou d'autres symptômes (nécroses...). Plusieurs stades de dépérissement sont identifiés ainsi que les causes probables de la maladie.

Les dégâts de tempête (chablis isolés, groupés ou généralisés) sont décrits dans les termes suivants : âge des dégâts, intensité, surface atteinte, structure, essence principale et âge du peuplement affecté par les dégâts.

Les dégâts d'incendie (pratiquement sans objet en Wallonie) sont analysés selon les mêmes paramètres.

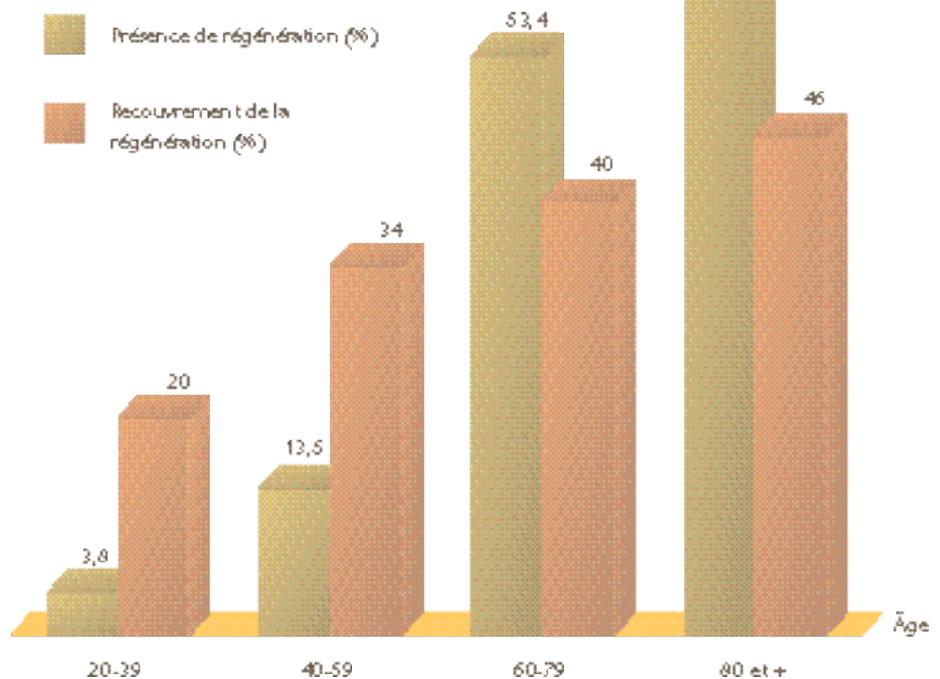
Les dégâts de gibier sont estimés aux niveaux du peuplement adulte et de la régénération. Une évaluation individuelle est faite pour chaque arbre de l'échantillon et compte trois stades de gravité. Les observations ont trait à l'intensité des dégâts (proportion d'arbres atteints), à la nature, à la sévérité et à l'âge des blessures. Les éventuelles mesures de protection des peuplements contre le gibier sont répertoriées.

Le sol est décrit par l'étude de la carotte du sondage réalisé dans l'unité d'échantillonnage. À court terme, un prélèvement de sol sera effectué sur un sous-échantillon de points et sera analysé pour la détermination du pH et de la richesse du sol (capacités totale et d'échange pour les principaux éléments minéraux). Combinés à l'étude de la topographie (notions de relief, pente, exposition, altitude), les relevés pédologiques contribuent à évaluer l'adaptation de l'essence au milieu.

La figure 2 montre l'économie en eau des sols sous pessières. Les sols à drainage pauvre à très pauvre (classes e, f, g, i) représenteraient 14 % des sols

Figure 3 : Présence et importance de la régénération naturelle dans les pessières de différents âges.

Si elle n'est présente que dans 4 % des pessières âgées de 20 à 39 ans et n'y couvre que 20 % du sol, la régénération naturelle se rencontre par contre dans 71 % des pessières âgées de 80 ans et plus où elle occupe 46 % du sol en moyenne.



occupés par les pessières. Ces classes de drainage étant considérées comme critères d'exclusion directe par le fichier écologique des essences, l'épécéa ne serait donc pas en station sur ces 22.500 ha.

