

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DES INFRASTRUCTURES  
DÉPARTEMENT DE L'ENVIRONNEMENT

ADMINISTRATION DE LA NATURE ET DES FORÊTS

UNIVERSITÉ DE LIÈGE  
GEMBLoux AGRO-BIO TECH



2<sup>e</sup> cycle

# La forêt luxembourgeoise en chiffres

RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL AU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG 2009-2011

---

#### ÉDITEUR

Administration de la nature et des forêts du Grand-Duché de Luxembourg  
Service des forêts  
16, rue Eugène Ruppert  
L-2453 Luxembourg  
Tél.: +352 402 201 – 1

---

#### DIRECTION SCIENTIFIQUE ET CONCEPTION

**Jacques Rondeux, professeur émérite,**

ASSISTÉ DE:

*Matthieu Alderweireld (aspects méthodologiques, rédaction, révision),  
Thomas Schillings (exploitation des données, rédaction, relecture),  
Mohammed Saidi (traitement informatisé des données)*

AVEC LA COLLABORATION OCCASIONNELLE DE :

*François Burnay, Hugues Claessens, Marie Fombona, Marie-Ange Golard, Jacques Hébert  
et Christine Sanchez.*

Université de Liège

Gembloux Agro-Bio Tech

Unité de Gestion des Ressources forestières et des Milieux naturels

(Prof. P. Lejeune)

2, Passage des Déportés

B-5030 Gembloux

Tél.: +32 81 62 22 28

gestecofor.gembloux@ulg.ac.be

www.gembloux.ulg.ac.be/gestion-des-ressources-forestières-et-des-milieux-naturels/

---

#### COORDINATION

**Georges Kugener,**

ASSISTÉ DE:

*Jil Schartz, Fabrice Reuland et Joerg Wilhelm (travaux de terrain),*

*Danièle Murat, Elisabeth Freymann (relecture),*

*Ingénieurs-conseils : EFOR-ERSA, LUXPLAN, DFS Deutsche Forstservice GmbH  
(travaux de terrain et encodage)*

---

#### GRAPHISME ET MISE EN PAGE

M&V CONCEPT création et communication

www.mv-concept.lu

---



# La forêt luxembourgeoise en chiffres

# sommaire

PRÉFACE .....	6	7 ACCROISSEMENT .....	124
1 MÉTHODOLOGIE DE L'INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL PERMANENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG .....	8	7.1. L'ACCROISSEMENT ET LE PRÉLÈVEMENT À L'ÉCHELLE NATIONALE .....	127
1.1. LA RÉCOLTE DE L'INFORMATION .....	12	7.2. L'ACCROISSEMENT ET LE PRÉLÈVEMENT PAR RÉGIONS ÉCOLOGIQUES .....	127
2 PRÉSENTATION DE LA FORÊT LUXEMBOURGEOISE .....	22	7.3. L'ACCROISSEMENT ET LE PRÉLÈVEMENT PAR TYPES DE PEUPEMENT .....	129
2.1. LES SURFACES FORESTIÈRES À L'ÉCHELLE NATIONALE ET RÉGIONALE .....	24	7.4. L'ACCROISSEMENT ET LE PRÉLÈVEMENT PAR CATÉGORIES DE GROSSEUR .....	135
2.2. LES SURFACES PAR TYPE DE PROPRIÉTAIRE .....	33	8 GESTION ET EXPLOITATION DE LA FORÊT .....	138
2.3. L'ORGANISATION SPATIALE DES SURFACES BOISÉES .....	36	8.1. LES SOINS CULTURAUX .....	141
3 DESCRIPTION DES PEUPEMENTS FORESTIERS .....	40	8.2. LES CONDITIONS D'EXPLOITATION .....	145
3.1. LA STRUCTURE DES PEUPEMENTS .....	42	9 DÉGÂTS .....	150
3.2. LES TYPES DE PEUPEMENT .....	46	9.1. LES DÉGÂTS D'EXPLOITATION .....	152
3.3. LA COMPOSITION DES FORÊTS AU SEIN DES RÉGIONS ET DES SECTEURS ÉCOLOGIQUES .....	53	9.2. LES DÉGÂTS DE GIBIER .....	159
3.4. LES ESSENCES .....	55	9.3. LES AUTRES DÉGÂTS .....	162
3.5. L'ÂGE DE LA FORÊT .....	61	10 BIODIVERSITÉ .....	164
4 CONDITIONS STATIONNELLES .....	70	10.1. INTRODUCTION .....	166
4.1. LE RELIEF .....	73	10.2. INDICATEURS DE BIODIVERSITÉ POTENTIELLE ET RÉSULTATS COMPLÉMENTAIRES .....	168
4.2. LA PENTE .....	74	11 BIOMASSE ET STOCKS DE CARBONE .....	210
4.3. L'EXPOSITION .....	80	11.1. INTRODUCTION .....	212
4.4. L'ALTITUDE .....	82	11.2. BIOMASSE LIGNEUSE .....	213
5 RÉGÉNÉRATION DE LA FORÊT .....	88	11.3. STOCKS DE CARBONE .....	215
5.1. LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE .....	92	12 RÉCRÉATION EN FORÊT ET CHASSE .....	218
5.2. LA RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE .....	99	12.1. LA DISTANCE FORÊT - AGGLOMÉRATION .....	220
6 RESSOURCES EN BOIS .....	104	12.2. LES ÉQUIPEMENTS RÉCRÉATIFS .....	222
6.1. LES VOLUMES DE L'ENSEMBLE DES PEUPEMENTS .....	107	12.3. LA FONCTION CYNÉGÉTIQUE .....	224
6.2. LES CARACTÉRISTIQUES DES PEUPEMENTS MESURÉS .....	115	GLOSSAIRE, LISTE ET BIBLIOGRAPHIE .....	228
		GLOSSAIRE .....	230
		LISTE DES ESPÈCES D'ARBRES IDENTIFIÉES .....	238
		BIBLIOGRAPHIE .....	239

## préface



*Dans le contexte des résolutions des Conférences Ministérielles pour la Protection des Forêts en Europe et suite aux engagements pris en matière de gestion durable des écosystèmes forestiers, à l'instar d'autres pays, le Grand-Duché de Luxembourg s'est doté dès la fin des années 1990 d'un inventaire forestier national.*

*Depuis sa mise en œuvre, cet outil joue le rôle d'observatoire permanent de l'ensemble de la forêt luxembourgeoise tant publique que privée et d'aide à la décision en matière de politique forestière nationale.*

*C'est en 1998 que les premières données ont été récoltées sur le terrain. Une synthèse détaillée de ce premier cycle d'inventaire a vu le jour en 2003 sous la forme d'un ouvrage intitulé « La forêt luxembourgeoise en chiffres ».*

*Un second cycle d'inventaire a été lancé en 2009 et les résultats de ces relevés font l'objet de la présente publication. Il s'agit d'une mise à jour de la situation forestière au travers de caractéristiques et d'indicateurs à prendre en compte à l'échelle de tout le territoire pour documenter la gestion durable du patrimoine forestier national.*

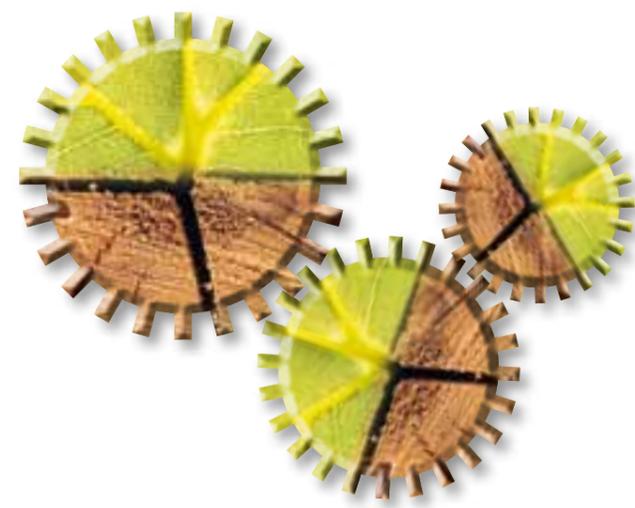
*La comparaison des résultats obtenus lors des deux cycles a permis pour la première fois au Luxembourg de tracer les grandes tendances concernant l'évolution des surfaces affectées à la forêt et du matériel ligneux en fournissant des informations inédites sur le potentiel d'accroissement des peuplements forestiers. Les résultats présentés ne constituent donc pas seulement une actualisation des informations contenues dans l'ouvrage de 2003, mais traduisent l'évolution des principales caractéristiques des milieux forestiers au début du 21<sup>e</sup> siècle pour le Grand-Duché de Luxembourg.*

*Ces résultats permettent d'analyser la mise en œuvre du principe de gestion durable qui est appliqué depuis plus de 150 ans à nos forêts, tout en sachant que ce principe continue à évoluer en fonction de la perception et des besoins de notre société. En effet, il est devenu essentiel pour notre qualité de vie et celles des générations à venir que les forêts puissent assurer leurs multiples fonctions et nous procurer leurs innombrables services, tels que la biodiversité, la récréation, l'emploi, les matériaux renouvelables, la protection des sols, de l'eau et de l'air.*

*De plus en plus, nos forêts deviennent des lieux de loisirs, de détente, de sport, de méditation et d'activités pédagogiques, ludiques et artistiques. Pour développer ces nouveaux besoins en harmonie avec les autres fonctions, il est essentiel d'avoir une bonne connaissance des paramètres et indicateurs de notre forêt.*

*Dans cet ordre d'idées le présent état des lieux est certainement de nature à stimuler et à orienter les discussions sur le rôle futur de la forêt dans notre société.*

Carole Dieschbourg  
La Ministre de l'Environnement



# méthodologie

de l'inventaire

# 1. MÉTHODOLOGIE DE L'INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL PERMANENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

Ce chapitre décrit la méthodologie utilisée pour récolter les données au cours du second cycle d'inventaire. Ses principales caractéristiques sont synthétisées dans le **tableau 1.1.**

➔ **TABLEAU 1.1. – PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE L'INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL PERMANENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG.**

CARACTÉRISTIQUES DE L'INVENTAIRE	DESCRIPTION DE L'INVENTAIRE
Type d'inventaire	Inventaire forestier à caractère permanent
Echelle	Nationale
Objet de l'inventaire	Caractériser les zones forestières telles que définies par l'UNECE et la FAO <sup>1</sup> et identifier sommairement les zones non forestières. Les propriétés privées et publiques sont concernées.
Méthode d'échantillonnage	Échantillonnage systématique simple (à une seule phase, sur le terrain). Chaque point de sondage se situe sur un nœud de la grille d'échantillonnage de dimension [1.000 m * 500 m] dont le grand côté est orienté selon l'axe Ouest-Est. Un point est ainsi l'image de 50 hectares. L'ensemble du pays est couvert par 5.200 points de sondage.
Unité d'échantillonnage de base	L'unité d'échantillonnage (U.E.) centrée sur chaque point de sondage, est une portion du territoire à échantillonner dont les dimensions et la localisation précise sont fixées par la méthode et le type d'échantillonnage mis en œuvre. Dans le cadre de l'IFL, les unités d'échantillonnage sont composées de cinq placettes concentriques circulaires au sein desquelles les mesures sont réalisées (rayons de 2 m, 4,5 m, 9 m, 18 m et 30 m).
Taux d'échantillonnage	Le taux d'échantillonnage est de 0,2 %. Il est calculé a priori à partir de la surface de la plus grande placette circulaire inventoriée (0,1 ha) sachant qu'un point de sondage est l'image de 50 ha.
Durée du cycle de mesures et intervalle	Durée d'un cycle de mesures : entre 2 et 3 ans. Intervalle de temps entre deux cycles : 10 ans. Le premier cycle a été réalisé de 1998 à 2000 et le second de 2009 à 2011.
Photographie aérienne et cartographie	La photo-interprétation est utilisée pour la typologie des points de sondage et sert de support à la préparation et à l'organisation des opérations de terrain (notamment la récolte des données).

➔ L'inventaire concerne l'ensemble du territoire luxembourgeois et s'appuie sur un échantillonnage réalisé au sol. La récolte des données est effectuée au niveau de zones de quelques ares dénommées

« unités d'échantillonnage » (U.E.) composées de plusieurs « placettes » strictement délimitées. Les points de sondage, centres des unités, sont répartis de manière systématique et situés aux nœuds

d'une grille constituée de mailles rectangulaires de 1000 m x 500 m (**figure 1.1.**). Les informations récoltées au sein des U.E. sont extrapolées aux 50 hectares qui les entourent.

Les données résultent de mesures et d'observations portant sur de nombreux aspects dendrométriques, pédologiques, phytosociologiques, écologiques, sylvicoles et cynégétiques, en vue d'appréhender les vocations telles que la production ligneuse, la conservation des milieux ainsi que la récréation en relation avec les objectifs de ges-

tion intégrée ou multifonctionnelle assignés à la forêt.

Le volume de données récoltées par l'inventaire est d'autant plus important que le caractère forestier de l'unité d'échantillonnage est marqué. Les différents types ou statuts de points de sondage ainsi que leur définition sont présentés dans le **tableau 1.2.** Les points de type « forestier – forêt » peuvent se présenter sous des formes très diverses : peuplement forestier, coupe à blanc, voirie forestière, clairière, laie...

➔ **TABLEAU 1.2. – TYPOLOGIE ADOPTÉE LORS DE L'APPLICATION DE L'INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL PERMANENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG (SOURCE : UNECE ET FAO [2000]). LA COLONNE « DONNÉES » INDIQUE SI DES DONNÉES ONT ÉTÉ RÉCOLTÉES SUR LE TERRAIN.**

TYPLOGIE DU POINT	OBJET D'INVENTAIRE	DÉFINITION	DONNÉES
Forestier	Forêt	Terre avec un couvert forestier de plus de 10 % et une superficie supérieure à 50 ares. Les arbres doivent pouvoir atteindre une hauteur abattable minimale de 5 mètres. Sont également compris dans les « Forêts » les jeunes peuplements naturels ou toutes plantations créées à des fins forestières, les pépinières, les routes forestières, les coupes rases, les laies et autres petites clairières ou friches d'une surface comprise entre 10 et 50 ares.	Oui
	Bosquets	Terre boisée dont la superficie se situe entre 5 et 50 ares, dont le recouvrement est supérieur à 10 % et dont les arbres dépassent 5 m de hauteur à l'âge adulte.	Oui
	Autres terres boisées	Terres portant soit un couvert forestier composé de 5 à 10 % d'arbres capables d'atteindre une hauteur abattable de 5 m, soit un couvert forestier composé de plus de 10 % d'arbres incapables d'atteindre une hauteur abattable de 5 m (arbres nains ou rabougris), d'arbustes et/ou de broussailles.	Non
	Autres terres en milieu forestier	Zones dépourvues de couvert forestier qui sont enclavées, partiellement entourées, voire même accolées par un seul côté à un milieu forestier et présentant une surface individuelle supérieure à 50 ares (clairière, friche, étang...).	Oui
Hors-forêt	Autres terres	Terres non classées dans l'un des quatre types précédents (ex : terres agricoles).	Non

<sup>(1)</sup> Voir UNECE et FAO. 2000. Terms and definitions applied in the UN-ECE/FAO Temperate and Boreal Forest Resources Assessment 2000. UNECE, <http://www.uncece.org/forests/fra/definit.html#Forest>.

## 1.1. LA RÉCOLTE DE L'INFORMATION

### – 1.1.1. La récolte des données proprement dite –

➔ Le processus de collecte d'informations commence au bureau. Les U.E. préalablement identifiées à partir du maillage sont localisées sur photographies aériennes et cartes IGN, et sont autant que possible typées (point forestier / point hors-forêt). Certaines informations globales telles que l'agencement spatial de la forêt, les références administratives, etc. sont également rassemblées. Elles sont mises à profit pour organiser le travail de terrain.

Ensuite, des équipes d'inventaire se rendent sur le terrain pour effectuer les mesures et réaliser les observations prescrites (**tableau 1.2.**) ; c'est aussi l'occasion de lever les éventuelles incertitudes (pour les points de sondage dont le type n'a pu être déterminé au bureau par exemple).

Lorsqu'un point de sondage se situe dans un peuplement forestier ou dans une coupe à blanc, les opérateurs s'assurent que l'U.E. y est entièrement incluse. Si ce n'est pas le cas un déplacement de son centre est opéré. Ces conditions particulières à l'origine du déplacement impliquent aussi la présence d'interfaces et de lisières pour lesquelles des protocoles spécifiques ont été élaborés en vue de permettre leur description et d'évaluer leur diversité biologique (voir **point 1.1.4.**).

### – 1.1.2. Les principales modifications par rapport au premier cycle d'inventaire –

➔ Suite à l'expérience acquise lors de la réalisation du premier cycle plusieurs ajustements ont été apportés à la méthodologie élaborée afin d'améliorer la qualité et la pertinence des données récoltées et aussi de rationaliser le travail à accomplir.

Ceci est notamment vrai pour les relevés pédologiques. Partant du principe que les sols évoluent très lentement au cours du temps et en tout cas de manière non significative sur une période de 10 ans, ils n'ont plus fait l'objet d'une description spécifique lors du second cycle.

En ce qui concerne les améliorations apportées, la principale concerne les modalités de récolte des données sur le terrain. Les fiches « papier » ont été abandonnées au profit d'un système d'encodage informatique portable. En plus d'une aide à l'encodage (données prédéfinies sous forme de menus déroulants, vérification directe des informations encodées via des tests de plausibilité et de concordance avec les codifications adoptées,...), ce système permet de procéder au stockage direct des informations collectées dans une base de données appropriée et surtout aussi de confronter les données récoltées lors de cycles d'inventaires successifs.

Le caractère permanent de l'inventaire implique un retour sur les mêmes unités d'échantillonnage que celles installées 10 ans plus tôt. De plus, la caractérisation des peuplements forestiers impose que l'U.E. soit entièrement incluse dans la zone décrite. Ainsi, si une modification partielle de l'occupation du sol est survenue entre les deux passages en inventaire (installation d'une voirie, coupe rase partielle,...), un déplacement du centre de l'U.E. est effectué de manière à pouvoir organiser la récolte des données sur une zone homogène.

Enfin, le traitement des données s'est, dans certains cas, appuyé sur des conventions de calculs différentes de celles adoptées en 2000, ceci est notamment le cas pour l'estimation du volume des brins de taillis.

*Dans la suite de cette publication, les tableaux présentant l'évolution de la forêt se basent sur les données du premier et du second cycle d'inventaire. Entre ces deux cycles, certaines modalités d'acquisition des données ayant évolué, il a été nécessaire de procéder à quelques ajustements pour comparer valablement les résultats des deux inventaires. De plus, le retour sur les points de sondage lors du deuxième cycle a permis de corriger quelques données erronées. C'est la raison pour laquelle certains résultats obtenus pour le premier inventaire peuvent être sensiblement différents de ceux publiés en 2003.*

### – 1.1.3. La répartition spatiale et la structure des points de sondage –

➔ Les points de sondage sont répartis de manière régulière et situés aux nœuds d'une grille d'échantillonnage dont les mailles mesurent 1000 m sur 500 m (**tableau 1.1.**).

Les unités d'échantillonnage sont constituées de plusieurs placettes circulaires concentriques dont la surface est adaptée à la nature des données qui y sont récoltées (voir encarts). Une U.E. est ainsi composée d'éléments agencés comme suit en progressant du centre vers la périphérie (**figure 1.1.**) :

- un cercle de 2 m de rayon complété par 4 satellites de 1 m de rayon ;
- un cercle de 4,5 m de rayon ;
- un cercle de 9 m de rayon ;
- un cercle de 18 m de rayon ;
- un cercle de 30 m de rayon.

Les éléments à observer, à décrire ou à mesurer au sein de chacun de ces cercles sont précisés dans les encarts ci-dessous. Chaque encart possède sa propre couleur qui renvoie aux cercles présentés à la **figure 1.1.**

**Cercle de 2 m de rayon et ses 4 satellites cardinaux :**

- régénération naturelle en termes de composition et de recouvrement des différents stades de développement. Cela concerne les tiges dont la hauteur est supérieure à 0,30 m et le diamètre à 1,3 m au-dessus du sol inférieur à 7 cm.

**Cercle de 4,5 m de rayon :**

- arbres vivants et morts dont le diamètre à 1,3 m au-dessus du sol est supérieur ou égal à 7 cm et inférieur à 20 cm ;
- tiges du taillis (identification des cépées, nombre de brins, diamètres des brins d'au moins 7 cm de diamètre à 1,3 m).

**Cercle de 9 m de rayon :**

- arbres vivants et morts dont le diamètre à 1,3 m au-dessus du sol est supérieur ou égal à 20 cm et inférieur à 40 cm ;
- bois mort au sol d'au moins 3 ans non susceptible d'être récolté (billons dont le diamètre au fin bout est d'au moins 7 cm et la longueur d'au moins 1 m, tas de bois, houppiers).

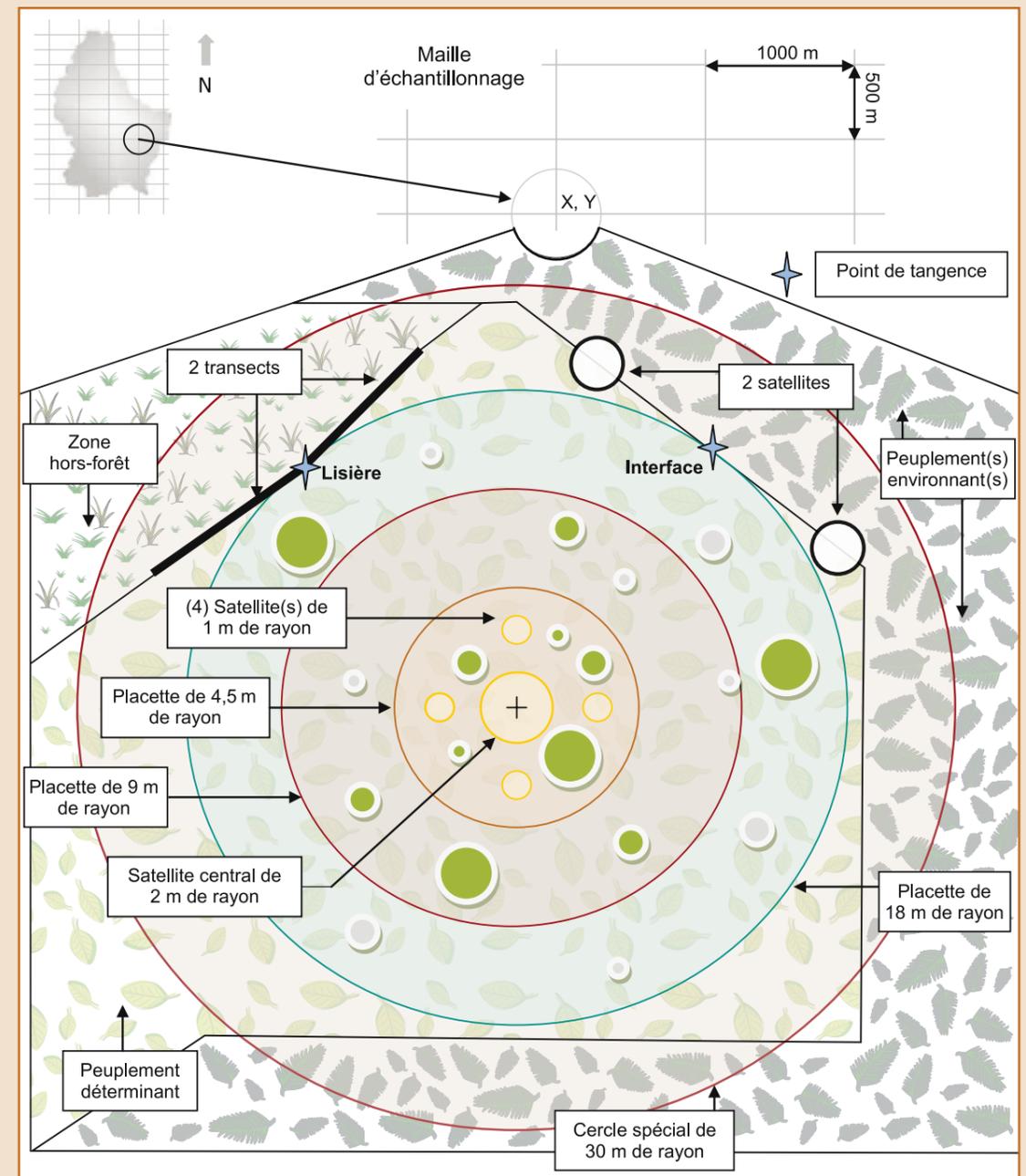
**Cercle de 18 m de rayon :**

- arbres vivants et morts dont le diamètre à 1,3 m est d'au moins 40 cm ;
- relevé phytosociologique (ligneux et semi-ligneux) ;
- peuplement (composition, structure, dégâts biotiques et abiotiques, sylviculture, qualité, exploitabilité) ;
- régénération artificielle (composition, stade de développement, âge, distances de plantation) ;
- topographie ;
- lisière et interface.

**Cercle spécial de 30 m de rayon :**

- espèces ligneuses et semi-ligneuses sans référence aux strates dans la partie du cercle inscrite dans le peuplement déterminant ;
- identification et caractérisation des zones non forestières ;
- peuplements environnants (peuplements voisins du peuplement où se trouve le centre du point de sondage) ;
- éléments favorables à la biodiversité (tas de pierre, très gros arbres,...) ;
- biotopes de la directive « Habitat » 92/43/CEE ;
- zones humides, falaises et clairières ;
- récréation (infrastructures, pression du public...) ;
- protection du sol et de l'eau ;
- éléments liés à l'aspect cynégétique.

**FIGURE 1.1. – ORGANISATION SPATIALE DES TECHNIQUES D'INVENTAIRE POTENTIELLEMENT UTILISABLES DANS LE CAS D'UN POINT DE TYPE «PEUPEMENT»**



- arbre non mesuré au sein de la placette ;
- arbre mesuré au sein de la placette ;
- arbre dont le diamètre est égal ou supérieur à 7 cm et inférieur à 20 cm ;
- arbre dont le diamètre est égal ou supérieur à 20 cm et inférieur à 40 cm ;
- arbre dont le diamètre est égal ou supérieur à 40 cm.

#### – 1.1.4. Un exemple concret : cas d'un point de sondage situé dans un peuplement jointif à plusieurs autres peuplements –

→ Lorsque la localisation du point de sondage a été définitivement arrêtée, éventuellement après déplacement, l'équipe de terrain identifie en premier lieu dans un rayon de 30 m autour du centre le peuplement déterminant et le ou les peuplement(s) environnant(s). Il s'ensuit alors une description plus fine qui est présentée ci-dessous et qui touche les différents aspects du milieu forestier.

##### LE PEUPEMENT DÉTERMINANT

Le peuplement qualifié de « déterminant » est celui qui comporte les unités d'échantillonnage. Il est caractérisé par un type de composition végétale et un type de structure et est identifié à partir de l'appréciation visuelle de l'équipe d'inventaire au sein du cercle de 30 m de rayon. Les dégâts dus à des facteurs biotiques (insectes, gibier, etc.) et/ou abiotiques (tempêtes, exploitation, etc.) sont également décrits, tout comme les opérations sylvicoles qui y ont été réalisées.

##### LE PEUPEMENT ENVIRONNANT

Les peuplements qualifiés d'« environnants » sont ceux qui sont présents de manière bien distincte à proximité du peuplement déterminant. S'ils sont identifiables dans un rayon de 30 m autour du point de sondage, ils font aussi l'objet d'une description spécifique (phytosociologie, biodiversité, etc.).

##### LE MILIEU

Une description du relief, de l'exposition, de la pente locale ainsi que de l'altitude permet de déterminer la situation topographique du point de sondage.

Au sein du peuplement déterminant et sur 18 mètres de rayon, on réalise également un relevé phytosociologique par strate des espèces ligneuses et semi-ligneuses, selon la classification de Braun-Blanquet. Un relevé exhaustif des espèces ligneuses et semi-ligneuses différentes de celles déjà répertoriées est ensuite effectué sur 30 m de rayon dans le peuplement déterminant.

##### LES ARBRES ET LES RELEVÉS DENDROMÉTRIQUES

Le relevé dendrométrique est réalisé au sein des trois placettes circulaires concentriques entièrement installées au sein du peuplement déterminant et décrites précédemment (voir **figure 1.1.**). Les arbres y sont ou non caractérisés en fonction de leur grosseur et de leur éloignement par rapport au centre de l'U.E.

L'objectif principal de cette étape est de permettre la description quantitative et qualitative de la composition botanique et de la structure du peuplement déterminant.

Les arbres vivants ou morts de la futaie ne sont pas tous mesurés, seuls ceux qui ont atteint le diamètre seuil (mesuré à 1,3 m au-dessus du sol), défini en fonction de leur éloignement par rapport au centre de l'U.E. (maximum 18 m), sont considérés. Ainsi, jusqu'à 4,5 m du centre, tous les arbres d'au moins 7 cm de diamètre sont pris en compte. De 4,5 à 9 m, seuls ceux ayant au moins 20 cm de diamètre sont considérés et de 9 m à 18 m, seuls

ceux ayant atteint 40 cm de diamètre sont mesurés. En plus du diamètre, les données récoltées pour les arbres vivants concernent : la distance et l'azimut par rapport au centre de l'U.E., l'essence, l'étage, la position sociale, la grosseur, la hauteur totale individuelle et la présence de dégâts de gibier ou d'exploitation ainsi que de défauts affectant les arbres.

Pour le taillis, qui est pris en compte au sein de la placette de 4,5 m de rayon uniquement, le nombre de cépées et le nombre de brins par cépées sont récoltés pour toutes les tiges quelle que soit leur grosseur. Pour celles ayant atteint au moins 7 cm de diamètre à 1,3 m (seuil d'inventaire), l'essence et le diamètre sont aussi considérés.

Les individus morts sur pied sont caractérisés par leur azimut et leur distance par rapport au centre de l'U.E., leur essence, leur grosseur, leur hauteur et leur niveau de décomposition. Cette dernière donnée comporte 4 stades différents de dégradation de la matière ligneuse. La hauteur des chandelles est aussi notée.

Un âge est attribué aux différentes essences constituant chaque étage de végétation. Il est déterminé en consultant le propriétaire ou le gestionnaire forestier. À défaut, il est estimé par les équipes de terrain (par comptage de cernes ou de verticilles, par exemple).

##### LA RÉGÉNÉRATION

Le recensement de la régénération naturelle (tiges non plantées de moins de 7 cm de diamètre à 1,3 m et de plus de 30 cm de haut) est réalisé au sein de la micro-placette centrale de 2 m de rayon

et des 4 satellites cardinaux de 1 m de rayon décrits au **paragraphe 1.1.3.** (cf. **figure 1.1.**). Le nombre de tiges et le stade de développement sont notés séparément pour chaque essence de production. Pour chaque essence et chaque stade de développement identifié, le nombre de tiges et le recouvrement (pourcentage de surface de micro placette) sont estimés.

Si la régénération est artificielle (issue de plantation), les données récoltées concernent l'essence, le stade de développement, l'âge depuis la plantation et l'espacement entre les plants. Le dispositif d'échantillonnage décrit pour la régénération naturelle n'est pas utilisé.

Dans les deux situations, les opérateurs déterminent si l'avenir de ces deux types de régénération est assuré ou non en examinant la vitalité et le gabarit des sujets.

##### LE BOIS MORT À TERRE

Si le point de sondage se trouve dans un peuplement forestier ou dans une coupe rase, le bois mort à terre est mesuré au sein de la placette de 9 m de rayon. Pour être considérées, les pièces de bois doivent respecter les conventions énumérées précédemment (**paragraphe 1.1.3.**). Le bois mort de moins de 3 ans n'est cependant pas pris en compte car il pourrait être exploité après le passage de l'équipe d'inventaire. Les souches ne sont pas comptabilisées.

Les informations récoltées pour chaque élément ligneux sont : l'essence, l'état de décomposition, le diamètre à mi-longueur et la longueur totale.

## L'INTERFACE ET LA LISIÈRE

Afin d'inclure l'entièreté de la placette de 18 m de rayon dans le peuplement déterminant, il arrive que le centre de l'unité d'échantillonnage doit être déplacé. C'est le cas si l'U.E., bien que son centre soit situé dans un peuplement forestier, intercepte une ou plusieurs zones qui se trouvent hors de ce peuplement. Selon que ces dernières correspondent à des zones forestières ou non forestières, une interface ou une lisière sera décrite.

### L'interface

La description d'une interface s'effectue au niveau de deux placettes satellites de 10 m de rayon qui sont situées à 20 m de part et d'autre du point de tangence entre le périmètre de la placette de 18 m de rayon et la ligne matérialisant l'interface (cf. **figure 1.1.**).

Le type d'interface est décrit et pour chaque satellite les espèces sont identifiées par strate. Leur recouvrement est estimé selon la classification de Braun-Blanquet. Ceci permet d'évaluer la biodiversité créée par le voisinage de deux zones forestières.

### La lisière

La description d'une lisière est réalisée au niveau de deux transects d'une longueur maximale de 25 m installés de part et d'autre du point de tangence (cf. **figure 1.1.**), sur la limite entre la zone forestière et la zone non forestière. Pour chaque transect, on note, entre autres, le type de lisière, l'exposition, la pente, la structure, la densité, le tracé de la lisière et les actions anthropiques.

En plus de ce descriptif global, une analyse plus fine de la structure « dominante » de la lisière identifiée est réalisée. On y relève des informations sur la transition entre le milieu ouvert et le milieu forestier. C'est ainsi que l'on collecte des données sur la nature, la séquence d'apparition et les dimensions moyennes des éléments constituant la lisière (ourlet d'herbe, cordon de buissons et manteau forestier). Sa composition en espèces ligneuses est également décrite par l'intermédiaire du recouvrement de chaque espèce au sein des différentes strates de végétation.

### LE CERCLE SPÉCIAL DE 30 MÈTRES DE RAYON

L'occurrence de certains phénomènes ou la présence de certaines entités, voire écosystèmes particuliers, sont utiles à connaître dans le contexte d'une gestion durable.

Ce type d'informations nécessite cependant de travailler sur des étendues plus grandes que celles des placettes constituant l'unité d'échantillonnage. La zone circulaire de près de 30 ares permet de mieux caractériser l'environnement immédiat des placettes et d'y effectuer des observations relatives, par exemple, aux surfaces de clairières, à la présence de blocs de pierre, de falaises, de zones humides ou encore d'arbres de grande dimension utiles pour de nombreuses espèces vivantes. La présence d'équipements récréatifs, l'impact du public sur la forêt, l'érosion, les dégâts d'exploitation au sol, la présence de traces de gibier et de postes de tir sont autant d'informations complémentaires récoltées par l'IFL afin de mieux connaître l'état de la forêt dans sa dimension multifonctionnelle (fonction récréative, fonction cynégétique) dépassant le cadre de la seule production ligneuse.

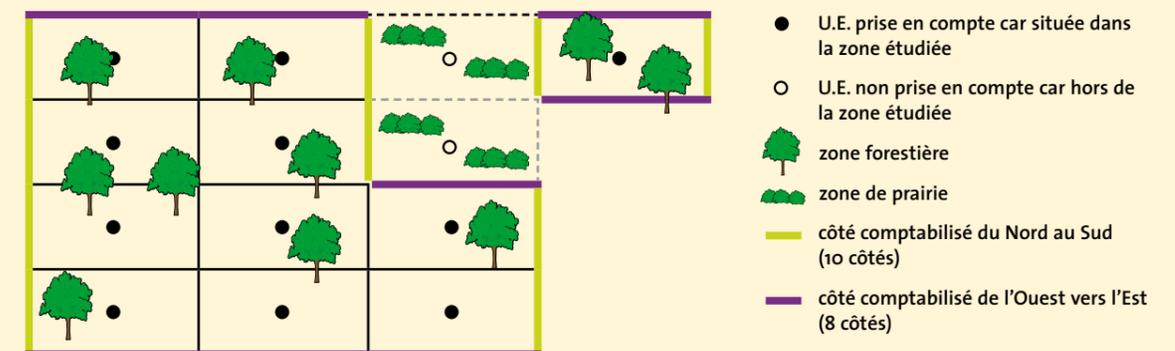
### – 1.2.1. La précision des résultats –

↪ La méthodologie de l'inventaire qui vient d'être présentée a été utilisée pour récolter de manière rigoureuse un grand nombre de données qui ont ensuite été traitées et analysées pour, in fine, permettre de fournir les informations présentées dans cette publication.

Toute évaluation de paramètres par le biais d'un échantillonnage est assortie d'une erreur d'échantillonnage (erreur aléatoire). Ainsi, la précision des résultats associés aux surfaces qui composent cet ouvrage est systématiquement donnée à l'aide de codes couleurs (cf. « Conventions d'écriture »).

Pour rappel, les surfaces sont estimées par l'intermédiaire de comptages de points de sondage, (1 point de sondage = 50 ha). La précision des estimations de surfaces est calculée à l'aide de la méthode de Bouchon<sup>2</sup> qui permet de prendre en compte à la fois le nombre de points de sondage concernés et leur distribution spatiale. Ainsi, plus le nombre de points est élevé et moins ils sont dispersés dans l'espace, plus l'erreur est faible. La distribution spatiale des U.E. prises en compte pour l'analyse est évaluée à l'aide de rectangles de 50 ha centrés sur les points de sondage. Pour cela, on comptabilise du Nord au Sud, d'une part, et d'Ouest en Est, d'autre part, les côtés des rectangles non jointifs à un autre rectangle qui appartient à la zone étudiée.

↪ **FIGURE 1.2. – COMPTABILISATION DES CÔTÉS LIBRES DES RECTANGLES CENTRÉS SUR LES U.E. INCLUSES DANS LA SURFACE FORESTIÈRE ÉTUDIÉE POUR LE CALCUL DE L'ERREUR D'ÉCHANTILLONNAGE SELON LA MÉTHODE DE BOUCHON.**



<sup>(2)</sup> D'après Bouchon J., 1975. Précisions des mesures de superficies par comptage de points. *Annals of Forest Science*, 32(2), 131-134.

L'erreur est calculée à partir de la formule suivante :

$$e = \frac{100}{n} * \sqrt{\frac{N_2}{12} + 0,0305 * \frac{N_1^2}{N_2}}$$

où :

*e* : erreur d'échantillonnage exprimée en pourcentage de la moyenne estimée ;

*n* : le nombre de points de sondage concernés ;

*N1* : le plus grand nombre de côtés comptabilisés (entre le comptage nord-sud et le comptage ouest-est) ;

*N2* : le plus petit nombre de côtés comptabilisés.

Afin de bien visualiser ce que représente une telle erreur, en prenant l'exemple de la figure ci-avant (*n*=11, *N1*=10, *N2*=8), on notera qu'elle est de 9 % (valeur arrondie) pour la surface forestière estimée de 550 ha (11\*50 ha). Dans l'hypothèse d'un degré de confiance de 95 % ( $\alpha = 0,05$ ), cela signifie que la surface exacte a 95 % de chance d'être comprise entre 500 ha (550 - 50) et 600 ha (550 + 50).

Compte tenu de la nature des paramètres estimés dans le cadre de l'inventaire forestier national luxembourgeois, on peut considérer globalement qu'une erreur de 25 % constitue un maximum au-delà duquel les valeurs doivent être utilisées avec beaucoup de précautions.

Les différentes conventions prises lors de la présentation des résultats sont décrites dans l'encart ci-contre « Conventions d'écriture ».

## CONVENTIONS D'ÉCRITURE

### Conventions relatives à la présentation des résultats

Au fil des différents chapitres et des matières traitées, divers tableaux et figures présentent l'état des lieux tel qu'observé par l'inventaire réalisé en 2010. Dans certains cas une rubrique « évolution » vient compléter l'information de manière à diagnostiquer les modifications enregistrées au cours des 10 dernières années. C'est surtout le cas pour les surfaces et les caractéristiques dendrométriques telles que le volume. Ces modifications ou leur tendance, lorsqu'elles méritent d'être signalées ou sont jugées suffisamment significatives, résultent d'une comparaison avec les résultats du premier inventaire.

La forme sous laquelle les valeurs estimées par l'inventaire sont présentées dans les tableaux et figures renseigne le lecteur de leur statut et de leur fiabilité (voir ci-dessous).

De temps à autre, un résultat mentionné dans le texte peut ne pas être issu d'un tableau ou d'une figure. Ce type de résultat comporte alors la mention « donnée non présentée ».

Des encarts sont utilisés afin de mettre en évidence certains éléments utiles à la compréhension des résultats tels que l'explication d'un point particulier de la méthodologie (mesure du bois mort, des recouvrements, etc.) ou encore des définitions et des conventions diverses.

Un glossaire reprenant des définitions courtes de certains termes techniques est fourni en fin d'ouvrage.

## CONVENTIONS PRISES LORS DE LA PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

### CONVENTIONS AU SEIN DES TABLEAUX

TYPE DE PEUPEMENT	SURFACE	
	(ha)	(%)
Hêtraies	12 000	29,3
feuillus nobles	200	2,0
<b>Total peuplements feuillus</b>	<b>32 000</b>	<b>79,7</b>
<b>COUPES A BLANC</b>	(50)	(0,4)
<b>TOTAL</b>	<b>40 800</b>	<b>100,0</b>

Valeur en noir : valeur estimée dont l'erreur est strictement inférieure à 10 %

Valeurs grisées : valeur estimée dont l'erreur est située entre 10 et 25 % non compris

Sous-total présenté en gras italique

Valeur entre parenthèses en grisé : valeur estimée dont l'erreur est supérieure ou égale à 25 %

Total présenté en gras

### SURFACE (HA) PAR CLASSE D'ÂGE (ANS)

Catégorie d'essence	Classe d'âge (ans)			
	0 à 80	81 à 140	141 à 160	161 et +
Essences secondaires feuillues	2 250	200	0,0	0

Valeur entière nulle grisée : valeur estimée dont l'erreur est supérieure ou égale à 25 %

Valeur nulle grisée avec décimale : information relevée par l'inventaire dont la surface estimée est particulièrement faible (< 25 ha) et n'est donc pas présentée comme telle suite à l'arrondi à 50 ha près (cas des estimations des surfaces sur base de la surface tierrière ou du recouvrement de l'essence)

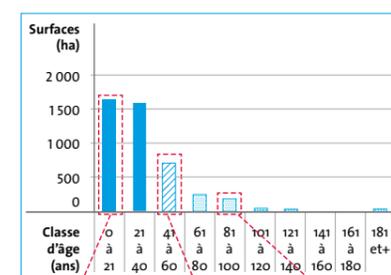
### PROPORTION DE LA SURFACE TOTALE

Catégorie d'essence	Futaie (%)	Taillis (%)
Essences principales feuillues	34,9	1,0
- hêtre	20,2	0,0
Essences résineuses	8,4	-

Ventilation par essence présentée en caractère de taille inférieure

Tiret : combinaison de critères inexistant

### CONVENTIONS AU SEIN DES GRAPHIQUES



Aire pleine : valeur estimée dont l'erreur est strictement inférieure à 10 %

Aire hachurée : valeur estimée dont l'erreur est située entre 10 et 25 % non compris

Aire en pointillée : valeur estimée dont l'erreur est supérieure ou égale à 25 %

### CAS SPÉCIFIQUE DES ÉVOLUTIONS

TYPE DE PEUPEMENT	Proportion (%)	Évolution (%)
Hêtraies	26	-0,8

TYPE DE PEUPEMENT	Volume (m³/ha)	Évolution (m³/ha)
Hêtraies	360	+24

TYPE DE PEUPEMENT	Surface (ha)	Évolution (%)
Hêtraies	12 000	-1,2

Présentation des évolutions dans les mêmes unités que la variable (proportion ou volume) : l'évolution est alors le résultat de la différence entre les valeurs du premier et du second cycle.

Présentation des évolutions dans d'autres unités que la variable : les évolutions sont alors exprimées en pourcentage relatif de la valeur de la variable en IFL1. La surface identifiée en IFL1 a ici diminué de 1,2 % en 10 ans.



# présentation

de la forêt  
luxembourgeoise

## 2. PRÉSENTATION DE LA FORÊT LUXEMBOURGEOISE

Le chapitre 1 a globalement traité des modalités de mise en œuvre de l'inventaire et de la nature des données récoltées. À partir des points de sondage installés, une première étape consiste à identifier le type d'occupation du sol.

L'inventaire permet ainsi très vite, au travers de l'analyse du maillage de points couvrant le pays, de caractériser la nature et la répartition spatiale (structure, taille des massifs) de la forêt et des milieux qui lui sont associés.

Cette présentation générale concerne surtout les surfaces forestières, les surfaces boisées et le taux de boisement (rapport entre la surface boisée et la surface totale nationale). Elle précise aussi la répartition des surfaces boisées selon les types de propriétaires et les territoires écologiques structurés en domaines, régions et secteurs.

*Au cours des chapitres qui suivront, nous ferons référence à plusieurs types de surfaces :*

- la **surface forestière** regroupe l'ensemble des zones directement ou indirectement liées à la forêt (c'est-à-dire, les Forêts proprement dites mais aussi les Bosquets, les Autres terres boisées et les Autres terres en milieu forestier) ;
- la **surface boisée** est quant à elle une notion plus restrictive et ne concerne pas les Autres terres en milieu forestier car celles-ci constituent des zones non boisées de surface importante (plus de 50 ares) ;
- la **surface forestière productive**, utilisée par la suite, fait référence uniquement aux peuplements et coupes à blanc (coupes rases) ; elle s'intéresse donc aux surfaces qui concernent davantage la production de bois.

### 2.1. LES SURFACES FORESTIÈRES À L'ÉCHELLE NATIONALE ET RÉGIONALE

#### – 2.1.1. La surface forestière nationale –

La principale information apportée par l'inventaire concerne la surface forestière du Grand-Duché. Celle-ci est restée stable entre 2000 et 2010. Elle est désormais de 92.150 ha, ce qui représente plus de 35 % du pays (**tableau 2.1**). Si on se limite aux surfaces boisées, stables également, la superficie couverte est de 91.400 ha. De légères variations apparaissent au niveau de sa composition : les éléments linéaires de type *voirie forestière* et les *terrains de moins de 50 ares occupés par des arbustes et*

*broussailles* seraient un peu plus étendus qu'auparavant. Il semblerait que les coupes à blanc soient également un peu plus présentes qu'il y a dix ans. Dans le même temps, on constate une certaine diminution de la surface des *autres terres en milieu forestier*. Mais il ne s'agit que de tendances et rien ne permet d'affirmer qu'elles soient significatives.

On s'aperçoit donc que la stabilité globale concerne surtout les terres boisées qui constituent 99 % de la surface forestière.

➔ **TABLEAU 2.1. – SURFACES PAR TYPE D'OCCUPATION DU SOL**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des « Terres boisées » et des « Autres terres en milieu forestier »

TYPE D'OCCUPATION DU SOL		SURFACE EN 2000 (ha)	SURFACE EN 2010 (ha)
<b>« TERRES BOISÉES »</b>			
<b>« Forêt »</b>	Peuplements	85 750	85 300
	Coupes à blanc	650	850
	Laies	450	350
	Clairières de surface comprise entre 10 et 50 ares	400	300
	Friches de surface comprise entre 10 et 50 ares	250	200
	Gagnages de surface comprise entre 10 et 50 ares	(0)	(50)
	Arbustes, broussailles entre 10 et 50 ares	250	550
	Éléments linéaires (voiries, lignes électriques)	500	800
	Éléments hydrologiques	250	300
	<b>Sous-total « Forêt »</b>	<b>88 500</b>	<b>88 700</b>
<b>« Autres terres boisées »</b>	1 800	1 700	
<b>« Bosquets »</b>	1 150	1 000	
<b>TOTAL DES TERRES BOISÉES</b>		<b>91 450</b>	<b>91 400</b>
<b>« AUTRES TERRES EN MILIEU FORESTIER »</b>			
	Clairières de surface supérieure à 50 ares	(100)	(50)
	Friches de surface supérieure à 50 ares	600	400
	Gagnages de surface supérieure à 50 ares	(0)	(50)
	Etangs, marais, mares de plus de 50 ares	150	150
	Pépinières forestières et superficies bâties de plus de 50 ares	(50)	(100)
<b>TOTAL DES « AUTRES TERRES EN MILIEU FORESTIER »</b>		<b>900</b>	<b>750</b>
<b>TOTAL DES SURFACES FORESTIÈRES</b>		<b>92 350</b>	<b>92 150</b>

Le taux de boisement n'a pas évolué ces dix dernières années. Ce pourcentage situe le Grand-Duché de Luxembourg légèrement en deçà de la moyenne européenne mais, devant ses voisins directs : la France (32 %), l'Allemagne (32 %) et la Belgique (23 %) (**tableau 2.2**).

➔ **TABLEAU 2.2. – TAUX DE BOISEMENT DES PAYS ET RÉGIONS AVOISINANTES**

PAYS / RÉGION	TAUX DE BOISEMENT (%)	PAYS / RÉGION	TAUX DE BOISEMENT (%)
<b>Luxembourg</b>	<b>35,2</b>	Pays-Bas <sup>(1)</sup>	10,8
France <sup>(1)</sup>	31,9	Allemagne <sup>(1)</sup>	31,8
Moselle <sup>(2)</sup>	28,9	Sarre <sup>(4)</sup>	38,3
Meurthe et Moselle <sup>(2)</sup>	31,8	Rhénanie-Palatinat <sup>(4)</sup>	42,1
Belgique <sup>(1)</sup>	23,3	Moyenne pour l'Union européenne <sup>(1)</sup>	42,5
Wallonie <sup>(3)</sup>	32,4	Valeur minimale (Pays-Bas)	10,8
		Valeur maximale (Finlande)	76,5

L'importance relative de la forêt au sein d'un pays peut également être évaluée en considérant la surface boisée « disponible » par habitant (**tableau 2.3**). Les 502.100 Luxembourgeois<sup>(1)</sup> bénéficient ainsi chacun de 0,18 ha. Ce qui représente une légère diminution par rapport aux résultats obtenus en 2000. Cela s'explique par une augmentation de la population (plus de 6.000 individus supplémentaires par an) alors que dans le même temps la surface boisée restait stable. Malgré ce léger recul, la valeur reste supérieure à ce qui peut être observé dans la plupart des pays voisins.

➔ **TABLEAU 2.3. – SURFACE BOISÉE PAR HABITANT DES PAYS ET RÉGIONS AVOISINANTS**

PAYS / RÉGION	SURFACE BOISÉE PAR HABITANT (ha/hab.)	PAYS / RÉGION	SURFACE BOISÉE PAR HABITANT (ha/hab.)
<b>Luxembourg</b>	<b>0,18</b>	Pays-Bas <sup>(1)</sup>	0,02
France <sup>(1)</sup>	0,28	Allemagne <sup>(1)</sup>	0,13
Moselle <sup>(2)</sup>	0,17	Sarre <sup>(4)</sup>	0,09
Meurthe et Moselle <sup>(2)</sup>	0,23	Rhénanie-Palatinat <sup>(4)</sup>	0,21
Belgique <sup>(1)</sup>	0,07	Moyenne pour l'Union européenne <sup>(1)</sup>	0,36
Wallonie <sup>(3)</sup>	0,17	Valeur minimale (Pays-Bas)	0,02
		Valeur maximale (Finlande)	4,39

Pour les **tableaux 2.2.** et **2.3.**, les surfaces boisées et émergées et le nombre d'habitants considérés sont issus des documents suivants (références bibliographiques complètes en fin de document) :

<sup>(1)</sup> FAO [2011], la Fédération de Russie n'a pas été prise en compte pour la moyenne européenne;

<sup>(2)</sup> IFN [2010] et INSEE [2007] ;  
<sup>(3)</sup> IPRFW [2013] et SPF Economie [2009] ;  
<sup>(4)</sup> NFI [2012] et Saarland [2009] ;  
<sup>(5)</sup> NFI [2012] et Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz [2011].