Critère 3

Maintien et encouragement des fonctions de production de la forêt (bois et non-bois)

Les indicateurs sont regroupés en deux domaines de concept : production de bois et de produits autres que le bois.

Ces derniers n'étant pas pris en considération par l'inventaire, les résultats disponibles couvrent exclusivement les produits « bois ».

L'équilibre entre la croissance et la récolte sera évalué sur base de la comparaison des données d'accroissement et des volumes exploités obtenus à partir d'inventaires successifs.

L'indicateur « principes de gestion » regroupe de nombreuses informations :

- ◆ **observations relatives au peuplement** : structure, type et régularité du peuplement, relevés spécifiques aux mises à blanc et clairières, étude de la régénération (naturelle ou artificielle), présence de drains ou d'ornières ;
- ◆ **informations sur la gestion du peuplement** : travaux sylvicoles de base et d'amélioration, précocité, périodicité et intensité des coupes d'éclaircie ou d'amélioration ;
- ◆ **indices dendrométriques « classiques »** : nombre de tiges, surface terrière, volume à l'hectare, circonférences dominante et moyenne, hauteur dominante, pourcentage en surface terrière, indice de fertilité, etc...

L'exemple de la figure 3 illustre la présence et l'importance de la régénération naturelle dans les pessières consi-

dérées en station selon le fichier écologique des essences. Si elle n'est présente que dans 4 % des pessières âgées de 20 à 39 ans et n'y couvre que 20 % du sol, elle se rencontre par contre dans 71 % des pessières âgées de 80 ans et plus et y occupe 46 % du sol en moyenne.

Quant à la première éclaircie (figure 4), il apparaît que 8 % des plantations âgées de 15 à 19 ans sont éclaircies pour 42 % des pessières de 25 à 29 ans et 70 % des peuplements de 30 à 34 ans. Sur base de la hauteur dominante, 27 % des pessières dont la hauteur dominante est comprise entre 13 et 14,9 m sont éclaircies, cette proportion s'élevant à 55 % pour la classe de 15 à 16,9 m et 75 % pour la classe de 17 à 18,9 m.

Critère 4

Maintien, conservation et amélioration appropriée de la diversité biologique dans les écosystèmes forestiers

Ce critère, l'un des plus importants, comporte trois domaines de concept différents qui reprennent les différents niveaux d'évaluation de la biodiversité : écosystèmes forestiers représentatifs, rares et vulnérables, espèces menacées, diversité biologique dans



© B. Stoeck

Comment répondent nos forêts à la demande sans cesse croissante du public ?

les forêts de production. L'inventaire ne considère pas le deuxième concept.

Pour les deux autres concepts, les indicateurs sont nombreux.

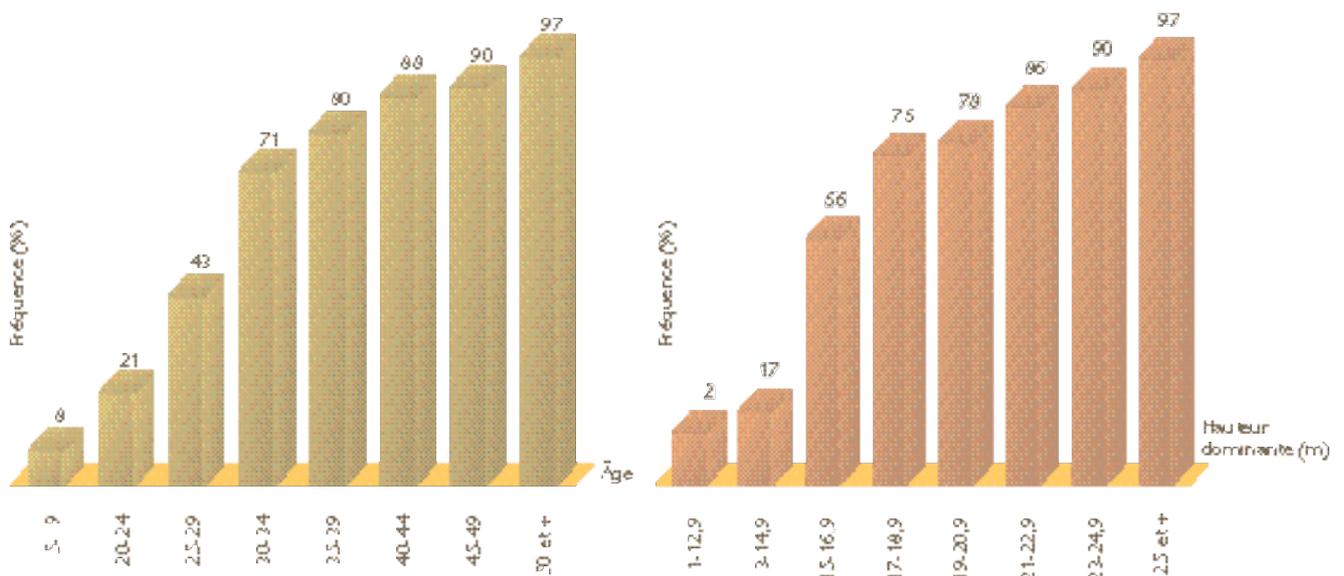
Un relevé botanique des espèces présentes est effectué dans les limites de l'unité d'échantillonnage aux niveaux des strates ligneuse et herbacée. Chaque espèce rencontrée est identi-