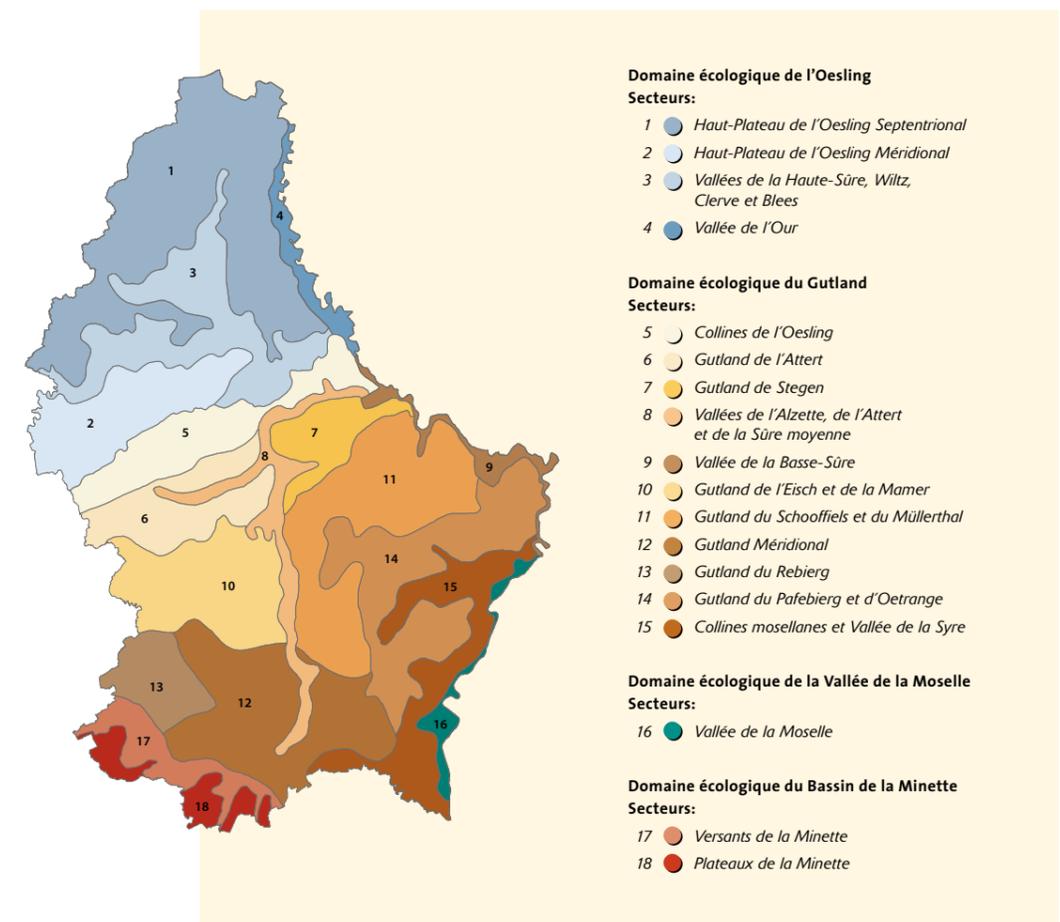
<sup>(1)</sup> Données issues du Portail des statistiques du Grand-Duché de Luxembourg [2012]

– 2.1.1. **Les surfaces forestières par territoires écologiques –**

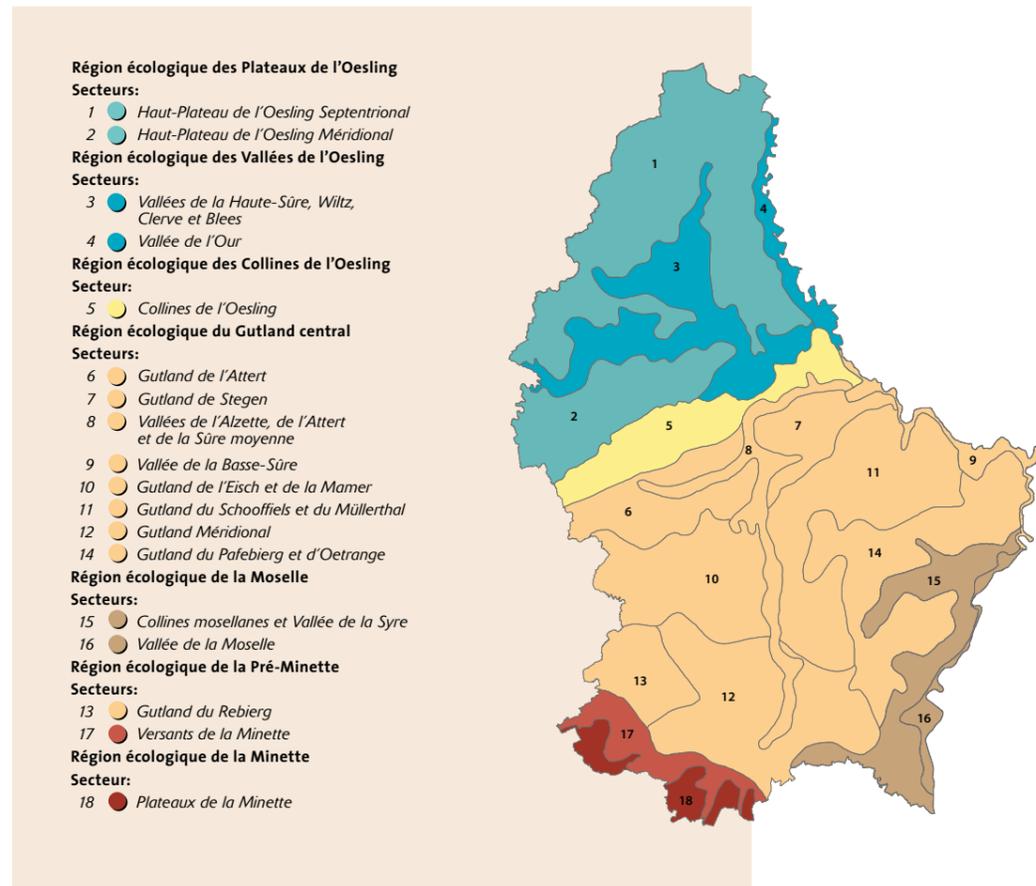
➔ Du point de vue écologique, le Luxembourg est divisé en plusieurs territoires. Le découpage comporte trois principaux niveaux : les domaines écologiques (*Wuchsgebiete*), les régions écologiques (*Wuchsräume*) et les secteurs écologiques

(*Wuchsbezirke*). Les domaines écologiques se distinguent les uns des autres par leur géologie, leur morphologie, leurs conditions climatiques et la nature de leurs paysages. Ils sont au nombre de 4 : l'Oesling, le Gutland, la Vallée de la Moselle et le Bassin de la Minette (**carte 2.1**). Leurs caractéristiques principales sont présentées ci-dessous.

➔ **CARTE 2.1. – DOMAINES ÉCOLOGIQUES (WUCHSGEBIETE) AVEC SECTEURS ÉCOLOGIQUES (WUCHSBZIRKE)**



**CARTE 2.2. – RÉGIONS ÉCOLOGIQUES (WUCHSRÄUME) AVEC SECTEURS ÉCOLOGIQUES (WUCHSBEZIRKE)**



**L'Oesling**, situé au nord, couvre 33 % du pays et constitue une extension du massif ardennais. Son relief contrasté de plateaux et de vallées aux versants abruptes est le résultat de l'érosion par plusieurs rivières (Sûre, Wiltz, Clerve...). Le point culminant du Luxembourg (559 m) se trouve au sein de cette zone de 450 m d'altitude moyenne où les gelées tardives et les neiges collantes sont particulièrement fréquentes.

Le **Gutland**, ou Bon Pays, est un prolongement du bassin parisien. Il occupe le centre et le sud du pays et est le plus grand des quatre domaines écologiques (62 % du territoire). Il possède un relief ondulé parsemé de collines à pentes douces, propices au pâturage.

La **vallée de la Moselle**, située à l'extrême sud-est du pays, forme une étroite bande (1 % du territoire luxembourgeois) où les terres, qui bénéficient d'un climat chaud et sec, sont principalement dédiées à la viticulture qui couvre d'ailleurs plus d'un tiers de la superficie de ce domaine écologique. La vallée de la Moselle est assez encaissée mais s'ouvre à divers endroits en de larges plaines alluviales.

Le **bassin de la Minette** couvre quant à lui 5 % du territoire dans la partie sud-ouest du pays. Cette ancienne région minière, qui constitue un prolongement au Luxembourg des gisements de fer lorrain, est assez vallonnée et comporte plusieurs plateaux à plus de 400 m d'altitude.

**TABLEAU 2.4. – PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES DOMAINES ÉCOLOGIQUES (WUCHSGEBIETE)**

CARACTÉRISTIQUE	OESLING	GUTLAND	VALLÉE DE LA MOSELLE	BASSIN DE LA MINETTE
Variation d'altitude (m)	200-559	200-450	129-200	250-450
Précipitations annuelles moyennes (mm)	800-1000	700-850	700	800-1000
Température annuelle moyenne (C°)	7-9	8-9,5	9,5	8-9
Principaux types de sols forestiers	Caillouteux (texture G) d'une profondeur de 20 à 79 cm	Sols sablo-limoneux, sableux et limoneux (texture S, Z, A et L), de profondeur supérieure à 40 cm	Sols argileux (textures E et U)	Sols argileux et limono-sableux (textures E, L et U) de profondeur inférieure à 80 cm
Principaux substrats	Schiste et quartzite du Primaire	Grès, marne et dolomite	Calcaire et dolomite	Calcaire et marne recouverts de dépôts du Tertiaire riches en fer

Les domaines ci-dessus sont, pour la plupart, subdivisés en secteurs écologiques sur base de critères topographiques, géologiques, pédologiques et climatiques. Il existe 18 secteurs au total (carte 2.1). Les zones ainsi délimitées sont considérées comme des unités territoriales au sein desquelles les forêts et les autres formations végétales sont caractérisées par des conditions de milieu homogènes.

Ces secteurs écologiques sont eux-mêmes regroupés en 7 régions écologiques, ou Wuchsräume (carte 2.2). Celles-ci sont plus particulièrement utilisées en matière de détermination des aptitudes stationnelles en forêts publiques.

Les régions écologiques des vallées de l'Oesling et la Minette présentent un taux de boisement sensiblement plus élevé que celui des autres régions (tableau 2.5.).

Les conditions climatiques qui règnent en Moselle ont surtout été mises à profit pour la culture de la vigne (surtout installée dans la Vallée de la Moselle) et la place laissée à la forêt y est très limitée. Ces conditions en ont fait une des régions les moins boisées du pays.

➔ **TABLEAU 2.5. – SURFACES BOISÉES, SURFACE TOTALE ET TAUX DE BOISEMENT PAR DOMAINE ÉCOLOGIQUE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des « Terres boisées »

DOMAINE ÉCOLOGIQUE (WUCHSGEBIET)	SURFACE BOISÉE		SURFACE TOTALE		TAUX DE BOISEMENT (%)	ÉVOLUTION DU TAUX DE BOISEMENT (%)
	(ha)	(%)	(ha)	(%)		
Oesling	35 250	38,6	84 250	32,4	41,8	-0,2
Gutland	51 500	56,3	160 800	61,8	32,0	0,0
Vallée de la Moselle	350	0,4	3 050	1,2	11,5	-1,9
Bassin de la Minette	4 300	4,7	11 900	4,6	36,1	+0,4
<b>TOTAL</b>	<b>91 400</b>	<b>100,0</b>	<b>260 000</b>	<b>100,0</b>	<b>35,2</b>	<b>-0,1</b>

L'analyse du taux de boisement peut aussi être réalisée de manière plus fine, en se basant sur les 18 secteurs écologiques où les conditions du milieu sont plus homogènes (tableau 2.6.).

➔ **TABLEAU 2.6. – SURFACES BOISÉES, SURFACE TOTALE ET TAUX DE BOISEMENT PAR SECTEUR ET RÉGION ÉCOLOGIQUE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des « Terres boisées »

RÉGION ÉCOLOGIQUE (WUCHSRAUM)	SECTEUR ÉCOLOGIQUE (WUCHSBEZIRK)	SURFACE BOISÉE (ha)	SURFACE TOTALE (ha)	TAUX DE BOISEMENT (%)
Plateaux de l'Oesling	Haut - plateau de l'Oesling septentrional	14 050	43 700	32,2
	Haut - plateau de l'Oesling méridional	6 500	15 300	42,5
	<b>Total pour les Plateaux de l'Oesling</b>	<b>20 550</b>	<b>59 000</b>	<b>34,8</b>
Vallées de l'Oesling	Vallées de la Haute-Sûre, Wiltz, Clerve et Bleses	12 600	21 450	58,7
	Vallée de l'Our	2 050	3 750	54,7
	<b>Total pour les Vallées de l'Oesling</b>	<b>14 650</b>	<b>25 200</b>	<b>58,1</b>
Collines de l'Oesling	<b>Total pour les Collines de l'Oesling</b>	<b>4 000</b>	<b>13 350</b>	<b>30,0</b>
Gutland central	Gutland de l'Attert	2 450	12 000	20,4
	Gutland de Stegen	2 800	7 150	39,2
	Vallée de l'Alzette et de la Sûre moyenne	1 750	9 850	17,8
	Vallée de la Basse-Sûre	1 100	4 000	27,5
	Gutland de l'Eisch et de la Mamer	8 700	17 600	49,4
	Gutland du Schooffels et du Müllerthal	12 000	26 150	45,9
	Gutland Méridional	6 150	24 000	25,6
	Gutland du Pafebiert et d'Oetrange	7 300	23 650	30,9
	<b>Total pour le Gutland central</b>	<b>42 250</b>	<b>124 400</b>	<b>34,0</b>
Moselle	Collines mosellanes et vallée de la Syre	4 100	15 700	26,1
	Vallée de la Moselle	200	2 900	6,9
	<b>Total pour la Moselle</b>	<b>4 300</b>	<b>18 600</b>	<b>23,1</b>
Pré-Minette	Gutland de Rebiert	1 300	7 500	17,3
	Versants de la Minette	1 300	6 850	19,0
	<b>Total pour la Pré-Minette</b>	<b>2 600</b>	<b>14 350</b>	<b>18,1</b>
Minette	<b>Total pour les Plateaux de la Minette</b>	<b>3 050</b>	<b>5 100</b>	<b>59,8</b>
<b>TOTAL</b>		<b>91 400</b>	<b>260 000</b>	<b>35,2</b>

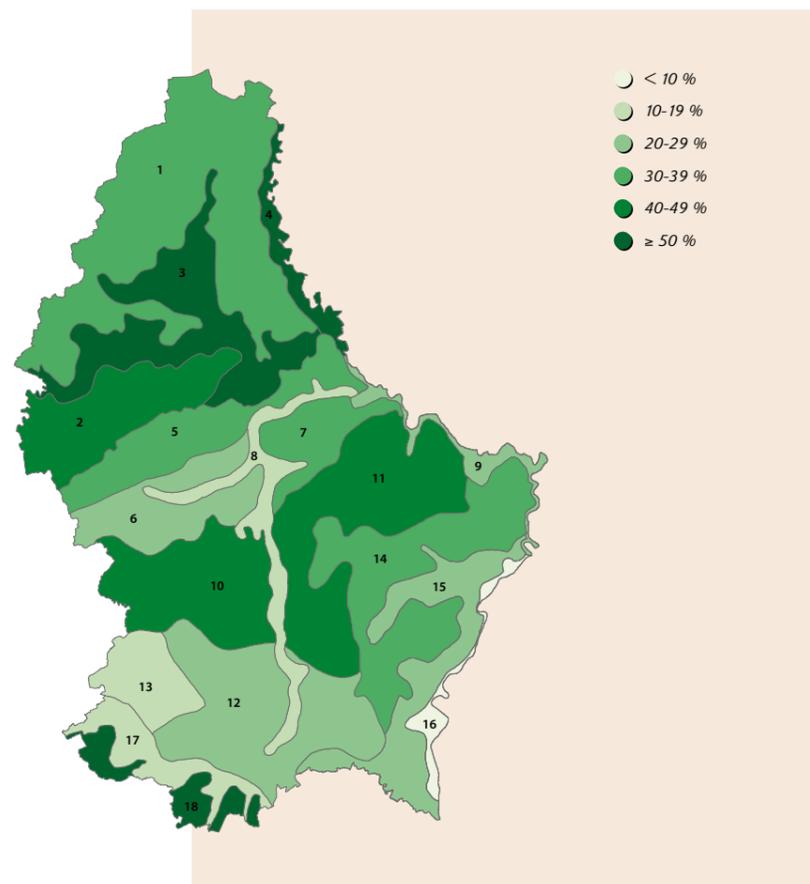
À l'échelle des secteurs écologiques, tout comme à l'échelle des domaines écologiques, le taux de boisement est resté stable ces dix dernières années. L'interprétation des valeurs de ce tableau doit cependant être réalisée à la lumière de

l'erreur associée à chaque estimation, surtout en ce qui concerne les secteurs de faible surface et de forme allongée, comme c'est le cas par exemple en situation de vallées.

### ↳ CARTE 2.3. – TAUX DE BOISEMENT DES SECTEURS ÉCOLOGIQUES (WUCHSBEZIRKE)

en ha et %

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des « Terres boisées »



## 2.2. LES SURFACES PAR TYPES DE PROPRIÉTAIRES

↳ Deux grands types de propriétaires forestiers peuvent être distingués : les propriétaires privés et les propriétaires publics. Ces derniers sont constitués de l'État, des communes et des établissements publics (fabriques d'église, assurances sociales, sociétés où l'État est actionnaire,...). Les forêts dites privées sont gérées par des sociétés privées et/ou des particuliers tandis que les forêts dites publiques sont soumises au régime forestier et sont gérées par l'Administration de la Nature et des Forêts.

Malgré une augmentation de la proportion de la surface des forêts publiques, la forêt luxembourgeoise est détenue dans des proportions quasi équivalentes par les propriétaires publiques et privés. La différence de surface entre les deux types de propriétaires s'est d'ailleurs réduite à 7 350 ha (8 % de la surface boisée) contre 9 350 ha en 2000 (10 % de la surface boisée).

### ↳ TABLEAU 2.7. – SURFACE BOISÉE PAR TYPE DE PROPRIÉTAIRE

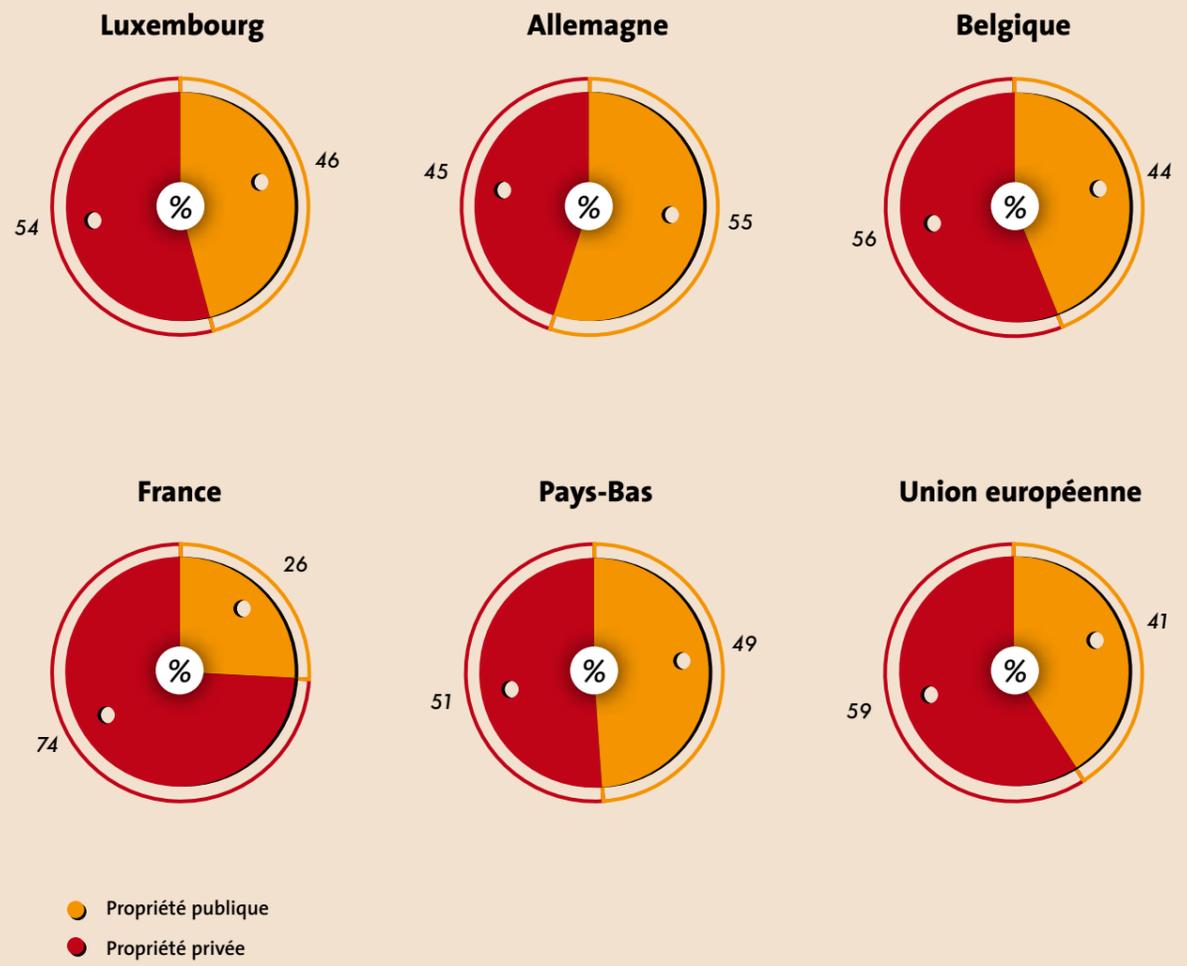
Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des « Terres boisées »

TYPE DE PROPRIÉTAIRE	SURFACE BOISÉE		ÉVOLUTION DE LA PROPORTION (%)
	(ha)	(%)	
Communes	30 900	33,8	+1,0
État	9 950	10,9	+0,2
Établissements publics	1 150	1,3	0,0
<b>Sous-total forêt publique</b>	<b>42 000</b>	<b>46,0</b>	<b>+1,2</b>
Privés	49 400	54,0	-1,2
<b>Sous-total forêt privée</b>	<b>49 400</b>	<b>54,0</b>	<b>-1,2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>91 400</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>

La proportion de forêts publiques au Luxembourg, tout comme aux Pays-Bas et en Belgique, est proche de la moyenne de l'Union européenne

(figure 2.1.) En France et dans une moindre mesure en Allemagne, la situation s'écarte par contre nettement de cette moyenne.

**FIGURE 2.1. – SURFACES BOISÉES PAR TYPE DE PROPRIÉTAIRE POUR L'UNION EUROPÉENNE, LE GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG ET SES PAYS LIMITROPHES<sup>2</sup>.**



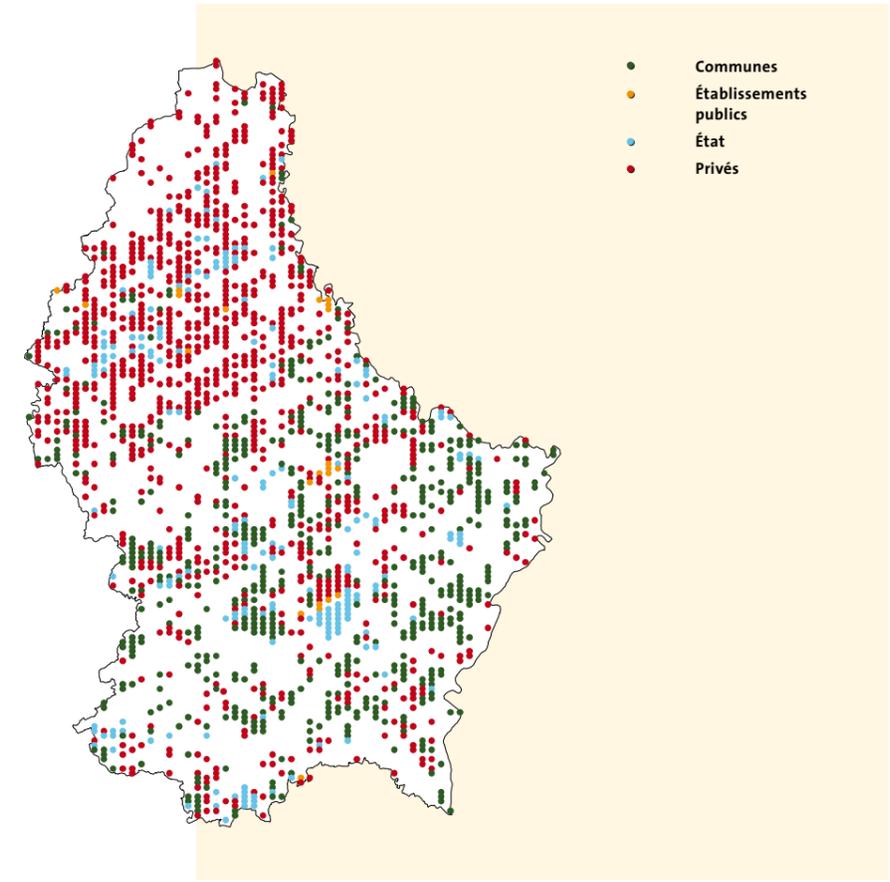
Bien qu'un certain équilibre entre les surfaces des forêts privées et publiques existe à l'échelle nationale, des disparités apparaissent lorsque l'analyse porte sur les domaines écolo-

giques (tableau 2.8). L'Oesling est ainsi composé majoritairement de forêts privées, tandis que le Gutland et le Bassin de la Minette sont principalement couverts de forêts publiques.

<sup>(2)</sup> Source : FAO, [2011].

**CARTE 2.4. – RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES TYPES DE PROPRIÉTAIRES**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des « Terres boisées »



**TABLEAU 2.8. – SURFACE BOISÉE PAR TYPE DE PROPRIÉTAIRE SELON LE DOMAINE ÉCOLOGIQUE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des « Terres boisées »

DOMAINE ÉCOLOGIQUE (WUCHSGEBIET)	FORÊT PUBLIQUE		FORÊT PRIVÉE	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Oesling	6 500	18,4	28 750	81,6
Gutland	32 700	63,6	18 750	36,4
Vallée de la Moselle	200	57,1	150	42,9
Bassin de la Minette	2 600	60,5	1 700	39,5
<b>TOTAL</b>	<b>42 000</b>	<b>46,0</b>	<b>49 350</b>	<b>54,0</b>

## 2.3. L'ORGANISATION SPATIALE DES SURFACES BOISÉES

Les résultats présentés dans les paragraphes précédents permettent de situer l'importance des forêts au Grand-Duché de Luxembourg et dans les différentes entités territoriales qui le composent, mais ils ne donnent aucune indication sur la manière dont les zones forestières se répartissent dans le paysage. Pour évaluer cette répartition, l'IFL relève la taille des massifs forestiers et la structure spatiale des surfaces boisées. Ces deux paramètres influencent sensiblement l'aspect paysager, la gestion et la biodiversité des forêts (certaines

espèces animales sont par exemple inféodées à des milieux diversifiés, d'autres à de grandes étendues homogènes).

### – 2.3.1. La taille des massifs forestiers –

La taille des massifs qui contiennent au moins un point de sondage a été analysée. Grâce aux informations collectées, il est possible d'évaluer l'état de morcellement des forêts luxembourgeoises. Il s'avère ainsi que les massifs forestiers de plus de 1.000 ha forment plus de la moitié des

➔ **TABLEAU 2.9. – SURFACES PAR CLASSE DE TAILLE DES MASSIFS FORESTIERS SELON LES RÉGIONS ÉCOLOGIQUES**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des « Terres boisées »

CLASSE DE TAILLE DES MASSIFS FORESTIERS	SURFACE (ha) PAR RÉGION ÉCOLOGIQUE (WUCHSRAUM)							TOTAL (ha)
	Plateaux de l'Oesling	Vallées de l'Oesling	Collines de l'Oesling	Gutland central	Moselle	Pré-Minette	Minette	
< 1 ha	300	(50)	(0)	450	(100)	(100)	(0)	1 000
1 - 4 ha	250	(50)	250	750	250	400	(0)	1 950
5 - 9 ha	250	(50)	200	700	(100)	(50)	(0)	1 350
10 - 49 ha	400	(100)	250	2 900	1 100	250	(0)	5 000
50 - 99 ha	650	(0)	200	1 700	(100)	250	(0)	2 900
<b>Sous-total (&lt; 100 ha)</b>	<b>1 850</b>	<b>250</b>	<b>900</b>	<b>6 500</b>	<b>1 650</b>	<b>1 050</b>	<b>(0)</b>	<b>12 200</b>
100 - 199 ha	750	(0)	250	1 750	300	250	(0)	3 300
200 - 499 ha	800	250	1 150	5 650	550	750	(100)	9 250
500 - 999 ha	1 400	150	(50)	4 600	1 800	300	(0)	8 300
<b>Sous-total (de 100 à 1.000 ha)</b>	<b>2 950</b>	<b>400</b>	<b>1 450</b>	<b>12 000</b>	<b>2 650</b>	<b>1 300</b>	<b>(100)</b>	<b>20 850</b>
> 1000 ha	15 750	14 000	1 650	23 750	(0)	250	2 950	58 350
<b>Sous-total (&gt; 1.000 ha)</b>	<b>15 750</b>	<b>14 000</b>	<b>1 650</b>	<b>23 750</b>	<b>(0)</b>	<b>250</b>	<b>2 950</b>	<b>58 350</b>
<b>TOTAL</b>	<b>20 550</b>	<b>14 650</b>	<b>4 000</b>	<b>42 250</b>	<b>4 300</b>	<b>2 600</b>	<b>3 050</b>	<b>91 400</b>

surfaces boisées du pays. Il s'agit cependant d'un morcellement géographique et non d'un morcellement foncier qui, quant à lui, tient compte du type de propriétaire, et que l'inventaire ne permet pas d'évaluer.