fiée et sa présence est précisée en abondance et recouvrement (coefficients).

Dans ce contexte, les relevés relatifs aux lisières prennent toute leur importance eu égard à la richesse potentielle de ces milieux en matière de biodiversité. Ces interfaces sont décrits sous plusieurs aspects : type, longueur, exposition.

Figure 4 : Pratique de l'éclaircie dans les pessières

Les deux graphiques ci-contre expriment la proportion des pessières éclaircies en fonction de leur âge ou de leur hauteur dominante. Ce type de données permet de se faire une idée sur la gestion des forêts (travaux sylvicoles de base et d'amélioration, précocité, périodicité des coupes, etc.)



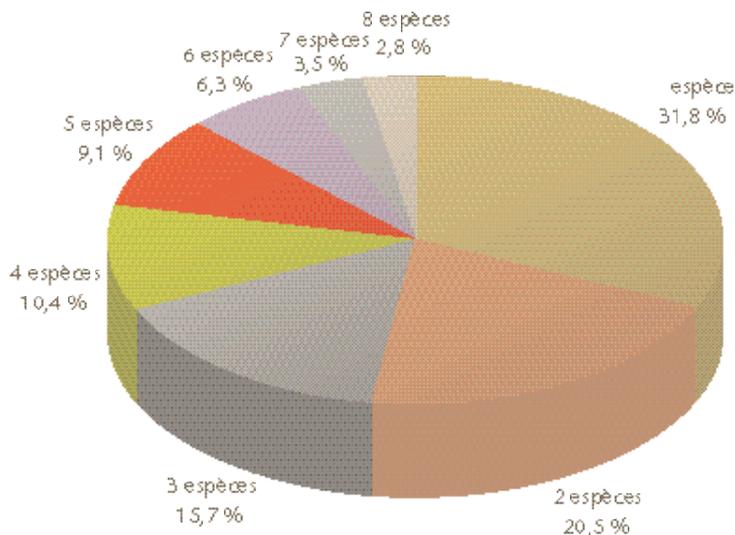


Figure 5 : Ventilation des peuplements en fonction du nombre d'espèces ligneuses identifiées

- ◆ les mesures des arbres vivants sont utilisées pour la classification des peuplements en fonction du nombre d'espèces qui les composent (purs, presque purs, en mélange, ou encore peuplements constitués de 1, 2, 3, 4 ou davantage d'espèces),
- ◆ le traitement de ces mesures dendrométriques détermine l'importance de chaque espèce en nombre de pieds ou en surface terrière.

Sur base de ces relevés, des indices synthétiques de biodiversité végétale pourront être calculés dès que la taille de l'échantillon sera suffisante.

À titre d'exemple, la figure 5 répartit les peuplements de la forêt wallonne en fonction du nombre d'espèces ligneuses différentes (mesurées ou non) que les relevés botaniques ont identifiées.



© A. Delvaux

Les arbres morts sur pied et les bois abandonnés au sol sont mesurés. Ces relevés constituent un bel exemple d'indicateurs multi-critères car ils répondent simultanément à plusieurs critères : critère 1 (stock de carbone), critère 2 (santé de la forêt), critère 3 (fonctions de production) et critère 4 (biodiversité).

Les surfaces occupées par les formations naturelles et semi-naturelles sont estimées par les structures et types de peuplements et les relevés de végétation.

Les étendues auxquelles sont appliqués des régimes de gestion spéciale sont évaluées entre-autres par l'identification des vocations forestières prioritaires (production de bois, cynégétique, conservation, protection, loisir).

Plusieurs relevés abordent la problématique de la diversité végétale au sein des peuplements :

- ◆ les observations relatives à la régénération naturelle concernent les semis, fourrés et gaulis (abondance, stade de développement, répartition spatiale),
- ◆ l'identification des espèces ligneuses (mesurées ou non-mesurées) est effectuée dans le cadre des relevés de végétation,

Critère 5 Maintien et amélioration appropriée des fonctions de protection dans la gestion des forêts (notamment sol et eau).

Ce critère est subdivisé en deux domaines de concept : l'érosion du sol et la conservation de l'eau dans les forêts.

Les zones potentiellement sensibles sont identifiables à partir de plusieurs variables récoltées ou traitées :

- ◆ pour la protection des sols : relief, pente, exposition, caractéristiques du sol, présence de drains et d'ornières ;
- ◆ pour la protection des eaux de surface : description du sol (en particulier texture et drainage), existence de sources, ruisseaux, zones humides, relief, présence de drains.

Il est bien entendu toujours possible de mettre en relation ces relevés avec les caractéristiques des peuplements en place (composition, indice de fertilité à titre d'exemples).

La figure 6 montre que sur les 472.000 ha de forêts productives, 69.000 ha (15 %) occupent des ter-