À l'échelle des régions écologiques, les massifs de plus de 1.000 ha dominent également, sauf dans les Collines de l'Oesling, en Moselle et en Pré-Minette où ils constituent moins de la moitié de la surface boisée.

### – 2.3.2. La structure spatiale des massifs forestiers –

Grâce à la caractérisation de l'agencement des entités forestières qu'elle permet de réaliser, la structure spatiale des massifs forestiers constitue

un complément très intéressant à la taille des massifs. Trois grands types de structures spatiales sont identifiés par l'IFL : une structure « globalement mosaïquée », une structure « homogène avec de petites ou moyennes parcelles » et enfin, une structure « homogène avec des parcelles de grandes surfaces ».

Les massifs forestiers luxembourgeois sont majoritairement de structure homogène avec petites et moyennes parcelles (56 %) mais les massifs globalement mosaïqués sont également bien représentés (23 %). Cela traduit une certaine diversité au sein même des massifs forestiers du fait de leur découpage en parcelles d'âge, de composition ligneuse et de structures différentes.

➔ **TABLEAU 2.10. – SURFACE BOISÉE PAR TYPE DE STRUCTURE SPATIALE SELON LES RÉGIONS ÉCOLOGIQUES**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des « Terres boisées »

TYPE DE STRUCTURE SPATIALE	SURFACE (ha) PAR RÉGION ÉCOLOGIQUE (WUCHSRAUM)							TOTAL (ha)
	Plateaux de l'Oesling	Vallées de l'Oesling	Collines de l'Oesling	Gutland central	Moselle	Pré-Minette	Minette	
Globalement mosaïqué	(0)	1 900	600	10 750	700	(0)	(0)	13 950
Homogène avec petites ou moyennes parcelles	18 600	12 750	3 400	31 350	3 600	2 300	3 050	75 050
Homogène avec grandes parcelles	1 950	(0)	(0)	150	(0)	300	(0)	2 400
<b>TOTAL</b>	<b>20 550</b>	<b>14 650</b>	<b>4 000</b>	<b>42 250</b>	<b>4 300</b>	<b>2 600</b>	<b>3 050</b>	<b>91 400</b>

La représentation des différents types de structure spatiale au sein des régions écologiques est fort proche de celle qui est observée à l'échelle de l'ensemble du pays. Les massifs forestiers homogènes composés de parcelles de petites et moyennes tailles sont toujours majoritaires. Cepen-

dant, l'on remarque que le Gutland central a une proportion sensiblement plus élevée de massifs mosaïqués, tandis que cette tendance est inversée en Oesling où la proportion de structures homogènes avec de grandes parcelles est plus importante que dans les autres régions écologiques.

#### CE QU'IL CONVIENT DE RETENIR



##### L'état des lieux

La surface forestière et la surface boisée du Grand-Duché de Luxembourg sont respectivement de 92.150 ha et de 91.400 ha. Actuellement, la surface boisée représente 35 % du territoire national, ce qui est supérieur aux taux de boisement des pays limitrophes.

De par leur taille, les régions écologiques situées en Oesling et au Gutland, contiennent assez logiquement la majeure partie des surfaces boisées (plus de 90 %). C'est cependant la Minette qui affiche le plus haut taux de boisement (60 %).

Plus de la moitié des forêts sont privées (54 %), contre 46 % de forêts publiques, ce qui est fort proche de la répartition moyenne observée au sein de l'Union européenne. À l'échelle des domaines écologiques, la situation est nettement différente. L'Oesling comporte en effet près de 82 % de forêts privées, tandis qu'au Gutland les forêts publiques représentent 64 % du total des surfaces boisées.

L'analyse de l'organisation spatiale des massifs forestiers montre une forte proportion de massifs de plus de 1.000 ha sur l'ensemble du Grand-Duché et au sein des différents domaines écologiques, à l'exception du Gutland où ces massifs représentent un peu moins de la moitié de la surface boisée. À l'échelle du pays, la majorité des

massifs présentent une structure spatiale homogène avec petites et moyennes parcelles. Au niveau des régions écologiques, bien que l'importance relative des différents types de structure diverge quelque peu, la structure homogène avec petites et moyennes parcelles est toujours dominante.

##### L'évolution entre 2000 et 2010

En 10 ans, la surface forestière et la surface boisée du Grand-Duché de Luxembourg sont restées stables tant à l'échelle nationale qu'à l'échelle des secteurs écologiques. Tout au plus note-t-on une légère augmentation de la surface des forêts publiques (+1 %), ce qui tend vers une équivalence de la répartition des surfaces forestières entre les deux grands types de propriétaires.



## description

des peuplements forestiers

### 3. DESCRIPTION DES PEUPEMENTS FORESTIERS

La caractérisation de l'état des forêts à un moment donné ou de leur évolution au cours du temps nécessite, entre autres, de décrire la structure et la composition spécifique des peuplements. Elle requiert également de connaître les surfaces occupées par les divers types de peuplements ainsi que celles des principales essences ou groupes d'essences. Les résultats fournis par l'inventaire sont présentés en regard des domaines écologiques (expressions des conditions stationnelles générales) et des types de propriétaires (pouvant avoir une incidence sur les modes de gestion pratiqués et sur la composition spécifique des peuplements). La plupart des tableaux donnent aussi, en valeurs relatives, l'évolution des surfaces entre les deux cycles d'inventaire.

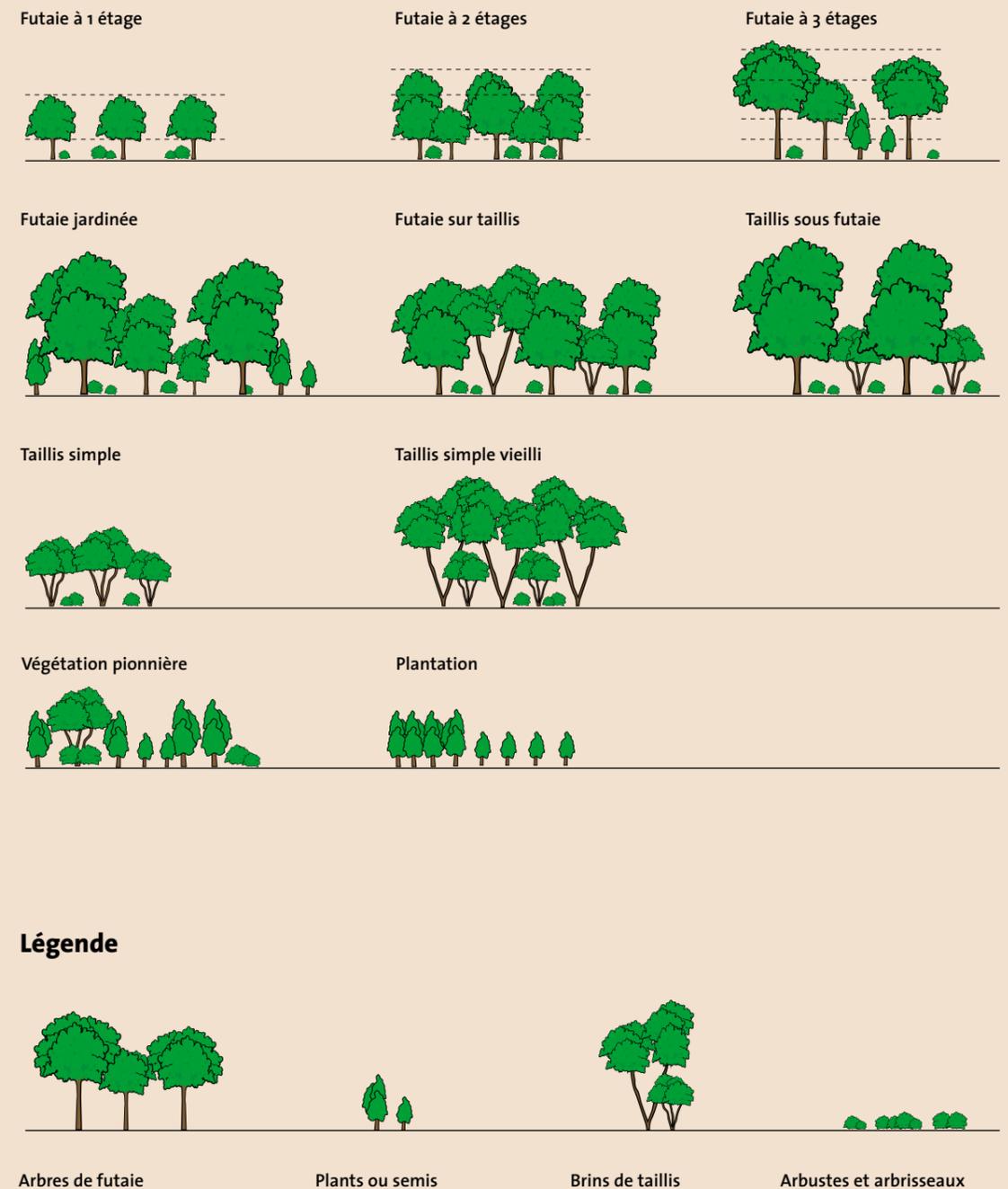
#### 3.1. LA STRUCTURE DES PEUPEMENTS

La structure d'un peuplement dépend avant tout de l'organisation verticale des arbres qui le constituent, de leur répartition spatiale, de leur distribution par catégories de grosseur et de leur mode de régénération. En tenant compte de ces différents paramètres, le type de structure est déterminé visuellement sur le terrain. L'inventaire prévoit plusieurs types de structure basés sur le mode de régénération, l'agencement des peuplements et le stade de développement des arbres les composant.

➡ Pour une question de clarté et suite au manque de représentativité de certaines structures à l'échelle de territoires autres que celui du pays, des regroupements ont été opérés dans la plupart des résultats présentés. Ils sont principalement guidés par l'origine des tiges qui façonnent les diverses

structures. Ultérieurement il sera donc question de structures « simplifiées » comportant deux cas de figure : les *taillis* d'une part, et tous les autres types de structure regroupés sous l'appellation *futaie*, d'autre part.

➡ **FIGURE 3.1. – REPRÉSENTATION DES DIFFÉRENTES STRUCTURES DE PEUPEMENTS RÉPERTORIÉES PAR L'INVENTAIRE**



**TABLEAU 3.1. SURFACES PAR TYPE DE STRUCTURE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

	STRUCTURE	SURFACE		ÉVOLUTION DE LA PROPORTION (%)	
		(ha)	(%)		
PEUPELEMENTS	Futaies à 1 étage	61 150	71,1	+5,9	
	Futaies à 2 étages	10 800	12,6	-1,1	
	Futaies à 3 étages	550	0,6	-0,2	
	Futaies jardinées	(0)	(0)	0,0	
	Futaies sur taillis	200	0,2	-0,2	
	Taillis sous futaie	300	0,3	-0,5	
	Taillis simples et taillis simples vieillis	10 250	11,9	-1,0	
	Plantations	1 150	1,3	-2,8	
	Végétations pionnières	900	1,0	-0,3	
	<b>COUPES À BLANC</b>		850	1,0	+0,3
	<b>TOTAL</b>		<b>86 150</b>	<b>100,0</b>	

Les futaies à un et deux étages représentent plus de 80 % de l'ensemble des peuplements du Grand-Duché. L'ensemble de ces deux structures est par ailleurs en augmentation tandis que les autres types de structures sont minoritaires et stables. On constatera également une diminution du nombre de plantations.

**TABLEAU 3.2. SURFACES PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE SELON LA RÉGION ÉCOLOGIQUE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

RÉGION ÉCOLOGIQUE (WUCHSRAUM)	FUTAIE		TAILLIS	
	SURFACE		SURFACE	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Plateaux de l'Oesling	14 800	77,3	4 350	22,7
Vallées de l'Oesling	8 150	58,6	5 750	41,4
Collines de l'Oesling	3 750	100,0	(0)	(0)
Gutland central	40 000	99,8	(100)	(0,2)
Moselle	3 750	98,7	(50)	(1,3)
Pré-Minette	2 150	100,0	(0)	(0)
Minette	2 450	100,0	(0)	(0)
<b>TOTAL</b>	<b>75 050</b>	<b>88,0</b>	<b>10 250</b>	<b>12,0</b>

**TABLEAU 3.3. SURFACES PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE SELON LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PROPRIÉTAIRE		FUTAIE (ha)	TAILLIS (ha)	COUPE À BLANC (ha)	TOTAL (ha)
Forêts publiques	État	7 900	1 350	(100)	<b>9 350</b>
	Communes	30 000	250	(50)	<b>30 300</b>
	Établissements publics	1 050	(100)	(0)	<b>1 150</b>
<b>Sous-total forêt publique</b>		<b>38 950</b>	<b>1 700</b>	<b>150</b>	<b>40 800</b>
Forêts privées		36 100	8 550	700	<b>45 350</b>
<b>Sous-total forêts privées</b>		<b>36 100</b>	<b>8 550</b>	<b>700</b>	<b>45 350</b>
<b>TOTAL</b>		<b>75 050</b>	<b>10 250</b>	<b>850</b>	<b>86 150</b>

Les taillis se situent principalement en Oesling (98 %) et en forêt privée (83 %). Ce sont les forêts appartenant aux communes (74%) qui constituent la majeure partie des forêts publiques.

Au cours des 10 dernières années, les futaies voient leur surface augmenter sur les Plateaux de l'Oesling (+4 %) (donnée non présentée).

## 3.2. LES TYPES DE PEUPEMENT

Le type de peuplement renseigne sur la composition spécifique. Il est déterminé à partir de l'importance relative de chaque essence, exprimée en surface terrière ramenée à l'hectare. La surface terrière d'un peuplement est une expression de sa densité. Elle est estimée à partir de la sommation des surfaces des sections supposées circulaires des arbres à 1,3 m au-dessus du niveau du sol et ramenées à l'hectare (Rondeux, 1999).

On parle de type de peuplement simplifié lorsqu'on se limite à distinguer les feuillus et les résineux.

L'inventaire définit 14 types de peuplement :

**Hêtraie** : Peuplement où le hêtre représente plus de 66 % de la surface terrière totale

**Chênaie** : Peuplement où les chênes pédonculé et/ou sessile représentent plus de 66 % de la surface terrière totale

**Feuillus nobles** : Peuplement où l'érable, le frêne, le merisier et le chêne rouge d'Amérique représentent seuls ou en mélange plus de 66 % de la surface terrière totale

**Mélange hêtre-chêne-charme** : Peuplement où le hêtre, le chêne et le charme représentent ensemble plus de 66 % de la surface terrière totale sans jamais qu'une de ces essences ne dépasse seule ce seuil

**Autres feuillus mélangés** : Peuplement où les espèces feuillues représentent plus de 66 % de la surface terrière totale sans qu'aucune d'entre elles ne dépasse ce seuil et sans que l'on puisse parler de peuplement de feuillus nobles ou de mélange hêtre-chêne-charme

**Mixte à dominance feuillue** : Peuplement feuillu et résineux en mélange où les feuillus n'atteignent pas seuls plus de 66 % de la surface terrière totale, mais où la proportion de feuillus est au moins égale à celle des résineux

**Autres feuillus** : Peuplement où une seule espèce feuillue (sauf les chênes indigènes, le hêtre et les feuillus nobles) représente plus de 66 % de la surface terrière totale

**Pessière** : Peuplement où les épicéas représentent plus de 80 % de la surface terrière totale

**Pineraie** : Peuplement où les pins représentent plus de 80 % de la surface terrière totale

**Douglasière** : Peuplement où le douglas représente plus de 80 % de la surface terrière totale

**Mélèzeraie** : Peuplement où les mélèzes représentent plus de 80 % de la surface terrière totale

**Résineux mélangés** : Peuplement où les résineux représentent plus de 80 % de la surface terrière totale, sans qu'aucune des essences présentes ne dépasse seule ce seuil

**Mixte à dominance résineuse** : Peuplement feuillu et résineux en mélange où les résineux n'atteignent pas seuls plus de 80 % de la surface terrière totale, mais où ils présentent une proportion supérieure à celle des feuillus

**Autres résineux** : Peuplement où une espèce résineuse, autre que l'épicéa, les mélèzes, le douglas et les pins, représente plus de 80 % de la surface terrière totale

➔ **TABLEAU 3.4. SURFACES PAR TYPE DE PEUPEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPES DE PEUPEMENT	SURFACE (ha)	PROPORTION (%)	ÉVOLUTION DE LA PROPORTION (%)
Hêtraies	18 350	21,3	-0,7
Chênaies	15 850	18,4	-1,1
Feuillus nobles	1 650	1,9	-1,0
Mélanges hêtre-chêne-charme	12 700	14,7	+2,9
Autres feuillus mélangés	4 800	5,6	-0,4
Mixtes à dominance feuillue	2 000	2,3	+0,8
Autres feuillus	2 700	3,1	+0,9
<b>Sous-total peuplements feuillus</b>	<b>58 050</b>	<b>67,3</b>	<b>+1,4</b>
Pessières	16 200	18,8	-1,2
Pineraies	650	0,8	-0,4
Douglasières	2 650	3,1	+0,2
Mélèzeraies	350	0,4	-0,1
Résineux mélangés	2 000	2,3	-0,3
Mixtes à dominance résineuse	5 050	5,9	+0,0
Autres résineux	350	0,4	+0,1
<b>Sous-total peuplements résineux</b>	<b>27 250</b>	<b>31,7</b>	<b>-1,7</b>
<b>COUPES À BLANC</b>	<b>850</b>	<b>1,0</b>	<b>+0,4</b>
<b>TOTAL</b>	<b>86 150</b>	<b>100</b>	

La forêt luxembourgeoise est formée d'environ 2/3 de peuplements feuillus et de 1/3 de peuplements résineux. Cependant, au-delà de la forte représentation des **hêtraies**, des **chênaies** et des **pessières**, qui constituent à elles seules, et quasiment à parts égales, près de 60 % des peuplements, on remarquera surtout une présence importante de peuplements mélangés (**mélange hêtre-chêne-**

**charme, autres feuillus mélangés, mixte à dominance résineuse**). Cette proportion témoigne d'une certaine diversité d'essences à l'échelle nationale malgré la prépondérance de peuplements de composition plus homogène. La diversité en essences propre à chaque type de peuplement est traitée plus en détail au **chapitre 10**.

**TABLEAU 3.5. SURFACES PAR TYPE DE PEUPELEMENT SELON LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPES DE PEUPELEMENT	FORÊT PUBLIQUE			FORÊT PRIVÉE		
	SURFACE (ha)	PROPORTION (%)	ÉVOLUTION DE LA PROPORTION (%)	SURFACE (ha)	PROPORTION (%)	ÉVOLUTION DE LA PROPORTION (%)
Hêtraies	12 000	29,3	-0,2	6 350	14,0	-1,5
Chênaies	6 600	16,2	-0,4	9 250	20,4	-1,5
Feuillus nobles	800	2,0	-0,8	850	1,9	-1,0
Mélanges hêtre-chêne-charme	8 900	21,8	+3,9	3 800	8,4	+1,7
Autres feuillus mélangés	2 350	5,8	-0,6	2 450	5,4	-0,3
Mixtes à dominance feuillue	850	2,1	+0,9	1 150	2,5	+0,6
Autres feuillus	1 000	2,5	+0,6	1 700	3,7	+1,2
<b>Total peuplements feuillus</b>	<b>32 500</b>	<b>79,7</b>	<b>+3,4</b>	<b>25 550</b>	<b>56,3</b>	<b>-0,8</b>
Pessières	3 150	7,7	-0,7	13 050	28,8	-0,9
Pineraies	400	1,0	-0,5	250	0,6	-0,3
Douglasières	900	2,2	-0,1	1 750	3,9	+0,4
Mélèzeraies	200	0,5	-0,4	150	0,3	+0,1
Résineux mélangés	750	1,8	0,0	1 250	2,8	-0,5
Mixtes à dominance résineuse	2 700	6,6	-2,2	2 350	5,2	+1,6
Autres résineux	(50)	(0,1)	+0,1	300	0,6	+0,1
<b>Total peuplements résineux</b>	<b>8 150</b>	<b>19,9</b>	<b>-3,8</b>	<b>19 100</b>	<b>42,2</b>	<b>+0,5</b>
<b>COUPES À BLANC</b>	150	0,4	+0,4	700	1,5	+0,3
<b>TOTAL</b>	<b>40 800</b>	<b>100,0</b>		<b>45 350</b>	<b>100,0</b>	

Les forêts publiques se composent principalement de forêts feuillues (80 %) tandis que les forêts privées se répartissent de manière presque égale entre forêt feuillue (56 %) et forêt résineuse (42 %), composée principalement de **pessières** (68 %). Cette situation semble stable chez les propriétaires privés, tandis que l'écart feuillus/résineux

augmente en forêt publique, avec principalement une augmentation du **mélange hêtre-chêne-charme**.

On notera également que plus de 80 % des **pessières** sont détenues par des propriétaires privés et que presque 2/3 des **hêtraies** appartiennent au domaine publique.

Si l'on considère les régions écologiques (**voir ci-dessous**), une gradation de l'importance des types de peuplement apparaît à l'échelle nationale. Le nord du pays comporte une forte proportion de

taillis et de **pessières**, tandis que le centre et le sud du pays sont majoritairement couverts de forêts feuillues.

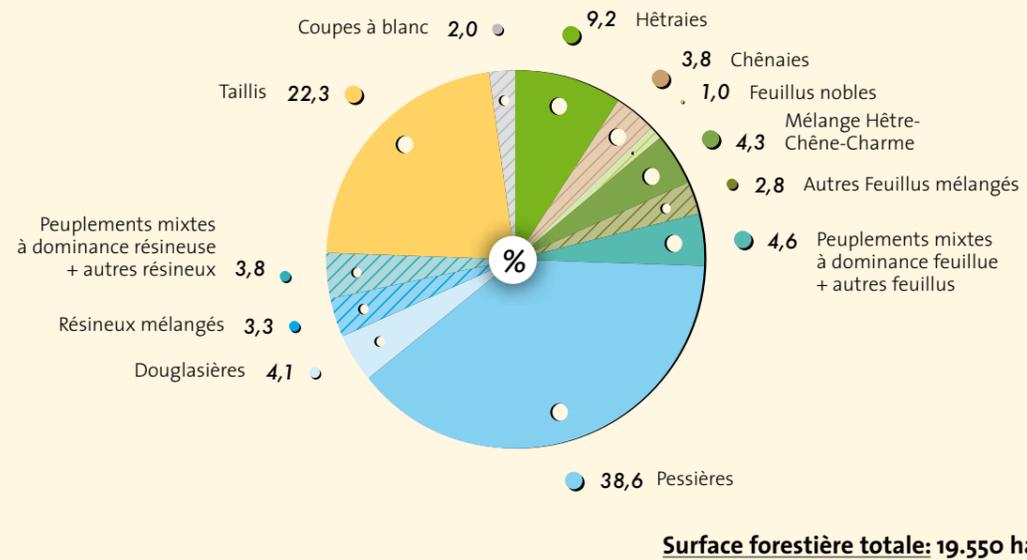
**TABLEAU 3.6. SURFACES PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPELEMENT POUR L'OESLING, LE GUTLAND ET LE BASSIN DE LA MINETTE SELON LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc (hors de la Vallée de la Moselle) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPES DE PEUPELEMENT	Oesling		Gutland et Bassin de la Minette	
		FORÊT PUBLIQUE (ha)	FORÊT PRIVÉE (ha)	FORÊT PUBLIQUE (ha)	FORÊT PRIVÉE (ha)
Futaies	Hêtraies	1 050	1 600	10 900	4 750
	Chênaies	300	1 200	4 800	1 000
	Feuillus nobles	(100)	400	700	450
	Mélanges hêtre-chêne-charme	450	900	8 200	2 000
	Autres feuillus mélangés	200	650	2 100	1 550
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	350	1 050	1 500	1 450
	<b>Total peuplements feuillus</b>	<b>2 450</b>	<b>5 800</b>	<b>28 200</b>	<b>11 200</b>
	Pessières	1 200	10 150	1 950	2 900
	Douglasières	450	1 000	450	750
	Pineraies et Mélèzeraies	(0)	(0)	600	400
	Résineux mélangés	300	500	450	750
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	150	1 000	2 550	1 650
	<b>Total peuplements résineux</b>	<b>2 100</b>	<b>12 650</b>	<b>6 000</b>	<b>6 450</b>
	Taillis		1 650	8 450	(50)
<b>COUPES À BLANC</b>		150	500	(0)	200
<b>TOTAL</b>		<b>6 350</b>	<b>27 400</b>	<b>34 250</b>	<b>17 950</b>

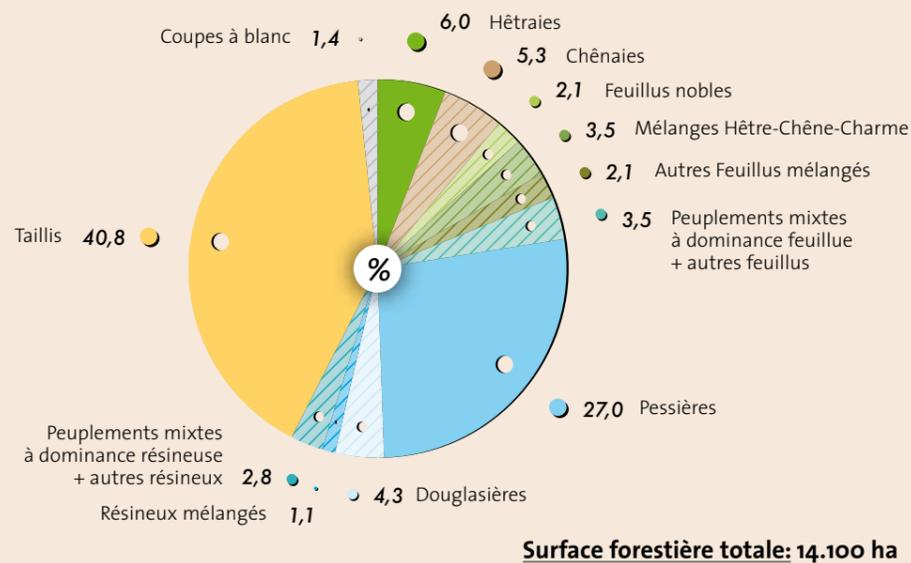
**FIGURE 3.2. SURFACE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPELEMENT POUR LES PLATEAUX DE L'OESLING EN %**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements situés dans la région écologique des Plateaux de l'Oesling et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