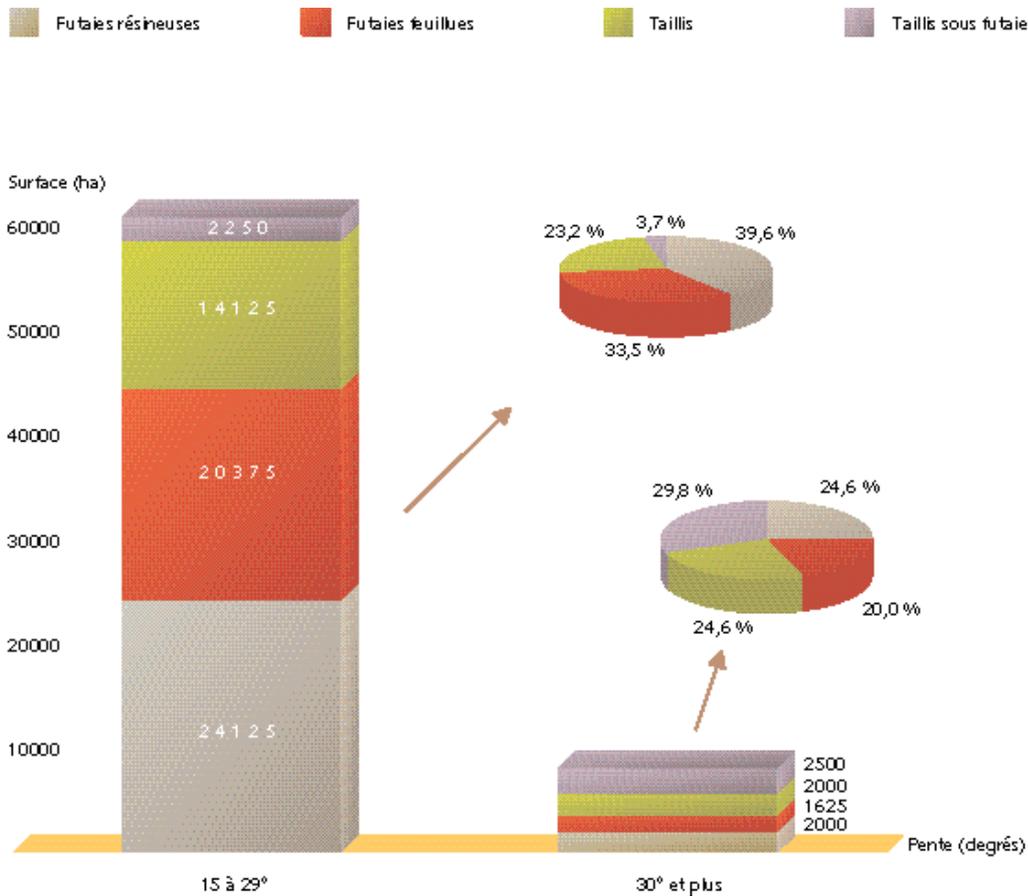


Figure 6 : Occupation des sols à forte pente par les divers peuplements forestiers

rains dont la pente atteint ou dépasse 15° et demandent donc une sylviculture adaptée, voire particulièrement prudente pour les 8.125 ha situés dans les versants de pente très forte (30° et davantage), couverts à raison de 30 % par des taillis.

Critère 6

Maintien d'autres bénéfices et conditions socio-économiques

Trois domaines de concept se retrouvent dans ce critère : signification économique du secteur forestier, services de récréation et emploi.

En raison de leur nature, les indicateurs de ce critère ne peuvent être maîtrisés par l'inventaire. Seul l'indicateur « services de récréation » est pris en compte par la notion de fonction forestière « loisirs » identifiable par

certains indices tels que présence de barbecues, de bancs, d'aires de repos.

CONCLUSIONS

Conçu à son origine pour être au service de l'économie et de la politique forestières, l'inventaire des ressources forestières de Wallonie s'affirme à présent en tant qu'outil d'évaluation et de suivi dans les domaines de la gestion durable et de la biodiversité. Cette extension des missions de l'inventaire n'a pu s'accomplir qu'au prix d'interventions à toutes les étapes du cheminement de l'information : récolte de données supplémentaires, modifications de procédures et création de modules de traitement, introduction de nouvelles possibilités d'exploitation de la base de données, présentation de nouveaux résultats.

L'éventail de ces résultats que propose l'inventaire forestier wallon est tel qu'il comprend désormais des infor-

mations aussi variées que des volumes par catégories de grosseur, des étendues affectées par des dégâts de tempêtes ou des répartitions géographiques d'espèces herbacées pour ne citer que quelques exemples.

La couverture systématique de la Wallonie et la permanence des observations au cours du temps permettront à l'avenir un contrôle de l'application des principes de la gestion durable à la forêt wallonne et une évaluation des effets des mesures réglementaires ou incitatives prises dans cette optique de développement durable. ■

Bibliographie

- (1) LAURENT CH. (1996) – *La gestion durable de la forêt en Wallonie*. Ministère de la Région Wallonne, Direction générales des Ressources naturelles et de l'Environnement, Division de la Nature et des Forêts, Avenue Prince de Liège, 15, Jambes, 56 p.
- (2) KOESTEL G., LECOMTE H., RONDEUX J. (1999) – La gestion forestière durable en région wallonne : l'apport de l'inventaire permanent, partie 1 : concepts généraux et étude de faisabilité. *Silva Belgica* 106 (1), 9-15.
- (3) RONDEUX J., LECOMTE H. (1994) – L'inventaire forestier régional wallon : brève présentation méthodologique. *Silva Belgica* 101 (6), 9-16.
- (4) RONDEUX J., LECOMTE H. (1996) – *Inventaire des Ressources ligneuses de Wallonie. Guide méthodologique*. Unité de Gestion et Economie forestières. Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, 208 p.
- (5) LECOMTE H., RONDEUX J. (1991) – Les inventaires forestiers nationaux en Europe. Tentative de synthèse. *Silva Belgica* 98 (4), 13-19 et 98 (6), 41-50.
- (6) LECOMTE H., KOESTEL G., RONDEUX J. (1999) – La gestion forestière durable en région wallonne : l'apport de l'inventaire permanent, partie 2 : intégration des indicateurs à l'inventaire. *Silva Belgica* 106 (2), 7-14.
- (7) MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORESTIERIE (1995) – *Rapport provisoire sur le suivi de la 2ème Conférence ministérielle*, Helsinki, Finlande, 16-17 juin 1993, 255p.