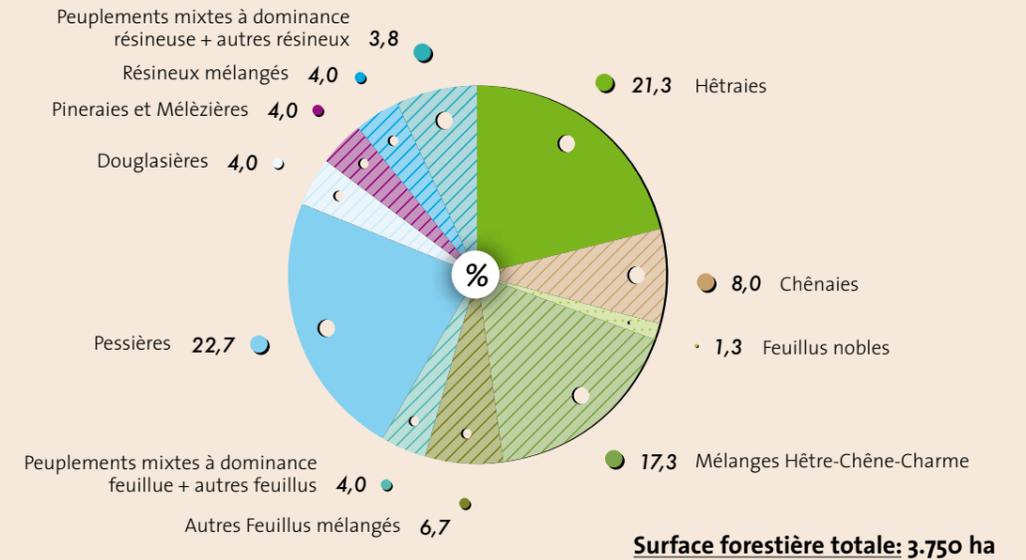
**FIGURE 3.3. SURFACE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPELEMENT POUR LES VALLÉES DE L'OESLING EN %**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements situés dans la région écologique des Vallées de l'Oesling et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



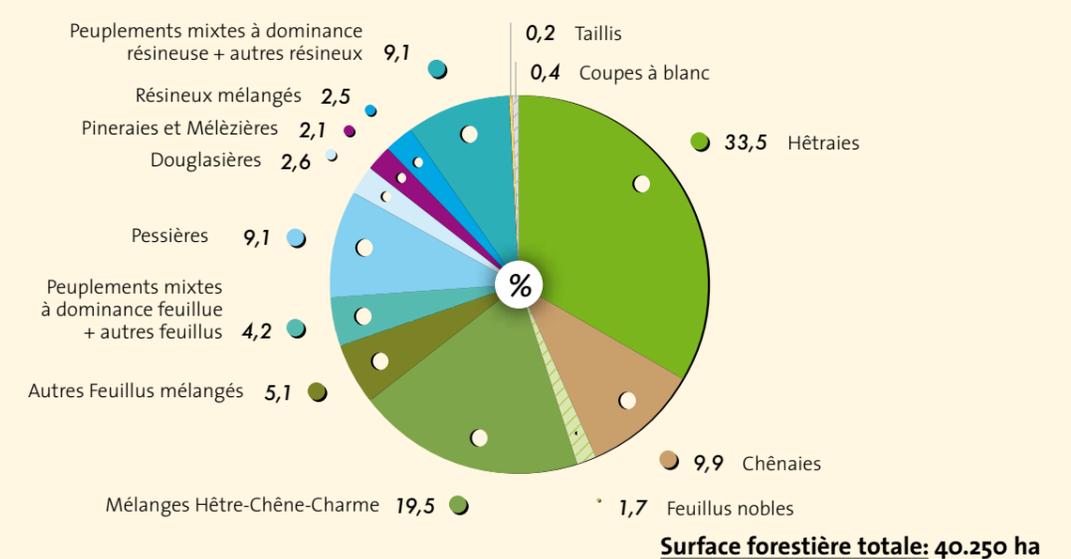
**FIGURE 3.4. SURFACE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPELEMENT POUR LES COLLINES DE L'OESLING EN %**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements situés dans le domaine écologique des Collines de l'Oesling et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



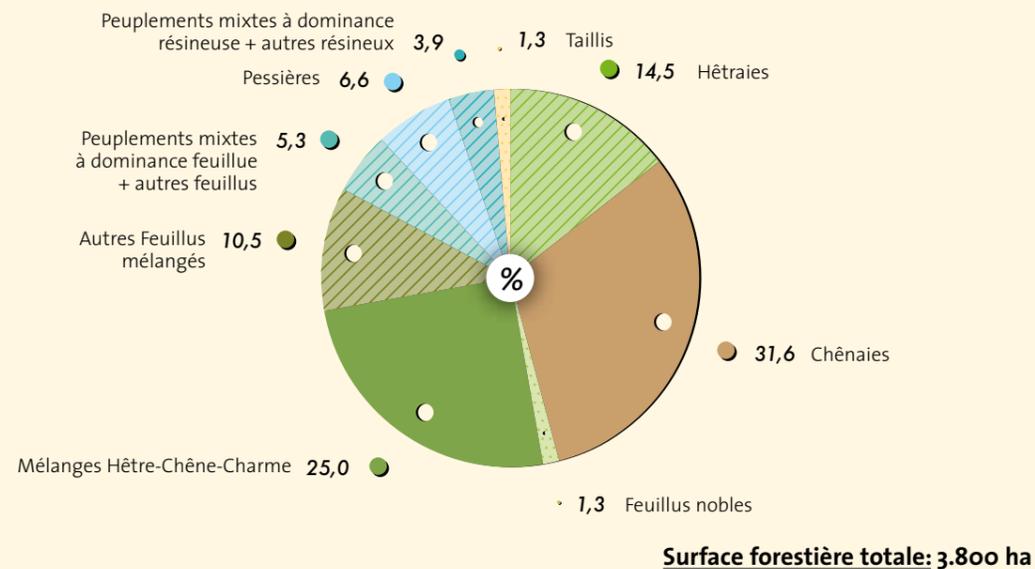
**FIGURE 3.5. SURFACE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPELEMENT POUR LE GUTLAND CENTRAL EN %**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements situés dans la région écologique du Gutland central et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



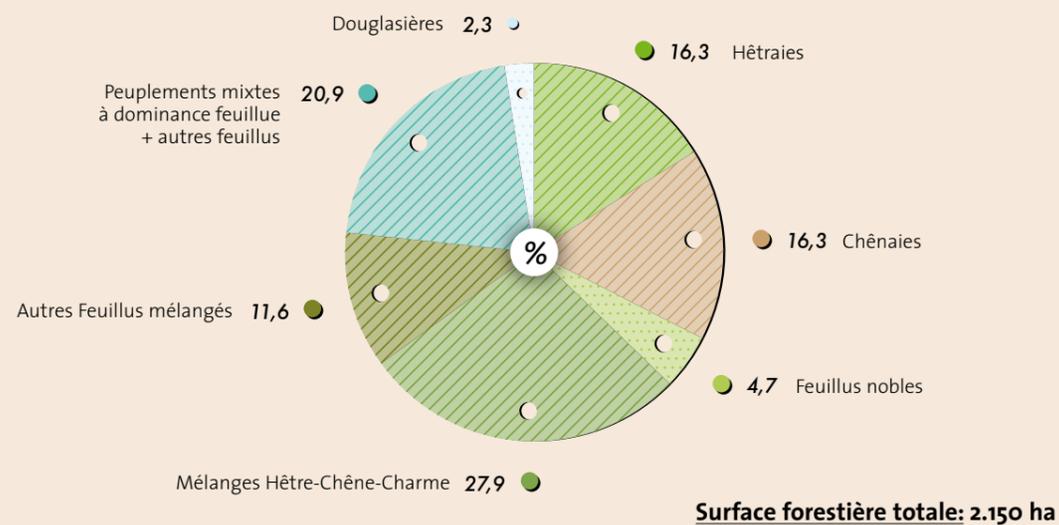
**FIGURE 3.6. SURFACE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPEMENT POUR LA MOSELLE EN %**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements situés dans la région écologique de la Moselle et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



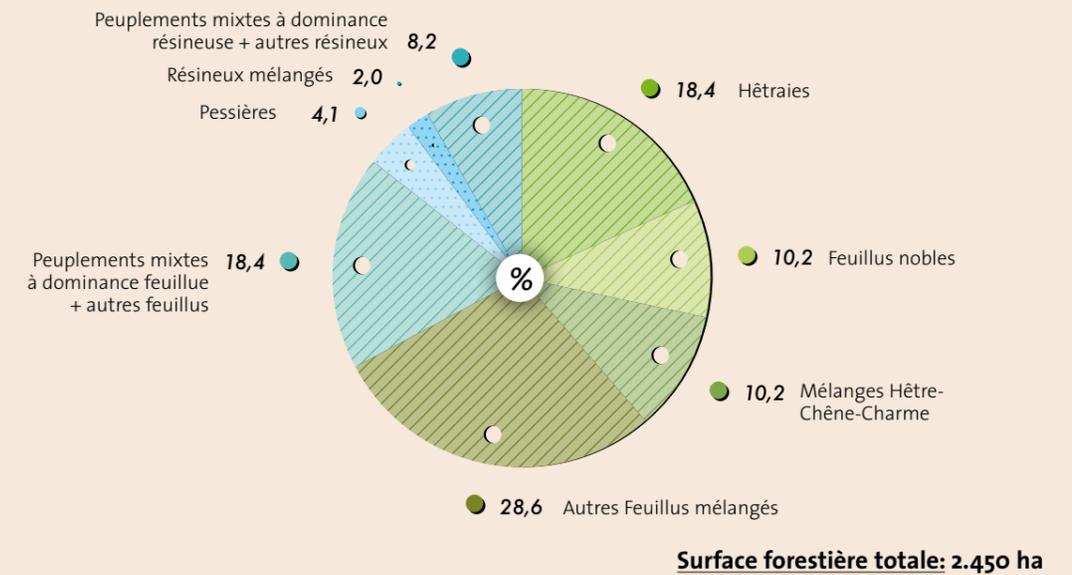
**FIGURE 3.7. SURFACE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPEMENT POUR LA PRÉ-MINETTE EN %**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements situés dans la région écologique de la Pré-Minette et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



**FIGURE 3.8. SURFACE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPEMENT POUR LA MINETTE EN %**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements situés dans la région écologique de la Minette et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



### 3.3. LA COMPOSITION DES FORÊTS AU SEIN DES RÉGIONS ET DES SECTEURS ÉCOLOGIQUES

La composition spécifique des peuplements peut être mise en relation avec les régions et les secteurs écologiques. Elle varie assez fortement avec ceux-ci du fait de conditions historiques (sols remaniés, mines à ciel ouvert, etc.) et stationnelles différentes (climat, sol, relief).

Les proportions présentées ci-dessous correspondent à la répartition des surfaces terrières de feuillus et de résineux. Par exemple, un point de sondage pour lequel la surface terrière du peuple-

ment concerne exclusivement l'épicéa contribuera à concurrence de 50 ha pour la surface totale occupée par l'épicéa. Par contre, un point de sondage où le hêtre intervient pour  $\frac{3}{4}$  et le chêne pour  $\frac{1}{4}$  de la surface terrière totale contribuera à raison de 37,5 ha pour la surface totale du hêtre et 12,5 ha pour la surface totale du chêne.

On s'aperçoit qu'en Oesling, seuls les plateaux sont dominés par des peuplements résineux, ailleurs les feuillus occupent de 58 à 63 % de la

surface terrière. Plus au sud, les feuillus sont les mieux représentés, les résineux atteignant tout au plus 36 % (Gutland du Schooffiels et du Müllerthal), voire 40 % (Collines de l'Oesling).

En 10 ans, les proportions de surface terrière de résineux et de feuillus sont restées assez stables et atteignent 36 % et 64 % pour l'entièreté du Grand-Duché.

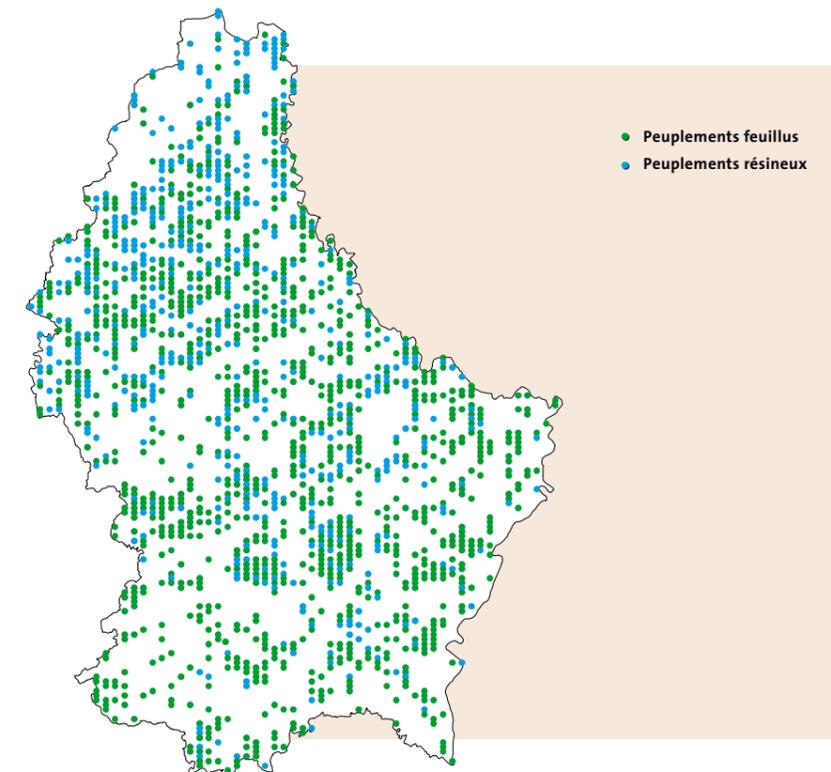
**TABLEAU 3.7. SURFACE TERRIÈRE FEUILLUE ET RÉSINEUSE PAR SECTEUR ET RÉGION ÉCOLOGIQUE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc (hors de la Vallée de la Moselle) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

RÉGION ÉCOLOGIQUE (WUCHSRAUM)	SECTEUR ÉCOLOGIQUE (WUCHSBEZIRK)	PROPORTION DE FEUILLUS (%)	PROPORTION DE RÉSINEUX (%)	ÉVOLUTION DE LA PROPORTION DE FEUILLUS (%)
Plateaux de l'Oesling	Haut - plateau de l'Oesling septentrional	41	59	-1,1
	Haut - plateau de l'Oesling méridional	47	53	+3,0
	<b>Total pour le plateau de l'Oesling</b>	<b>43</b>	<b>57</b>	<b>-0,3</b>
Vallées de l'Oesling	Vallées de la Haute-Sûre, Wiltz, Clerve et Bleeps	58	42	-1,0
	Vallée de l'Our	63	37	+4,3
	<b>Total pour les Vallées de l'Oesling</b>	<b>59</b>	<b>41</b>	<b>+0,2</b>
Collines de l'Oesling	<b>Total pour les Collines de l'Oesling</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>-0,9</b>
Gutland central	Gutland de l'Attert	65	35	+4,5
	Gutland de Stegen	79	21	+0,5
	Vallée de l'Alzette, de l'Attert et de la Sûre moyenne	67	33	-4,7
	Vallée de la Basse-Sûre	86	14	+0,9
	Gutland de l'Eisch et de la Mamer	69	31	+3,2
	Gutland du Schooffiels et du Müllerthal	64	36	+2,0
	Gutland Méridional	89	11	1,1
	Gutland du Pafebierg et d'Oetrange	81	19	-4,2
	<b>Total pour le Gutland central</b>	<b>73</b>	<b>27</b>	<b>-0,6</b>
Moselle	Collines mosellanes et vallée de la Syre	89	11	-0,1
	Vallée de la Moselle	(100)	(0)	-
	<b>Total pour la Moselle</b>	<b>89</b>	<b>11</b>	<b>0,0</b>
Pré-Minette	Gutland de Reberg	94	6	+1,0
	Versants de la Minette	99	1	+0,0
	<b>Total pour la Pré-Minette</b>	<b>95</b>	<b>5</b>	<b>-0,3</b>
Minette	<b>Total pour les Plateaux de la Minette</b>	<b>81</b>	<b>19</b>	<b>-2,7</b>
<b>Luxembourg</b>		<b>64</b>	<b>36</b>	<b>-0,4</b>

**CARTE 3.1. – RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES TYPES DE PEUPEMENT SIMPLIFIÉ**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



### 3.4. LES ESSENCES

L'inventaire forestier a identifié au total plus de 40 espèces ligneuses. Néanmoins, certaines d'entre elles sont rares ou fortement disséminées, raison pour laquelle des regroupements ont parfois été opérés dans les tableaux et figures.

C'est ainsi que l'on précise :

- pour une espèce proprement dite : son nom complet (épicéa commun, chêne rouge...);
- pour un regroupement d'espèces : le nom générique associé (par exemple, le terme « bouleaux » concerne les bouleaux verruqueux et pubescent, le terme « chênes indigènes » concerne les chênes sessile et pédonculé).

Le nombre élevé d'espèces rencontrées (ou groupes d'espèces) doit cependant être relativisé. Le **tableau 3.8.** nous indique en effet que seules 10 espèces couvrent 95 % des peuplements. De plus, 3 espèces ou groupes d'espèces dominent très largement : le hêtre (30 % de la surface de forêt), les chênes indigènes (27 %) et l'épicéa commun (21 %). Ces essences voient néanmoins leur importance diminuer par rapport à 2000 (-3 %), contrairement à la plupart des autres essences dont la représentation est restée stable.

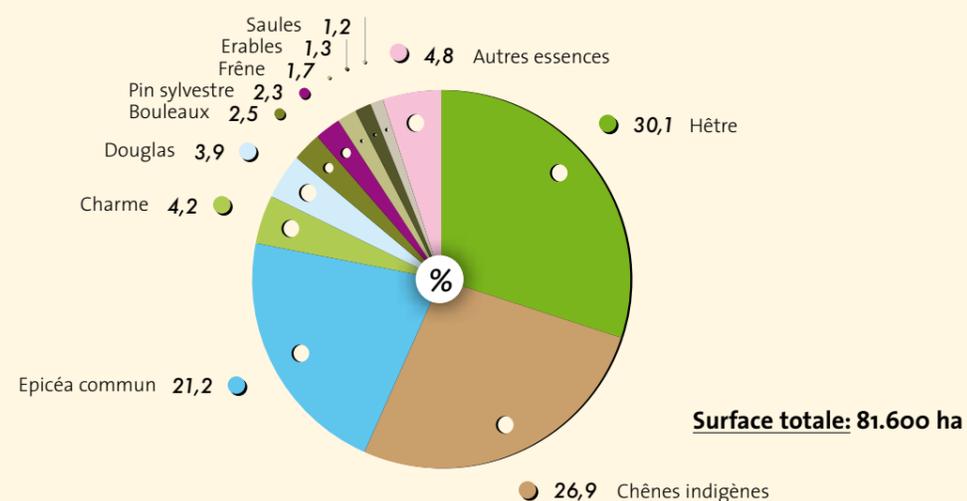
**TABLEAU 3.8. SURFACES DES PRINCIPALES ESSENCES DE LA FORÊT LUXEMBOURGEOISE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué (au moins 1 tige ayant dépassé le seuil d'inventaire)

N° ORDRE	ESSENCE	SURFACE		ÉVOLUTION DE LA PROPORTION (%)
		(ha)	(%)	
1	Hêtre	24 550	30,1	+0,3
2	Chênes indigènes	21 950	26,9	-1,3
3	Epicéa commun	17 300	21,2	-1,7
4	Charme	3 400	4,2	-0,2
5	Douglas	3 200	3,9	+0,8
6	Bouleaux	2 000	2,5	+0,8
7	Pin sylvestre	1 850	2,3	-0,4
8	Frêne	1 350	1,7	+0,3
9	Erables	1 100	1,3	+0,4
10	Saules	1 000	1,2	+0,4
11	Autres essences	3 900	4,8	+0,6
<b>Sous-total peuplements avec relevé dendrométrique</b>		<b>81 600</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>
Peuplements sans relevé dendrométrique (plantations, chablis,...)		3 700		
Coupes à blanc		850		
<b>TOTAL</b>		<b>86 150</b>		

**FIGURE 3.9. POURCENTAGES DES PRINCIPALES ESSENCES DE LA FORÊT LUXEMBOURGEOISE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué (au moins 1 tige ayant dépassé le seuil d'inventaire)



### – 3.4.1. La composition spécifique et la structure –

Les résultats qui concernent la composition spécifique sont présentés par catégories d'essences. Ces catégories se basent sur le guide de l'analyse des stations du Gutland et sont au nombre de trois :

- essences principales feuillues (dont seuls le hêtre et les chênes indigènes sont décrits ici),
- essences secondaires feuillues,
- essences résineuses (dont seuls l'épicéa commun, le douglas, les mélèzes et le pin sylvestre sont décrits ici).

Tant à l'échelle nationale qu'à l'échelle des propriétaires, des spécificités en termes de composition peuvent être précisées. Ainsi, le hêtre est plus de deux fois plus présent en forêt publique qu'en forêt privée. 67 % des cépées sont constituées de chênes indigènes et se retrouvent principalement en forêt privée (79 %). De même, les résineux, et principalement l'épicéa commun, se retrouvent surtout en forêt privée (78 %). Les essences principales et secondaires feuillues sont en augmentation en futaie (+5 % et +1 % respectivement) à l'opposé des taillis qui sont en diminution depuis une décennie (-5 %).

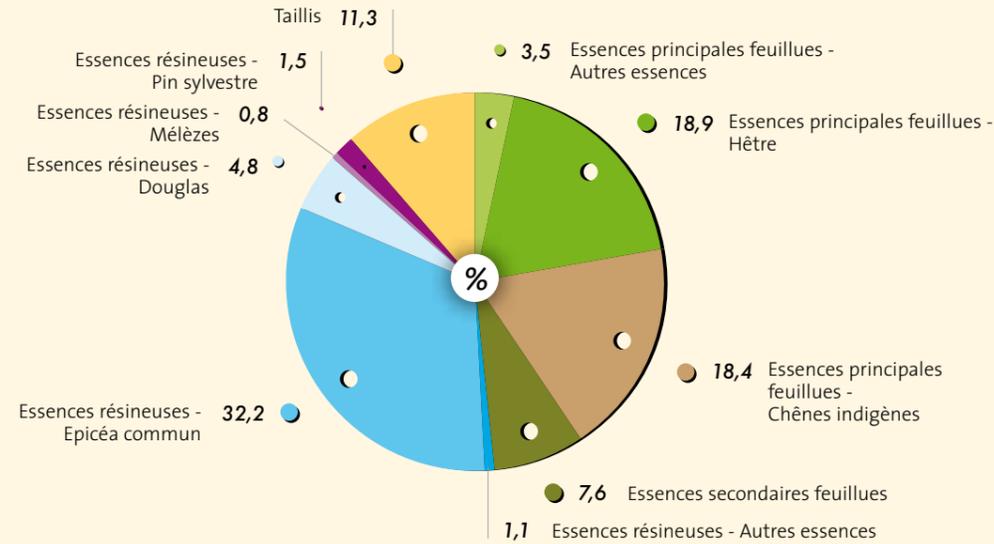
**TABLEAU 3.9. SURFACES DES CATÉGORIES D'ESSENCE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué (au moins 1 tige ayant dépassé le seuil d'inventaire)

CATÉGORIE D'ESSENCE	FORÊT PUBLIQUE		FORÊT PRIVÉE		LUXEMBOURG	
	futaie (%)	taillis (%)	futaie (%)	taillis (%)	futaie (%)	taillis (%)
<b>Essences principales feuillues</b>	34,9	1,0	21,1	4,2	55,9	5,3
hêtre	20,2	0,1	9,8	0,1	29,9	0,2
chênes indigènes	12,6	0,9	9,5	4,0	22,0	4,9
<b>Essences secondaires feuillues</b>	3,7	0,5	3,9	1,6	7,6	2,0
<b>Essences résineuses</b>	8,4	-	20,7	-	29,1	-
épicéa commun	4,7	-	16,6	-	21,2	-
douglas	1,5	-	2,5	-	3,9	-
mélèzes et pin sylvestre	0,5	-	0,4	-	0,9	-
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>		<b>100,0</b>		<b>100,0</b>	

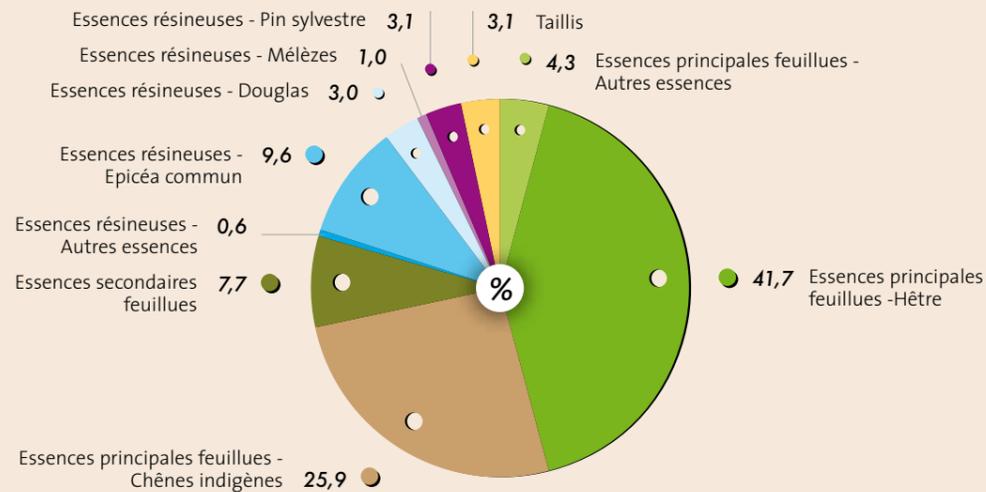
**FIGURE 3.10. SURFACE DE LA FORÊT PRIVÉE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR CATÉGORIE D'ESSENCES EN %**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué (au moins 1 tige ayant dépassé le seuil d'inventaire)



**FIGURE 3.11. SURFACE DE LA FORÊT PUBLIQUE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR CATÉGORIE D'ESSENCES EN %**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué (au moins 1 tige ayant dépassé le seuil d'inventaire)



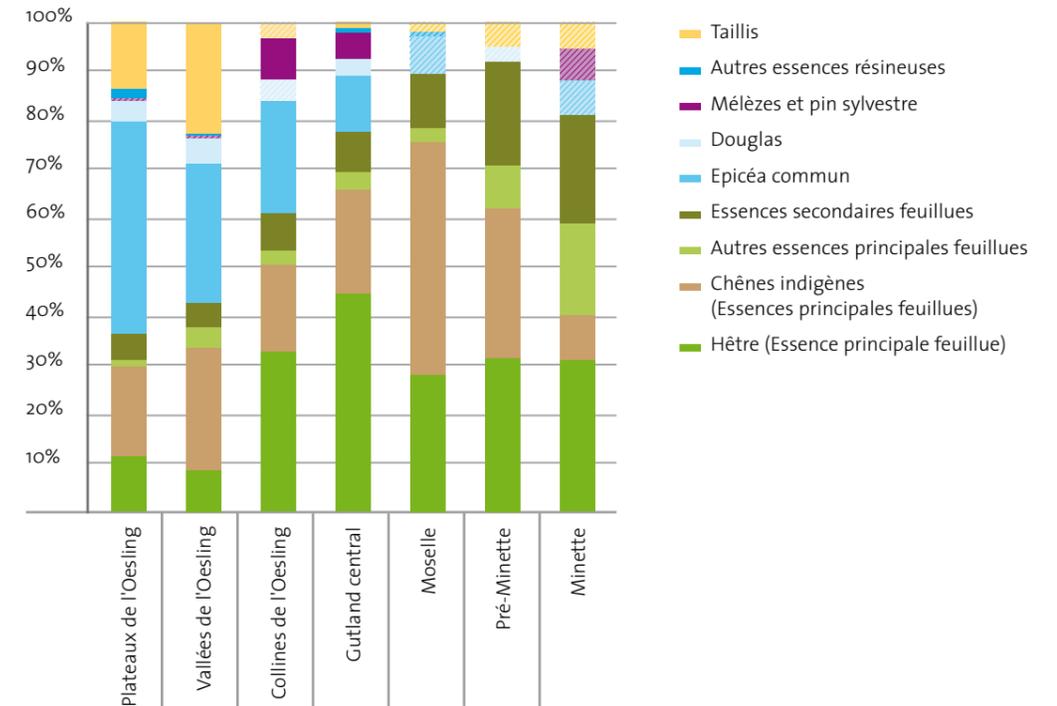
**– 3.4.2. La composition spécifique et la région écologique –**

Si l'on considère les régions écologiques, une première observation identique à celle signalée pour le **tableau 3.7.** s'impose : il existe une gradation forte de la présence de feuillus depuis le nord jusqu'au sud du pays. Cette tendance est particulièrement observée pour les essences secondaires feuillues et pour les autres essences principales feuillues.

La présence du hêtre est ainsi 5 fois plus élevée au Gutland central que dans les Vallées de l'Oesling et l'épicéa commun est 6 fois plus présent sur les Plateaux de l'Oesling que dans la Minette.

**FIGURE 3.12. SURFACE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR CATÉGORIE D'ESSENCE SELON LA RÉGION ÉCOLOGIQUE EN %**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué (au moins 1 tige ayant dépassé le seuil d'inventaire)



### – 3.4.3. Le degré de mélange –

Les résultats présentés jusqu'ici ne permettent d'apprécier la diversité spécifique qu'à un niveau global. Afin de pouvoir déterminer la répartition des essences à l'échelle locale, le degré de mélange des peuplements qu'elles forment a également été analysé.

Le degré de mélange est défini en fonction de la proportion de surface terrière représentée par chaque essence au sein des différentes unités de sondage. Quatre classes de degré de présence ont ainsi été définies :

- **Exclusive** : l'essence est présente à concurrence de 90 à 100 % de la surface terrière totale des essences présentes ;
- **Forte** : l'essence représente 75 à 89 % de la surface terrière totale ;
- **Moyenne** : l'essence représente 50 à 74 % de la surface terrière totale ;
- **Faible** : l'essence représente moins de 50 % de la surface terrière totale.

### → TABLEAU 3.10. SURFACES DES PRINCIPALES ESSENCES PAR CLASSE DE DEGRÉ DE PRÉSENCE

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) comportant au moins une essence reprise dans le tableau et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

ESSENCE	SURFACE (ha)	PRÉSENCE DE L'ESSENCE DANS LE PEUPEMENT (%)				TOTAL (%)	TENDANCE DU DEGRÉ DE PRÉSENCE	
		Exclusive	Forte	Moyenne	Faible			
ESSENCES FEUILLUES	Hêtre	24 550	39	23	22	16	100	Faible
	Chênes indigènes	21 950	31	15	25	29	100	Forte
	Charme	3 400	7	11	12	71	100	Faible
	Bouleaux	1 950	20	12	27	41	100	Faible
	Frêne	1 350	33	18	12	36	100	Faible
	Erables	1 100	(9)	(8)	28	55	100	Faible
ESSENCES RÉSINEUSES	Epicéa commun	17 300	78	9	7	6	100	Forte
	Douglas	3 200	64	9	18	10	100	Moyenne
	Pin sylvestre	1 850	16	11	46	27	100	Moyenne
	Mélèzes	700	35	(12)	18	35	100	Moyenne

Le tableau 3.10 présente la proportion de surface des principales essences pour chacune des 4 classes de degré de présence. Il s'avère qu'à l'exception de l'épicéa commun et du douglas, les principales essences rencontrées forment des peuplements dont le degré de présence est fortement variable. Ce constat souligne la diversité assez importante des forêts luxembourgeoises.

La comparaison des résultats obtenus avec ceux du premier inventaire montre que, globalement, la forêt luxembourgeoise évolue vers un renforcement de cette diversité. Seuls les chênes indigènes et l'épicéa commun ont tendance à renforcer leur degré de présence.

## 3.5. L'ÂGE DE LA FORÊT

Chaque fois que c'est possible, un âge est estimé pour les différentes essences ou catégories d'essence. Toutefois, l'âge n'est estimé que pour celles dont le recouvrement est d'au moins 20 % du recouvrement total de l'étage dans lequel elles sont présentes. La surface correspondant aux vides (clairières, trouées) et aux essences présentant un faible recouvrement (< 20 %) fait l'objet d'une classe spécifique dénommée « Vides et autres ».

→ Au sein des futaies à un étage (tableau 3.11.), les chênes indigènes et le hêtre sont principalement représentés par des individus de plus de 80 ans. La faiblesse des surfaces des jeunes peuplements (0 à 20 ans), surtout en chênes, avait déjà été mise en évidence lors du premier inventaire. Certaines inquiétudes quant à la pérennité de ces essences avaient alors été soulevées. On constate que, 10 ans plus tard, la situation a peu évolué.

Pour le hêtre, le manque de jeunes tiges est toujours aussi marqué et un déficit de peuplements se marque entre 41 et 80 ans.

Les résultats qui concernent les autres feuillus sont en adéquation avec la longévité propre à ces essences et l'âge d'apparition des problèmes de pourritures dommageables pour la valeur du bois (vers 60 ans en moyenne). Il faut néanmoins signaler que le peu de surfaces concernées invite à interpréter les résultats avec prudence.

Une tendance au vieillissement des peuplements est observée au niveau des essences principales feuillues (+10 % au-delà de 141 ans). De même les classes de 81 à 120 ans sont en diminution (-11 %). Les résineux montrent quant à eux une diminution des très jeunes peuplements de moins de 40 ans (-20 %).

### → TABLEAU 3.11. SURFACES DES CATÉGORIES D'ESSENCE SELON LA CLASSE D'ÂGE POUR LES FUTAIES À 1 ÉTAGE

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) ayant une structure de type futaie à un étage, de plantation ou de végétation pionnière et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

CATÉGORIE D'ESSENCE	SURFACE (ha) SELON LA CLASSE D'ÂGE (ans)										TOTAL
	0 à 20	21 à 40	41 à 60	61 à 80	81 à 100	101 à 120	121 à 140	141 à 160	161 à 180	181 et +	
<b>Essences principales feuillues</b>	3100	3000	1900	1000	1850	2600	5750	6750	2350	500	28800
hêtre	1500	1500	850	550	1150	1950	4700	4250	1150	150	17750
chênes indigènes	850	700	800	300	600	650	1050	2500	1200	300	8950
<b>Essences secondaires feuillues</b>	900	800	450	100	100	50	50	(0)	(0)	(0)	2450
Essences résineuses	2950	7600	6450	2050	700	150	(50)	(0)	(0)	(0)	19950
épicéa commun	1750	6150	4850	1700	450	50	(0)	(0)	(0)	(0)	14950
douglas	900	1000	1050	(0)	(50)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	3000
<b>TOTAL</b>	<b>6 950</b>	<b>11 400</b>	<b>8 800</b>	<b>3 150</b>	<b>2 650</b>	<b>2 800</b>	<b>5 850</b>	<b>6 750</b>	<b>2 350</b>	<b>500</b>	<b>51 200</b>
											<b>10 500</b>

**TABLEAU 3.12. SURFACES DES ESSENCES SIMPLIFIÉES PAR ÉTAGE SELON LA CLASSE D'ÂGE POUR LES FUTAIES À PLUSIEURS ÉTAGES**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) ayant une structure de futaie à 2 ou 3 étages, de futaie sur taillis ou de taillis sous futaie et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

ÉTAGE DOMINANT												
CATÉGORIE D'ESSENCE	SURFACE (ha) SELON LA CLASSE D'ÂGE (ans)										TOTAL	VIDES ET AUTRES
	0 à 20	21 à 40	41 à 60	61 à 80	81 à 100	101 à 120	121 à 140	141 à 160	161 à 180	181 et +		
Feuillus	250	300	350	750	450	550	1400	1350	300	150	5 850	4 800
hêtre	50	100	(50)	100	200	350	850	850	150	(0)	2 700	
chênes indigènes	(100)	(0)	150	600	150	200	500	500	150	150	2 500	
Résineux	50	250	150	250	250	(50)	100	(0)	(0)	(0)	1 100	
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>550</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>700</b>	<b>600</b>	<b>1500</b>	<b>1350</b>	<b>300</b>	<b>150</b>	<b>6 950</b>	

ÉTAGE DOMINÉ												
CATÉGORIE D'ESSENCE	SURFACE (ha) SELON LA CLASSE D'ÂGE (ans)										TOTAL	VIDES ET AUTRES
	0 à 20	21 à 40	41 à 60	61 à 80	81 à 100	101 à 120	121 à 140	141 à 160	161 à 180	181 et +		
Toutes essences confondues	1 150	1 200	500	300	100	0,0	0	(0)	(50)	(0)	3 300	8 450

Les structures multi-étagées, qui rassemblent les futaies à 2 et 3 étages, les taillis sous futaie et les futaies sur taillis, ne représentent qu'une faible part des peuplements rencontrés au Grand-Duché (voir **tableau 3.1**). L'étage dominant est principalement composé de hêtres et de chênes (75 % au total) et les résineux ne sont présents que de manière sporadique (16 %). Les individus qui composent cet étage ont un âge généralement compris entre 60 et 160 ans. En ce qui concerne l'étage dominé, les classes d'âge les plus faibles sont les mieux représentées.

On notera également que la surface concernée par les vides et par les essences dont le recouvrement est faible (inférieur à 20 %) est naturellement plus élevée dans l'étage dominé que dans l'étage dominant.

La révolution moyenne théorique d'un taillis de chêne (essence dominante des taillis luxembourgeois) est comprise entre 25 et 30 ans. L'examen de la répartition des taillis par classes d'âge (**tableau 3.13**) révèle qu'une large majorité des peuplements ont dépassé cet âge. Les taillis concernés sont considérés comme des taillis vieillissants, le plus souvent, ne sont jamais recépés et finissent par évoluer vers la futaie. Les jeunes taillis sont rares et ce phénomène semble s'accroître au fil du temps (les taillis de 40 ans et moins ont vu leur proportion baisser de 25 % en 10 ans et ceux de 60 ans leur proportion augmenter de 25%).

**TABLEAU 3.13. SURFACES DU TAILLIS SELON LA CLASSE D'ÂGE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des taillis pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TOTAL	CLASSE D'ÂGE (ans)						TOTAL	VIDES ET AUTRES
	0 à 20	21 à 40	41 à 60	61 à 80	81 à 100	101 à 120		
	50	1.050	5.100	2.350	205	100	9 000	1 200

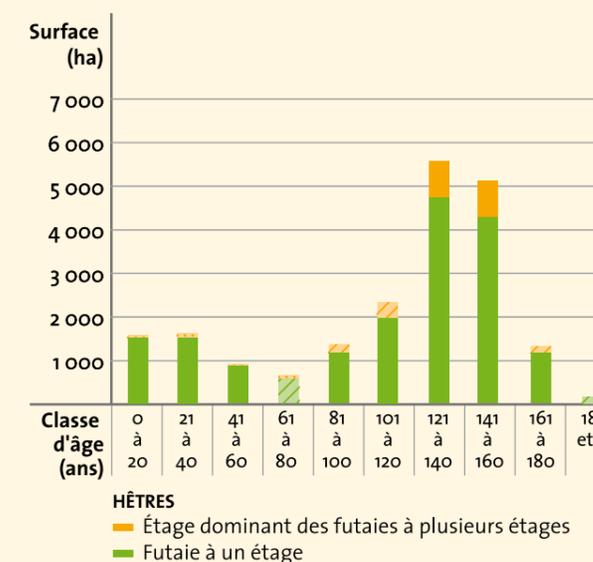
Les histogrammes, présentés aux **figures 3.13** à **3.17**, permettent de mieux visualiser la répartition des essences par classes d'âge. À l'examen de ces figures, on peut remarquer un fort déséquilibre des classes d'âge surtout pour les deux principales essences feuillues. Le hêtre et, dans une moindre mesure, les chênes indigènes souffrent en effet d'une surreprésentation des classes d'âges comprises entre 121 et 160 ans. Par contre, les classes

d'âge inférieures à 40 ans sont aussi bien, voire mieux, représentées que les autres classes inférieures à 120 ans.

Pour l'épicéa commun, dont le terme d'exploitabilité est proche de 60 ans en moyenne, c'est le problème inverse qui se pose avec un déficit marqué au niveau de la première classe d'âge (0 à 20 ans).

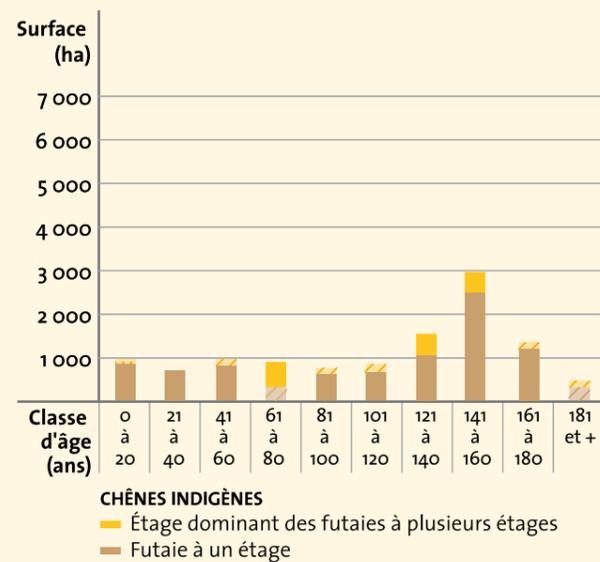
**FIGURE 3.13. – SURFACE DU HÊTRE SELON LA CLASSE D'ÂGE POUR LES FUTAIES À 1 ÉTAGE ET L'ÉTAGE DOMINANT DES FUTAIES À PLUSIEURS ÉTAGES**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) ayant une structure de type futaie à un étage, de plantation, de végétation pionnière, de futaie à 2 ou 3 étages, de futaie sur taillis ou de taillis sous futaie et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



**FIGURE 3.14. – SURFACE DES CHÊNES INDIGÈNES SELON LA CLASSE D'ÂGE POUR LES FUTAIES À 1 ÉTAGE ET L'ÉTAGE DOMINANT DES FUTAIES À PLUSIEURS ÉTAGES**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) ayant une structure de type futaie à un étage, de plantation, de végétation pionnière, de futaie à 2 ou 3 étages, de futaie sur taillis ou de taillis sous futaie et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

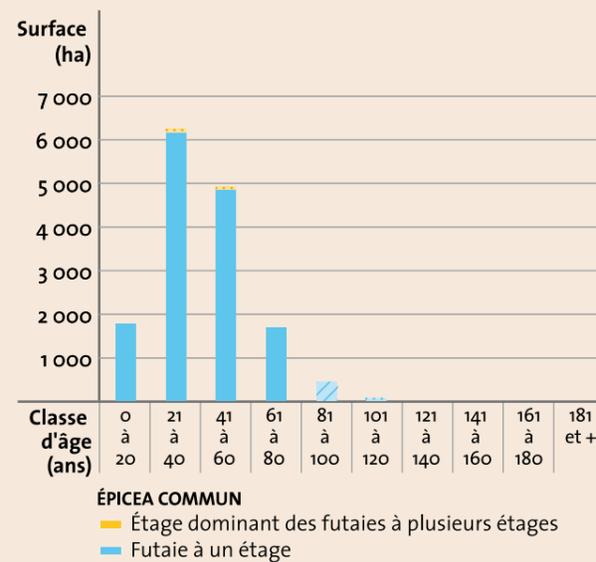


#### CHÊNES INDIGÈNES

■ Étage dominant des futaies à plusieurs étages  
■ Futaie à un étage

**FIGURE 3.15. – SURFACE DE L'ÉPICÉA COMMUN SELON LA CLASSE D'ÂGE POUR LES FUTAIES À 1 ÉTAGE ET L'ÉTAGE DOMINANT DES FUTAIES À PLUSIEURS ÉTAGES**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) ayant une structure de type futaie à un étage, de plantation, de végétation pionnière, de futaie à 2 ou 3 étages, de futaie sur taillis ou de taillis sous futaie et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

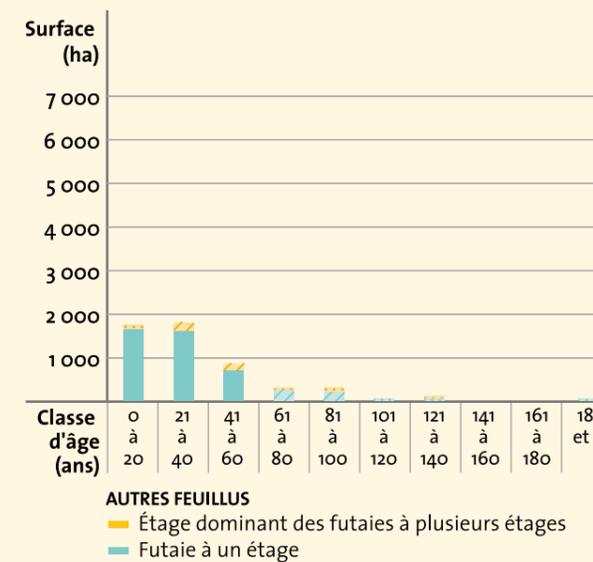


#### ÉPICÉA COMMUN

■ Étage dominant des futaies à plusieurs étages  
■ Futaie à un étage

**FIGURE 3.16. – SURFACE DES ESSENCES FEUILLUES AUTRES QUE LES CHÊNES INDIGÈNES ET QUE LE HÊTRE SELON LA CLASSE D'ÂGE POUR LES FUTAIES À 1 ÉTAGE ET L'ÉTAGE DOMINANT DES FUTAIES À PLUSIEURS ÉTAGES**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) ayant une structure de type futaie à un étage, de plantation, de végétation pionnière, de futaie à 2 ou 3 étages, de futaie sur taillis ou de taillis sous futaie et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

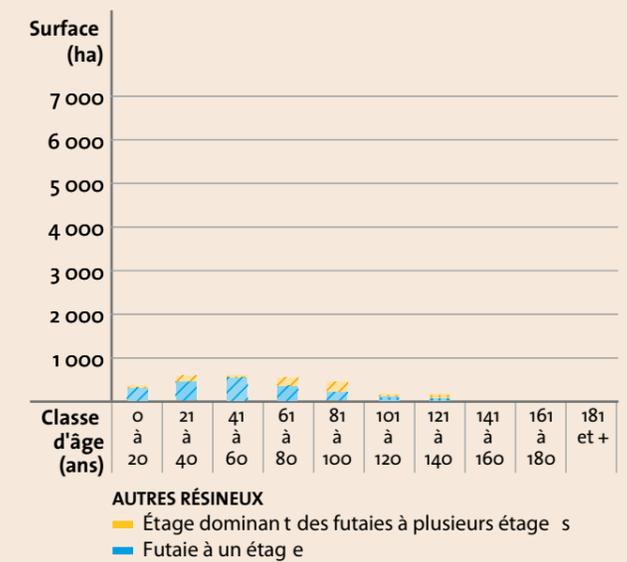


#### AUTRES FEUILLUS

■ Étage dominant des futaies à plusieurs étages  
■ Futaie à un étage

**FIGURE 3.17. – SURFACE DES ESSENCES RÉSINEUSES AUTRES QUE L'ÉPICÉA COMMUN SELON LA CLASSE D'ÂGE POUR LES FUTAIES À 1 ÉTAGE ET L'ÉTAGE DOMINANT DES FUTAIES À PLUSIEURS ÉTAGES**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) ayant une structure de type futaie à un étage, de plantation, de végétation pionnière, de futaie à 2 ou 3 étages, de futaie sur taillis ou de taillis sous futaie et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



#### AUTRES RÉSINEUX

■ Étage dominant des futaies à plusieurs étages  
■ Futaie à un étage

Les faibles surfaces de chênes indigènes âgés de moins de 120 ans peuvent s'expliquer par différentes raisons. La sylviculture actuelle valorise moins ces essences à longue révolution et une plus forte pression du gibier au cours des dernières décennies a augmenté les dégâts à la régénération (cf. chapitre 9).

La comparaison de la distribution des essences par classes d'âge entre la forêt publique et la forêt privée permet de relever plusieurs différences significatives (figures 3.18. à 3.21.).

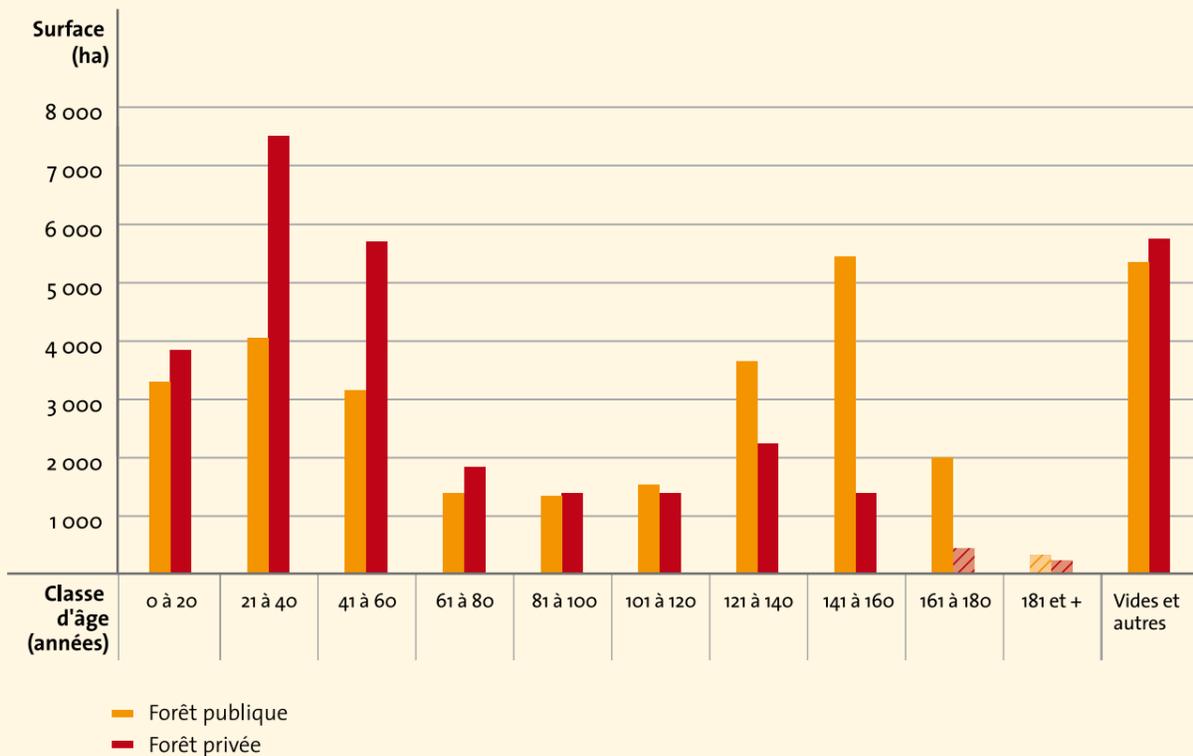
On notera principalement que les futaies sont en moyenne plus jeunes dans les forêts privées. Un constat similaire peut être fait pour l'étage supérieur des futaies multi-étagées, bien que celles-ci soient moins présentes dans les forêts privées que dans les forêts publiques.

L'étage inférieur se retrouve quant à lui majoritairement au sein des forêts publiques et préférentiellement sous une forme très mélangée où la plupart des essences couvrent moins de 20 % de la surface du peuplement.

Pour ce qui est du taillis, quel que soit son âge, on le rencontre presque exclusivement en forêt privée.

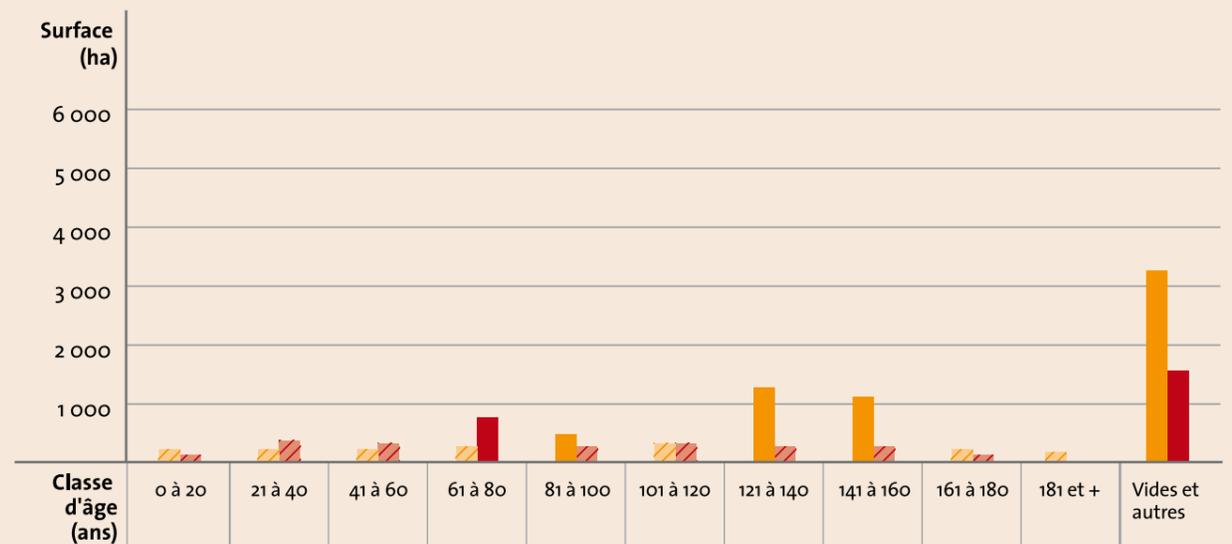
**FIGURE 3.18. – SURFACE DES FUTAIES À 1 ÉTAGE SELON LA CLASSE D'ÂGE ET LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) ayant une structure de type futaie à un étage, de plantation ou de végétation pionnière et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



**FIGURE 3.19. – SURFACE DE L'ÉTAGE DOMINANT DES FUTAIES À PLUSIEURS ÉTAGES SELON LA CLASSE D'ÂGE ET LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) ayant une structure de futaie à 2 ou 3 étages, de futaie sur taillis ou de taillis sous futaie et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



**FIGURE 3.20. – SURFACE DE L'ÉTAGE INFÉRIEUR DES FUTAIES À PLUSIEURS ÉTAGES SELON LA CLASSE D'ÂGE ET LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) ayant une structure de futaie à 2 ou 3 étages, de futaie sur taillis ou de taillis sous futaie et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



**FIGURE 3.21. – SURFACE DES TAILLIS SELON LA CLASSE D'ÂGE ET LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des taillis pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



### CE QU'IL CONVIENT DE RETENIR



#### L'état des lieux

L'étude de la structure et de la composition des peuplements forestiers conduit à deux constats principaux en ce qui concerne la variabilité de ces deux paramètres.

D'un côté, la structure des peuplements est globalement simple. La futaie à 1 étage et le taillis représentent ensemble 83 % des forêts. De l'autre côté, la composition spécifique dominée par 3 essences (hêtre, chêne et épicéa commun) formant près de 80 % de la forêt du Grand-Duché, réserve une place importante aux peuplements mélangés (31 % de la surface).

Les caractéristiques écologiques et naturelles du Grand-Duché influencent de manière significative la diversité des peuplements. En Oesling, les forêts sont largement dominées par les pessières et les taillis simples de chênes qui tous

deux relèvent essentiellement de propriétaires privés (81 % et 83 % respectivement).

Dans le Gutland et le Bassin de la Minette, les paysages forestiers sont principalement formés par des essences feuillues où les hêtraies et les **chênaies** dominant (41 %).

Le domaine écologique le plus diversifié est incontestablement le Bassin de la Minette où les **peuplements mélangés** (64 %) sont nettement mieux représentés qu'ailleurs. En ce qui concerne les âges et leur répartition il s'avère que les peuplements montrent globalement une propension au vieillissement.

#### L'évolution entre 2000 et 2010

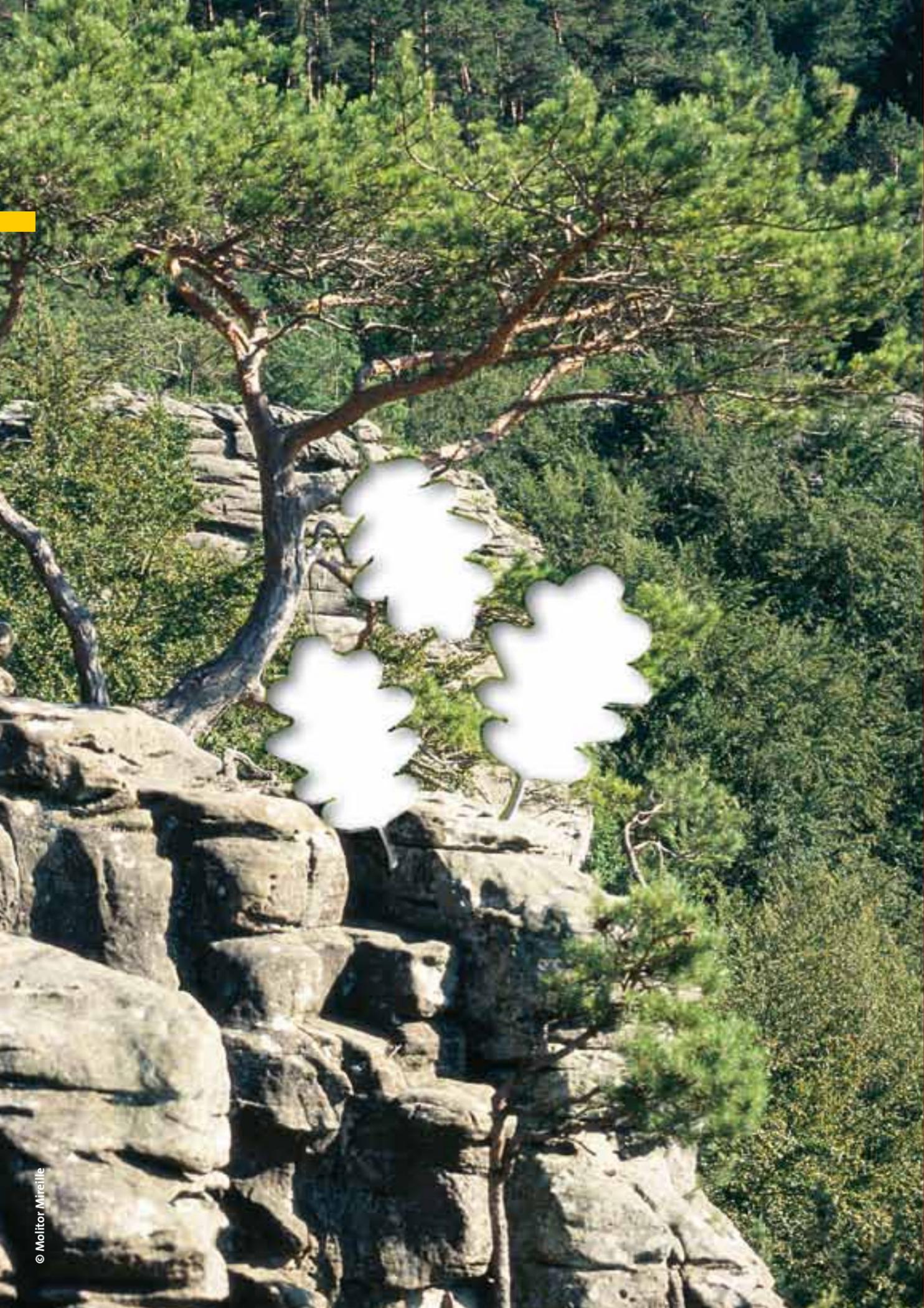
L'analyse de la composition botanique de la forêt luxembourgeoise montre qu'elle est restée globalement stable durant la période 2000-2010.

Quelques tendances méritent cependant d'être soulignées : l'importance des peuplements à un étage est en augmentation (+6 %), tandis que les plantations sont moins représentées (-3 %). On

observe une diminution des résineux en forêts publiques qui serait compensée par une augmentation quasi équivalente de feuillus (+3 %).

La composition des forêts, vue sous l'angle des essences, reste stable à l'échelle nationale mais également à l'échelle des secteurs écologiques. On constate néanmoins que les essences dominantes (chênes indigènes, hêtre, épicéa commun) voient leur proportion de surface légèrement diminuer vis-à-vis des autres essences (-3 %).

Enfin, l'analyse des âges des peuplements permet de confirmer le déficit des surfaces des jeunes peuplements déjà enregistré dans les années 2000, et ce particulièrement pour le hêtre et les chênes indigènes. De nombreux peuplements sont en effet vieillissants, ce qui conduit à une capitalisation du matériel ligneux sur pied, mais augmente aussi la quantité de gros arbres et d'éléments de bois mort de fortes dimensions, favorables à la biodiversité.



# conditions

stationnelles

## 4. CONDITIONS STATIONNELLES

Le choix des essences et le développement des peuplements forestiers sont tributaires des conditions stationnelles. Celles-ci relèvent prioritairement de facteurs climatiques (températures, précipitations,...), édaphiques (profondeur du sol, charge caillouteuse, drainage,...) et topographiques (relief, altitude, pente, exposition).

En ce qui concerne les facteurs **climatiques** proprement dits ils sont abordés à l'échelle du territoire dans le chapitre 2.

Quant aux facteurs **édaphiques**, pour des raisons de rationalisation de l'effort d'inventaire, aucune caractérisation des sols n'a été réalisée lors du second cycle. Des informations détaillées à ce sujet figurent dans l'ouvrage « La forêt luxembourgeoise en chiffres » décrivant les résultats du premier cycle d'inventaire.

Les facteurs **topographiques** sont très importants à qualifier et à quantifier car ils ont un impact sur la gestion forestière au sens large ainsi que sur le développement des peuplements (croissance, état de santé, etc.).

De manière générale la connaissance de la répartition des étendues boisées selon les divers facteurs qui ont été retenus (relief, pente, exposition et altitude), voit son intérêt se renforcer dans le contexte des changements climatiques. En effet, l'analyse des risques et les mesures sylvicoles à prendre devront de plus en plus tenir compte à l'avenir des paramètres stationnels.

Le *relief* concerne la forme générale du terrain qui, au gré de ses variations, façonne la composition des paysages forestiers. Il influence directement les propriétés physiques des sols (profondeur, économie en eau,...) et conditionne le degré d'ensoleillement. Il a par exemple comme incidences la présence de colluvions et l'apport d'éléments minéraux en bas de versants ou encore des risques plus importants de sécheresse sur les versants convexes. Les conditions d'exploitation des peuplements et la mobilisation des bois sont également tributaires du relief (voir **chapitre 8** pour plus de détails).

La *pente* est évidemment un facteur complémentaire très utile à connaître pour un peuplement situé sur un versant. Elle a une action directe sur le bilan hydrique des sols et sur l'approvisionnement en eau des arbres. En pente importante, les peuplements jouent un rôle essentiel dans la prévention de l'érosion des sols et sont plus difficilement exploitables (coûts d'exploitation élevé et risque pour le sol). Elle constitue un des nombreux paramètres intéressants à prendre en compte dans le cadre d'une gestion forestière multifonctionnelle.

L'*exposition*, liée à un relief de pente, joue un rôle sur le microclimat ambiant. Elle conditionne la quantité d'ensoleillement dont peut bénéficier la végétation. Des expositions de type nord ou de type sud sont caractérisées par un ensemble de conditions écologiques spécifiques ayant des répercussions sur la végétation (précocité, vulnérabilité, productivité) et sur la faune. Les essences, selon leur tempérament, vont préférer soit les versants sud plus chauds et ensoleillés (cas des chênes), soit les versants nord plus humides et plus froids (cas du hêtre).

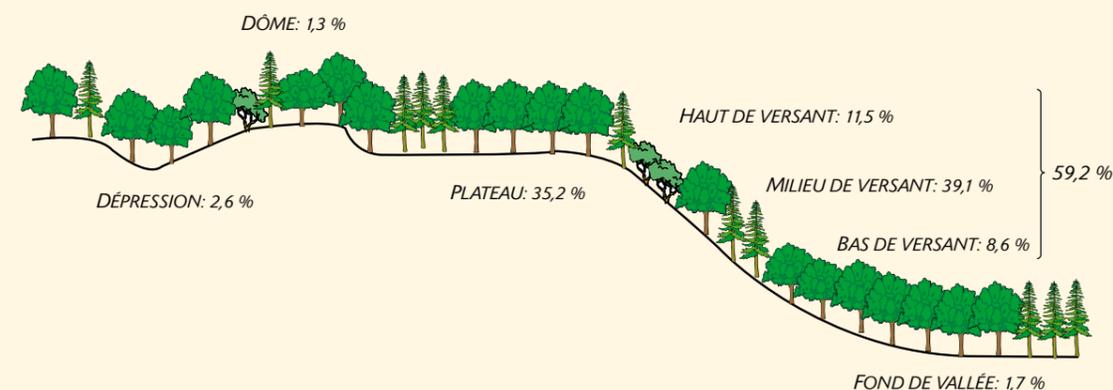
L'*altitude*, de par son effet direct très significatif sur les conditions climatiques (températures, précipitations, ...), influence le bon développement des essences. Il constitue d'ailleurs un des facteurs discriminants des régions écologiques (voir **chapitre 2**). Sa prise en compte ne peut être négligée lors du choix des espèces ligneuses destinées à des reboisements. De surcroît on connaît toute l'importance que revêt ce paramètre sur la capacité des essences à se régénérer naturellement.

### 4.1. LE RELIEF

➔ Les différents types de relief rencontrés en forêt luxembourgeoise ont été regroupés en sept types distincts dont l'importance relative est présentée à la **figure 4.1.**

#### ➔ FIGURE 4.1. – PRINCIPAUX TYPES DE RELIEF OCCUPÉS PAR LA FORÊT

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



## 4.2. LA PENTE

La pente, ou déclivité du terrain, est exprimée, par convention, sous la forme d'un pourcentage. Quatre classes ont été définies et s'échelonnent de faible à très forte selon les limites qui sont présentées dans les **tableaux 4.1. et 4.2.**

Ces derniers montrent les fréquences relatives des classes de pente pour les structures de peuplements simplifiées ainsi que pour les coupes à blanc pour l'ensemble du pays et par type de propriétaire.

**TABLEAU 4.1. SURFACE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET TYPE DE PENTE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

	STRUCTURE	TYPE DE PENTE	LUXEMBOURG (ha)	PROPORTION (%)	ÉVOLUTION DE LA PROPORTION (%)
PEUPELEMENTS	Futaies	Faible ( $\leq 9,9$ %)	29 850	34,7	+0,3
		Moyenne (10 à 29,9 %)	24 150	28,1	-0,1
		Forte (30 à 59,9 %)	18 350	21,3	+0,4
		Très forte ( $\geq 60$ %)	2 700	3,1	+0,2
	Taillis	Faible ( $\leq 9,9$ %)	1 050	1,2	-0,3
		Moyenne (10 à 29,9 %)	2 000	2,3	-0,3
		Forte (30 à 59,9 %)	5 250	6,1	-0,4
		Très forte ( $\geq 60$ %)	1 950	2,3	-0,1
COUPES À BLANC	Faible ( $\leq 9,9$ %)	200	0,2	+0,2	
	Moyenne (10 à 29,9 %)	350	0,4	+0,2	
	Forte (30 à 59,9 %)	300	0,3	-0,1	
	Très forte ( $\geq 60$ %)	(0)	0,0	0,0	
TOTAL			86 150	100,0	

Ces fréquences sont aussi illustrées dans la **figure 4.2.** qui considère séparément l'ensemble du territoire, la forêt privée et la forêt publique.

**TABLEAU 4.2. SURFACE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET TYPE DE PENTE SELON LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

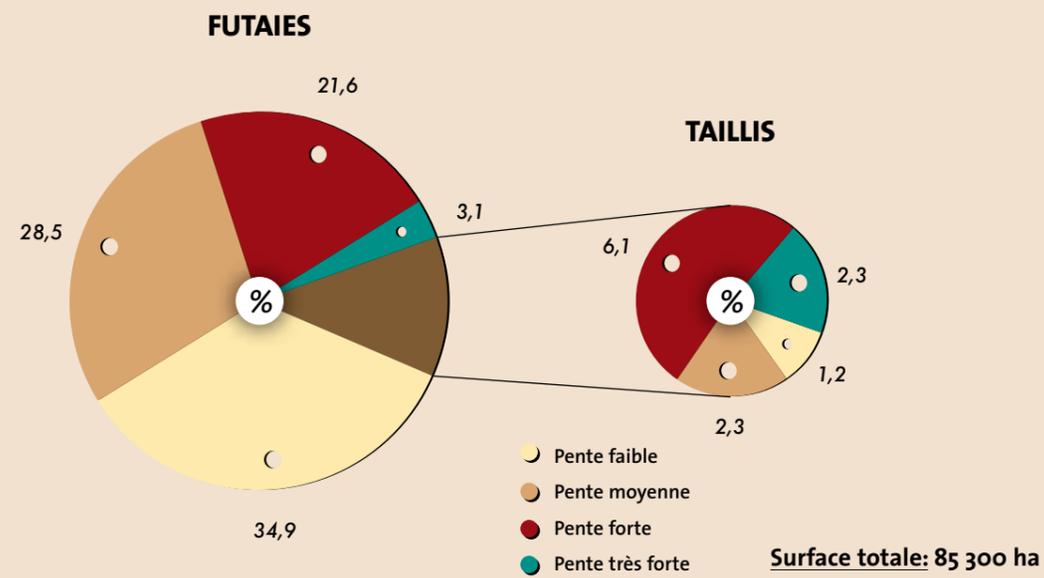
	STRUCTURE	TYPE DE PENTE	FORÊT PRIVÉE (ha)	FORÊT PUBLIQUE (ha)
PEUPELEMENTS	Futaies	Faible ( $\leq 9,9$ %)	10 250	19 600
		Moyenne (10 à 29,9 %)	13 150	11 000
		Forte (30 à 59,9 %)	11 150	7 200
		Très forte ( $\geq 60$ %)	1 550	1 150
	Taillis	Faible ( $\leq 9,9$ %)	850	200
		Moyenne (10 à 29,9 %)	1 700	300
		Forte (30 à 59,9 %)	4 550	700
		Très forte ( $\geq 60$ %)	1 450	500
COUPES À BLANC	Faible ( $\leq 9,9$ %)	150	(50)	
	Moyenne (10 à 29,9 %)	300	(50)	
	Forte (30 à 59,9 %)	250	(50)	
	Très forte ( $\geq 60$ %)	(0)	(0)	
TOTAL			45 350	40 800

À l'échelle nationale, plus de 70 % des futaies se situent sur des pentes faibles à moyennes, tandis qu'un peu plus de 70 % des taillis colonisent les pentes fortes à très fortes.

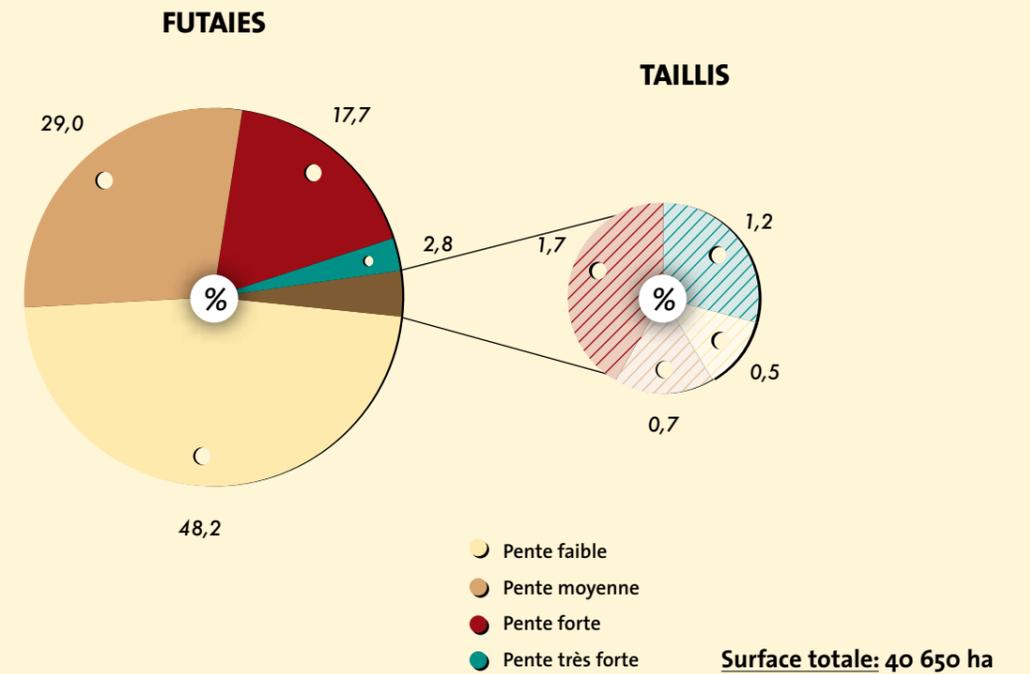
**FIGURE 4.2. – SURFACE PAR TYPE DE PENTE POUR LE LUXEMBOURG ET POUR LES TYPES DE PROPRIÉTAIRES**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

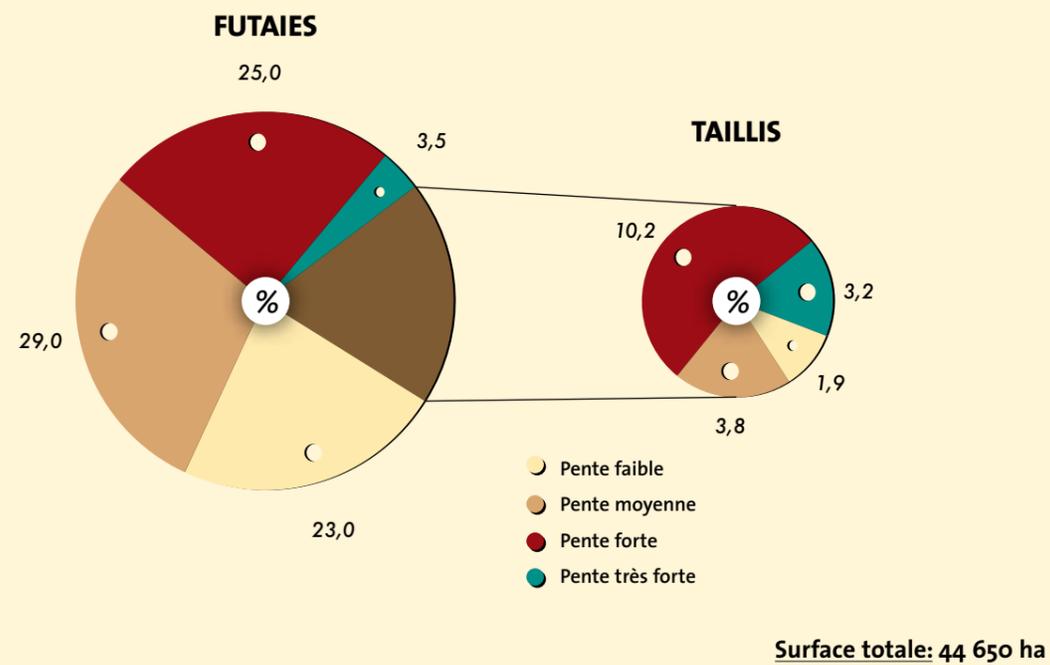
**Forêt luxembourgeoise**



**Forêt publique**



**Forêt privée**



Le **tableau 4.3.** fournit une information plus détaillée que les précédents dans la mesure où les structures de peuplement simplifiées, et plus précisément la « futaie », font aussi l'objet d'une répartition par types de peuplement.

L'occurrence des « *très fortes pentes* » étant très limitée, une rubrique les regroupant avec les « *fortes pentes* » a été créée. Elle concerne donc toutes les pentes supérieures à 30 %.

➔ **TABLEAU 4.3. SURFACE PAR TYPE DE PENTE SELON LA STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, SELON LE TYPE DE PEUPELEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE DE PEUPELEMENT	SURFACE (ha)	TYPE DE PENTE (%)		
			PENTE FAIBLE (<= 9,9 %)	PENTE MOYENNE (10 à 29,9 %)	FORTE ET TRÈS FORTE PENTE (>= 30 %)
PEUPELEMENTS	Futaies				
	Hêtraies	18 300	38,5	32,5	29,0
	Chênaies	7 350	63,9	21,1	15,0
	Feuillus nobles	1 650	27,3	33,3	39,4
	Mélanges hêtre-chêne-charme	11 650	56,7	27,0	16,3
	Autres feuillus mélangés	4 500	43,4	32,2	24,4
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	4 350	42,5	25,3	32,2
	Pessières	16 200	21,6	42,0	36,4
	Douglasières	2 650	24,5	26,4	49,1
	Résineux mélangés	2 000	27,5	45,0	27,5
	Pineraies et Mélèzeraies	1 000	60,0	20,0	20,0
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	5 400	36,1	33,3	30,6
Taillis		10 250	10,2	19,5	70,3
COUPES À BLANC		850	23,5	41,2	35,3
TOTAL		86 150	36,1	30,8	33,1

Les peuplements feuillus et les peuplements mixtes sont principalement localisés sur les pentes faibles. Les peuplements résineux tels que les **pessières**, **douglasières** et **résineux mélangés** ainsi que les taillis se retrouvent davantage sur les pentes moyennes à très fortes. Cette situation, stable par rapport au premier cycle d'inventaire, ne subit de modification que pour les **peuplements mixtes à**

**dominance résineuse** et les **autres résineux** qui augmentent leur proportion sur les pentes moyennes (+54 %).

Le relief accidenté de l'Oesling et la plus grande importance des forêts résineuses privées de ce domaine expliquent en grande partie ces résultats.

➔ **TABLEAU 4.4. SURFACE PAR TYPE DE PENTE SELON LA RÉGION ÉCOLOGIQUE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

RÉGION ÉCOLOGIQUE (WUCHSRAUM)	TYPE DE PENTE					
	PENTE FAIBLE (<= 9,9 %)		PENTE MOYENNE (10 à 29,9 %)		FORTE ET TRÈS FORTE PENTE (>= 30 %)	
	surface (ha)	proportion (%)	surface (ha)	proportion (%)	surface (ha)	proportion (%)
Plateaux de l'Oesling	3 600	18,4	6 900	35,3	9 050	46,3
Vallées de l'Oesling	850	6,0	3 800	26,9	9 500	67,1
Collines de l'Oesling	1 500	39,9	1 600	42,7	650	17,4
Gutland central	20 900	51,9	11 300	28,0	8 100	20,1
Pré-Minette	1 450	67,4	550	25,6	150	7,0
Minette	950	38,8	950	38,8	550	22,4
Moselle	1 850	48,7	1 400	36,8	550	14,5
<b>TOTAL</b>	<b>31 100</b>	<b>36,1</b>	<b>26 500</b>	<b>30,8</b>	<b>28 550</b>	<b>33,1</b>

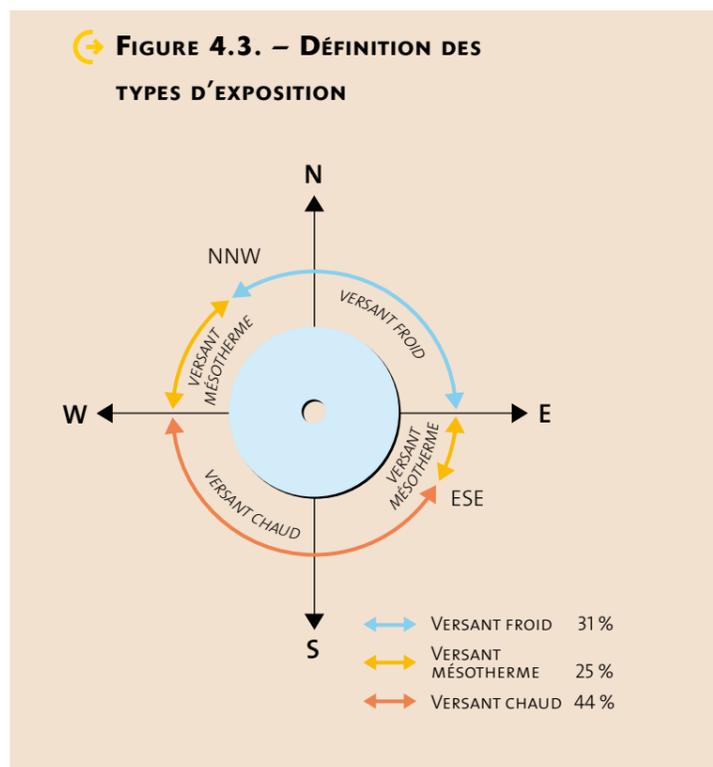
### 4.3. L'EXPOSITION

↳ L'exposition mesurée sur le terrain correspond à l'orientation, par rapport aux points cardinaux, d'un versant considéré du haut vers le bas et dans la direction de l'axe de la plus grande pente. Son rôle est d'autant plus déterminant que la pente de ce versant est forte. Par convention seules les pentes de plus de 20 % sont prises en compte car, en deçà, l'influence de l'exposition est considérée comme non significative.

Trois types d'expositions sont distingués (figure 4.3.) :

- **froid** : de Nord-Nord Ouest à Est ;
- **mésotherme** : d'une part d'Est à Est-Sud Est et, d'autre part, d'Ouest à Nord-Nord Ouest ;
- **chaud** : d'Est-Sud Est à Ouest.

↳ **FIGURE 4.3. – DÉFINITION DES TYPES D'EXPOSITION**



↳ **TABLEAU 4.5. SURFACE PAR TYPE D'EXPOSITION SELON LA RÉGION ÉCOLOGIQUE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et situés sur des pentes supérieures à 20 %

RÉGION ÉCOLOGIQUE (WUCHSRAUM)	SURFACE (ha)	VERSANT (%)		
		froid	mésotherme	chaud
Plateaux de l'Oesling	12 150	25,5	31,3	43,2
Vallées de l'Oesling	11 500	31,3	29,1	39,6
Collines de l'Oesling	1 200	25,0	33,3	41,7
Gutland central	12 100	34,3	32,2	33,5
Pré-Minette	350	28,6	(14,3)	57,1
Minette	900	55,5	22,3	22,2
Moselle	1 150	34,8	26,1	39,1
<b>LUXEMBOURG</b>	<b>39 350</b>	<b>30,9</b>	<b>30,5</b>	<b>38,6</b>

L'ensemble du territoire boisé se répartit de manière très semblable entre les 3 grands types d'exposition. On constatera, au passage, que les

Plateaux de l'Oesling, région écologique la plus étendue, présentent la plus grande proportion de versants chauds.

↳ **TABLEAU 4.6. SURFACE PAR TYPE D'EXPOSITION SELON LA STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, SELON LE TYPE DE PEUPEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et situés sur des pentes supérieures à 20 %

STRUCTURE	TYPE DE PENTE	VERSANT FROID		VERSANT MÉSOTHERME		VERSANT CHAUD	
		SURFACE (ha)	(%)	SURFACE (ha)	(%)	SURFACE (ha)	(%)
<b>PEUPELEMENTS</b>	Futaies						
	Hêtraies	2 850	37,2	2 600	34,0	2 200	28,8
	Chênaies	350	24,1	350	24,1	750	51,8
	Feuillus nobles	400	47,1	200	23,5	250	29,4
	Mélanges hêtre-chêne-charme	700	25,0	1 000	35,7	1 100	39,3
	Feuillus mélangés	500	35,7	400	28,6	500	35,7
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	1 000	57,2	300	17,1	450	25,7
	Pessières	3 150	34,2	2 950	32,1	3 100	33,7
	Douglasières	550	35,5	400	25,8	600	38,7
	Résineux mélangés	300	27,3	500	45,4	300	27,3
Pineraies et Mélèzeraies	200	66,7	(0)	(0)	(100)	(33,3)	
Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	550	23,9	950	41,3	800	34,8	
<b>Taillis</b>		1 400	16,7	2 300	27,4	4 700	55,9
<b>COUPES À BLANC</b>		200	33,0	(50)	(8,0)	350	59,0
<b>TOTAL</b>		<b>12 150</b>	<b>30,9</b>	<b>12 000</b>	<b>30,5</b>	<b>15 200</b>	<b>38,6</b>

Globalement les étendues couvertes par les grands types de peuplement (**hêtraies**, **pessières**) se répartissent ici aussi de manière assez similaire entre les trois types de versants. Plus de la moitié des **chênaies** et des taillis (composés principalement de chênes) tapissent les versants chauds

alors que les **hêtraies** occupent majoritairement les versants moins ensoleillés. Les données du second cycle d'inventaire permettent également d'observer un changement au niveau des **feuillus mélangés** : les versants froids sont abandonnés (-89 %) au profit des autres types de versants.

## 4.4. L'ALTITUDE

↳ L'altitude a fait l'objet de mesures sur cartes topographiques. Compte tenu de l'amplitude des altitudes rencontrées, trois classes ont été définies : ≤ 300 m ; de 301 à 400 m ; > 400 m.

Les surfaces forestières installées à différentes altitudes ont été ventilées par régions écologiques et structures de peuplement simplifiées complétées par les grands types de peuplement ou les principales essences.

### ↳ TABLEAU 4.7. SURFACE PAR CLASSE D'ALTITUDE SELON LA RÉGION ÉCOLOGIQUE

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

RÉGION ÉCOLOGIQUE (WUCHSRAUM)	CLASSES D'ALTITUDE					
	≤ 300 m		301 – 400 m		> 400 m	
	SURFACE		SURFACE		SURFACE	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Plateaux de l'Oesling	(0)	(0)	3 550	18,2	16 000	81,8
Vallées de l'Oesling	1 450	10,2	8 650	61,1	4 050	28,7
Collines de l'Oesling	350	9,3	2 850	76,0	550	14,7
Gutland central	12 850	31,9	26 850	66,6	600	1,5
Pré-Minette	150	7,0	2 000	93,0	(0)	(0)
Minette	(50)	(2,0)	1 900	77,6	500	20,4
Moselle	3 800	100,0	(0)	(0)	(0)	(0)
<b>TOTAL</b>	<b>18 650</b>	<b>21,6</b>	<b>45 800</b>	<b>53,2</b>	<b>21 700</b>	<b>25,2</b>

Le **tableau 4.8a.** montre comment chaque grand type de peuplement se répartit au sein des différentes classes d'altitude. Quant au **tableau 4.8b.**, il fournit la part relative de chaque type de peuplement à l'intérieur d'une même classe d'altitude.

À titre d'exemple, dans le **tableau 4.8a.**, on peut observer que près de deux-tiers (65 %) des **hêtraies** sont situées à une altitude moyenne (301-400 m) alors que dans le **tableau 4.8b.**, la même combinaison de paramètres indique que 26 % des peuplements qui se trouvent à une altitude moyenne sont des **hêtraies**.

### ↳ TABLEAU 4.8a. SURFACE PAR CLASSE D'ALTITUDE SELON LA STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, SELON LE TYPE DE PEUPEMENT

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE DU PEUPEMENT	SURFACE (ha)	CLASSES D'ALTITUDE (%)					
			≤ 300 m	301 – 400 m	> 400 m			
			PEUPEMENTS			21,9	65,3	12,8
Chênaies	7 350	42,9				46,9	10,2	
Feuillus nobles	1 650	33,3				51,5	15,2	
Mélanges hêtre-chêne-charme	11 650	32,6				59,7	7,7	
Autres feuillus mélangés	4 500	28,9				51,1	20,0	
Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	4 350	25,3				54,0	20,7	
Pessières	16 200	10,8				38,6	50,6	
Douglasières	2 650	9,4				54,8	35,8	
Résineux mélangés	2 000	15,0				60,0	25,0	
Pineraies et Mélèzeraies	1 000	20,0				80,0	(0)	
Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	5 400	23,1				55,6	21,3	
Taillis	10 250	9,3				46,8	43,9	
<b>COUPES À BLANC</b>		850				(5,9)	52,9	41,2
<b>TOTAL</b>		<b>86 150</b>				<b>21,6</b>	<b>53,2</b>	<b>25,2</b>

➔ **TABLEAU 4.8b. SURFACE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPELEMENT SELON LA CLASSE D'ALTITUDE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

	STRUCTURE	TYPE DU PEUPELEMENT	CLASSES D'ALTITUDE (%)		
			≤ 300 m	301 – 400 m	> 400 m
PEUPELEMENTS	Futaies	Hêtraies	21,4	26,1	10,8
		Chênaies	16,9	7,5	3,5
		Feuillus nobles	2,9	1,9	1,2
		Mélanges hêtre-chêne-charme	20,4	15,2	4,1
		Feuillus mélangés	7,0	5,0	4,1
		Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	5,9	5,1	4,1
		Pessières	9,4	13,6	37,9
		Douglasières	1,3	3,2	4,4
		Résineux mélangés	1,6	2,6	2,3
		Pineraies et Mélèzeraies	1,1	1,7	(0)
		Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	6,7	6,6	5,3
	Taillis	5,1	10,5	20,7	
	COUPES À BLANC	(0,3)	1,0	1,6	
	LUXEMBOURG (ha)	18 650	45 800	21 700	

➔ **TABLEAU 4.9. SURFACE PAR CLASSE D'ALTITUDE SELON LA STRUCTURE SIMPLIFIÉE POUR LES PRINCIPALES ESSENCES**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué (au moins 1 tige ayant dépassé le seuil d'inventaire)

STRUCTURE DE PEUPELEMENT	ESSENCE PRINCIPALE	CLASSES D'ALTITUDE (%)		
		< 300 m	301 – 400 m	> 400 m
Futaies	Hêtre	24,7	63,6	11,7
	Chênes indigènes	34,9	53,3	11,8
	Epicéa commun	11,9	40,2	47,9
	Douglas	14,3	54,3	31,4
	Mélèzes	37,3	57,7	5,0
	Pin sylvestre	9,2	85,2	5,6
Taillis	Chênes indigènes	6,3	46,5	47,2
	Hêtre	(0,5)	43,4	56,1

#### CE QU'IL CONVIENT DE RETENIR



##### L'état des lieux

Les résultats compilés dans ce chapitre permettent de visualiser de manière assez précise la répartition des surfaces forestières selon les conditions stationnelles qui sont l'expression de la situation topographique (relief, pente, exposition et altitude) dans laquelle les forêts se trouvent.

##### En ce qui concerne le relief et plus particulièrement la pente

L'analyse des principaux paramètres qui façonnent la nature de la pente met en évidence plusieurs particularités. Les forêts du Luxembourg se caractérisent par un relief accidenté. En effet, plus de 30 % des peuplements et coupes à blanc observés occupent des versants caractérisés par une pente élevée (≥ 30 %).

Ce pourcentage varie surtout en fonction du type de structure de peuplement rencontrée mais aussi, dans une moindre mesure, selon la nature du propriétaire. Ainsi, globa-

lement, le taillis comprend 70 % de peuplements en situation de pente élevée (≥ 30 %), pour 28 % en futaie. En futaies publiques, cette proportion est de 35 % alors qu'elle est seulement de 21 % en futaies privées.

Étant donné le relief plus accidenté de l'Oesling, où de nombreux cours d'eau ont creusé de profondes vallées, c'est dans ce domaine que les régions écologiques comprennent le plus de fortes pentes. La région de la Pré-Minette constitue quant à elle la région écologique où les pentes d'au moins 10 % sont les plus rares.

C'est au sein des **chênaies**, des **mélanges hêtre-chêne-charme**, des **pineraies** et des **mélèzeraies** que la proportion de pentes faibles à moyennes est la plus importante (de 80 % à 85 %). À l'inverse, les **pessières** et les **douglasières** sont les peuplements les moins fréquemment installés en pente faible (de 21 % à 27 %). On remarquera également que les peuplements feuillus sont installés de manière préférentielle sur des pentes moins raides que les peuplements résineux.

##### En ce qui concerne l'altitude

Les forêts situées à une altitude supérieure à 400 m ne sont rencon-

trées pratiquement qu'en Oesling (plus de 90 %), dans les régions des Vallées et des Plateaux. Les forêts du Gutland, de la Minette, de la Pré-Minette et des Collines de l'Oesling, quant à elles, se situent majoritairement aux altitudes intermédiaires de 301 à 400 m, tandis qu'en Moselle, la forêt se situe exclusivement sous 300 mètres.

À l'exception des **pessières** et des taillis qui sont majoritairement installés à plus de 400 m d'altitude, tous les types de peuplement sont davantage situés entre 301 et 400 m d'altitude. De manière générale, les peuplements résineux se trouvent à une altitude plus élevée que les peuplements feuillus pour lesquels une grande part des **chênaies** est située sous les 300 m.

##### En ce qui concerne l'exposition

Les **hêtraies** sont moins souvent installées sur des versants chauds que les autres peuplements, tandis que les **pessières** sont réparties de manière uniforme entre les différents types d'expositions.

Les peuplements constitués de chênes indigènes, que ce soit sous forme de futaies ou de taillis, sont quant à eux majoritairement situés sur des versants chauds.

### L'évolution entre 2000 et 2010

Les chapitres précédents ont montré qu'à l'échelle du pays la surface forestière est restée très stable. Par contre, la nature et l'importance des peuplements qui se développent dans un contexte topographique donné - exposition et altitude, en particulier - peuvent, elles, évoluer avec le temps.

Les proportions de peuplements réparties par classes de pente dans les différentes régions écologiques et selon les différents types de propriétaires ont peu évolué en 10 ans.

À l'échelle des peuplements, bien que l'ensemble des peuplements restent localisés sur des pentes similaires à celles identifiées au premier cycle de mesures, les futaies composées de **peuplements mixtes à dominance résineuse** et d'**autres résineux** se rencontrent davantage qu'auparavant sur les pentes moyennes (+54 %), et moins sur les pentes faibles (-36 %).

En termes d'exposition, on remarque par exemple que les **feuillus mélangés** voient leurs pro-

portions de surface diminuer fortement au niveau des versants froids (-89 %), au profit des versants mésothermes et chauds.

Enfin, en ce qui concerne l'altitude, on constate que la proportion de **peuplements mixtes à dominance résineuse** et les **autres résineux** a régressé au-dessus de 400 m (-26 %) au profit des peuplements installés entre 300 et 400 m (+25 %).



# régénération

de la forêt

## 5. RÉGÉNÉRATION DE LA FORÊT

Dans un contexte de politique forestière où la durabilité de la gestion forestière est plus que jamais prônée, il est important de viser à la pérennité des peuplements forestiers. Celle-ci ne peut être assurée sans l'installation et le développement de la régénération, qu'elle soit naturelle ou artificielle. Ce chapitre dresse l'état des lieux du renouvellement des peuplements et met en évidence les principaux changements survenus au cours des 10 dernières années. Les données présentées sont relatives aux surfaces régénérées par types de peuplements et par essences. Elles permettent d'évaluer le potentiel de rajeunissement de la forêt mais aussi de guider le choix des mesures à prendre pour assurer sa continuité.

Les conditions du milieu, le type de gestion sylvicole, l'état des peuplements et la nature des essences qui les composent, sont autant de facteurs qui influencent fortement la capacité des forêts à se régénérer naturellement. À défaut d'un rajeunissement obtenu par voie naturelle, il est nécessaire d'intervenir en réalisant artificiellement (plantation, ensemencement).

Dans le cadre de l'inventaire forestier national, la notion de « régénération » concerne les tiges dont le diamètre est inférieur au seuil d'inventaire, fixé à 7 cm à 1,3 m au-dessus du sol. Les buissons, arbustes et arbrisseaux ne sont pas pris en compte.

La distinction entre régénération naturelle et artificielle est réalisée de la manière suivante :

- la **régénération naturelle** concerne toutes les tiges de la futaie et du taillis qui se sont installées en forêt sans y avoir été plantées, que ces tiges constituent le couvert principal ou qu'elles se trouvent sous le couvert d'autres arbres plus développés ;
- la **régénération artificielle** concerne toutes les tiges plantées quel que soit leur recouvrement ou leur stade de développement, qu'elles se trouvent sous couvert ou non.

Ces deux modes de régénération ont leurs avantages et inconvénients.

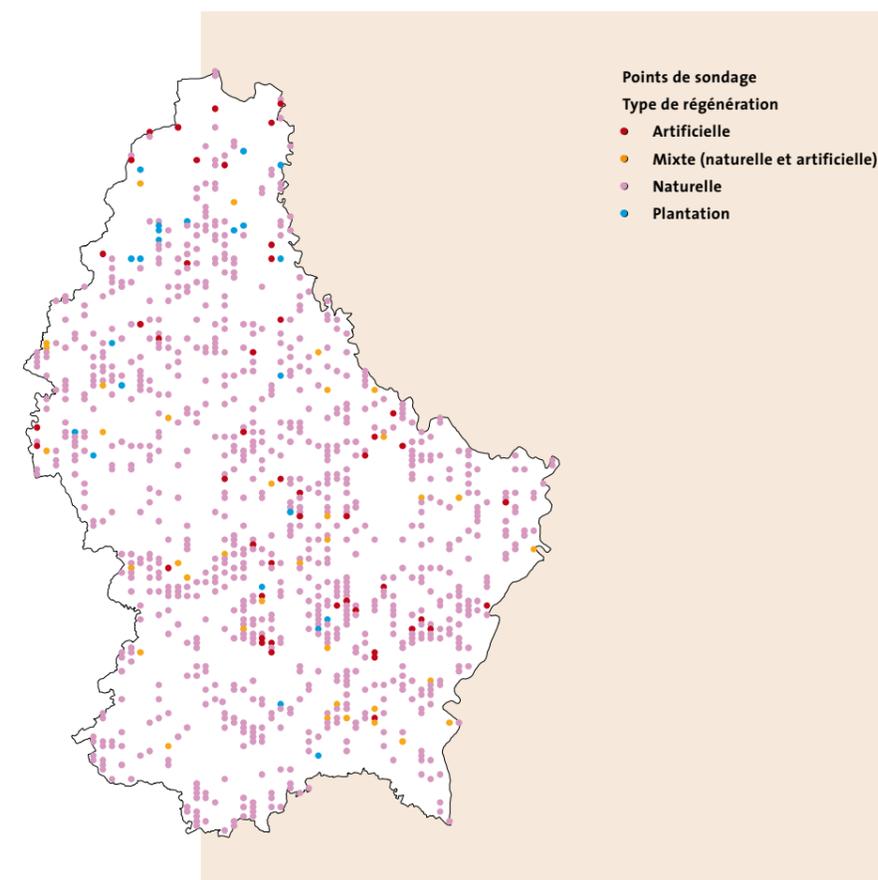
La *régénération naturelle* s'inscrit dans une dynamique plus « proche de la nature ». Elle constitue généralement une meilleure garantie de la permanence et de la stabilité de la forêt. Elle ne permet cependant de reproduire que les essences en place avec leur propre patrimoine génétique.

La *régénération artificielle* est caractérisée par une plus grande souplesse et est souvent plus facile à réussir. C'est pourquoi on y a recours pour se substituer à la régénération naturelle lorsque celle-ci est trop difficile à obtenir. Elle s'avère très utile également lorsqu'un changement d'essence est nécessaire (amélioration de la production et/ou de la qualité biologique, meilleure adaptation aux conditions stationnelles, transformation de peuplements comportant une essence principale non indigène ou simplement dans un souci d'augmenter la diversité biologique).

La régénération est relevée au sein de toutes les unités d'échantillonnage installées au sein des peuplements (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées ». La surface forestière ainsi concernée couvre 84.400 ha (1.688 U.E.). Parmi ces unités, 16 concernent des peuplements impénétrables. Ils sont pris en compte uniquement en ce qui concerne la fréquence des plantations mais pas en ce qui concerne la régénération qu'ils contiennent. La régénération n'est pas estimée en regard de son recouvrement. Elle se réfère aux surfaces correspondant aux nombres de points de sondage où elle a été observée. Les surfaces forestières qui comportent de la régénération artificielle et de la régénération naturelle couvrent respectivement 5.200 et 45.150 ha.

### ↳ CARTE 5.1. – RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES CATÉGORIES DE RÉGÉNÉRATION

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



## 5.1. LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE

↻ Au Grand-Duché, plus d'un peuplement sur deux, en moyenne, comporte de la régénération naturelle (voir tableau 5.6.). Cette fréquence doit toutefois être relativisée. En effet, elle indique uniquement la présence de régénération, indépendamment de toute notion de recouvrement, de répartition spatiale ou de chance de survie.

De par leur composition et la sylviculture qui y est le plus souvent appliquée, les peuplements feuillus présentent plus fréquemment de la régénération naturelle (65 %) que les peuplements résineux (32 %). On constate d'ailleurs que plus de 80 % de la surface de peuplements qui contiennent de la régénération naturelle est constituée de peuplements feuillus (tableau 5.3.). Ceci se traduit par une présence moindre de la régénération naturelle dans le nord du pays (tableau 5.1.) et au sein des forêts privées (tableau 5.2.), plus riches en peuplements résineux.

↻ **TABLEAU 5.1. – FRÉQUENCE DE LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE PAR RÉGION ÉCOLOGIQUE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors plantation) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

RÉGION ÉCOLOGIQUE (WUCHSRAUM)	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION DE LA FRÉQUENCE (%)
Plateaux de l'Oesling	34,5	-1,6
Vallées de l'Oesling	44,0	+0,4
Collines de l'Oesling	57,7	+13,0
Gutland central	62,9	+2,9
Moselle	68,0	+1,3
Pré-Minette	70,7	-5,5
Minette	79,2	+36,6
<b>Luxembourg</b>	<b>54,2</b>	<b>+2,7</b>

↻ **TABLEAU 5.2. – FRÉQUENCE DE LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE PAR TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors plantation) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PROPRIÉTAIRE	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION DE LA FRÉQUENCE (%)
Forêt privée	41,3	+0,4
Forêt publique	68,1	+4,5
<b>Luxembourg</b>	<b>54,2</b>	<b>+2,7</b>

↻ **TABLEAU 5.3. – SURFACE ET FRÉQUENCE DES PEUPEMENTS AVEC RÉGÉNÉRATION NATURELLE PAR TYPE DE PEUPEMENT SIMPLIFIÉ**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors plantation) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPES DE PEUPEMENT	SURFACE TOTALE (ha)	SURFACE RÉGÉNÉRÉE (ha)	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION DE LA FRÉQUENCE (%)
Peuplements feuillus	57 150	36 900	64,6	+3,6
Peuplements résineux	26 150	8 250	31,5	-0,6
<b>Luxembourg</b>	<b>83 300</b>	<b>45 150</b>	<b>54,2</b>	<b>+2,7</b>

↻ **TABLEAU 5.4. – NOMBRE D'ESSENCES PRÉSENTES AU SEIN DE LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors plantation) qui comportent de la régénération naturelle et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

NOMBRE D'ESSENCES	PROPORTION (%)
1 essence	58,6
2 essences	25,9
3 essences et +	15,5
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>

Si on s'intéresse uniquement aux peuplements qui contiennent de la régénération naturelle, on constate que celle-ci est d'avenir dans moins d'un tiers des cas. Par contre, si on prend en compte l'ensemble des peuplements, que de la régénération naturelle s'y trouve ou non, la proportion de peuplements avec de la régénération d'avenir est alors de 17 % en feuillus et de 6 % en résineux (données non présentées).

↻ **TABLEAU 5.5. – PEUPEMENTS AVEC RÉGÉNÉRATION NATURELLE PAR TYPE D'ÉTAT SANITAIRE DE LA RÉGÉNÉRATION SELON LE TYPE DE PEUPEMENT SIMPLIFIÉ**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors plantation) qui comportent de la régénération naturelle et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PEUPEMENT	ÉTAT SANITAIRE DE LA RÉGÉNÉRATION (%)		
	d'avenir	avenir incertain	sans avenir
Peuplements feuillus	31,5	65,9	2,6
Peuplements résineux	25,3	67,7	7,0
<b>Luxembourg</b>	<b>30,5</b>	<b>66,2</b>	<b>3,3</b>

**TABLEAU 5.6. – PEUPELEMENTS AVEC RÉGÉNÉRATION NATURELLE PAR STADE DE DÉVELOPPEMENT DE LA RÉGÉNÉRATION SELON LE TYPE DE PEUPELEMENT SIMPLIFIÉ**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors plantation) qui comportent de la régénération naturelle et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PEUPELEMENT	STADE DE DÉVELOPPEMENT DE LA RÉGÉNÉRATION (%)		
	de 31 à 130cm de haut	plus de 130cm de haut et diamètre inférieur à 4cm	plus de 130cm de haut et diamètre supérieur à 4cm
Peuplements feuillus	63,2	25,5	11,3
Peuplements résineux	71,1	22,0	6,9
<b>Luxembourg</b>	<b>69,9</b>	<b>22,5</b>	<b>7,6</b>

**TABLEAU 5.7. – FRÉQUENCE DES PRINCIPALES ESSENCES DE LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors plantation) qui comportent de la régénération naturelle et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

ESSENCE	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION DE LA FRÉQUENCE (%)
Hêtre	33,8	+3,9
Charme	12,8	+1,9
Frêne	7,5	+1,5
Epicéa commun	6,5	-0,1
Chêne indigène	6,4	-1,5
Erable	4,3	+0,4
Sorbier des oiseleurs	3,2	-0,3
Bouleau	2,0	-0,3
Merisier	2,0	+1,3
Erable champêtre	1,7	+0,5

Le hêtre, une essence qui tolère bien l'ombrage et qui est capable de se maintenir longtemps sous un couvert assez dense, est de loin l'essence la plus fréquemment rencontrée au sein des régénérations naturelles. On observe de plus que cette fréquence a tendance à augmenter avec le temps (+4 %). À contrario, les chênes indigènes, qui ont besoin de davantage de lumière pour subsister et qui sont plus appétants pour la dent du gibier, ne se retrouvent que dans 6 % des cas, soit 2 % de moins qu'il y a 10 ans.

Même si on les rencontre de temps à autre dans la régénération naturelle, les essences résineuses, mis à part l'épicéa commun, sont sensiblement moins fréquentes que les feuillues.

**TABLEAU 5.8. – SURFACE ET FRÉQUENCE DES PEUPELEMENTS AVEC RÉGÉNÉRATION NATURELLE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors plantation) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE DE PEUPELEMENT	SURFACE TOTALE (ha)	SURFACE RÉGÉNÉRÉE (ha)	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION DE LA FRÉQUENCE (%)
Futaie	73 050	40 000	54,8	+3,2
Taillis	10 250	5 150	50,2	-0,4
<b>Luxembourg</b>	<b>83 300</b>	<b>45 150</b>	<b>54,2</b>	<b>+2,7</b>

La régénération naturelle est autant présente en futaie qu'en taillis, où pour ces derniers elle concerne à la fois les sujets francs de pied et les brins de cépée. Ceci montre une certaine capa-

acité de régénération de ces deux structures de peuplement.

**TABLEAU 5.9. – FRÉQUENCE DES PEUPELEMENTS AVEC RÉGÉNÉRATION NATURELLE PAR TYPE DE PEUPELEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors plantation) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PEUPELEMENT	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION DE LA FRÉQUENCE (%)
Hêtraies	66,1	+6,7
Chênaies	57,1	-2,2
Feuillus nobles	66,7	-5,6
Mélanges hêtre-chêne-charme	71,7	+2,0
Autres feuillus mélangés	67,0	-0,4
Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	61,1	+12,9
<b>Total peuplements feuillus</b>	<b>64,6</b>	<b>+3,6</b>
Pessières	23,0	+1,0
Douglasières	14,9	-5,6
Résineux mélangés	39,5	+2,0
Pineraies et Mèlèzeraies	55,0	+1,4
Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	57,1	-2,7
<b>Total peuplements résineux</b>	<b>31,5</b>	<b>-0,6</b>
<b>Luxembourg</b>	<b>54,2</b>	<b>+2,7</b>

Parmi les peuplements feuillus, le **mélange hêtre-chêne-charme** comporte la plus haute fréquence de régénération naturelle (72 %). Dans les peuplements résineux, ce sont les **peuplements mixtes à dominance résineuse** et les **autres résineux** qui, comparés aux **pessières** et aux **douglasières**, comportent le plus de régénération naturelle. En termes d'évolution, la tendance à l'augmentation de la régénération en **hêtraies** (+7 %), ainsi qu'au sein des peuplements feuillus de manière générale (+4 %) mérite d'être soulignée.

La prédominance du hêtre et, dans une moindre mesure, du charme au sein de la régénération naturelle observée au niveau global (**tableau 5.7**) se marque également lorsqu'on examine individuellement les principaux types de peuplement. C'est ainsi, par exemple, que le chêne n'arrive qu'en troisième position en termes de fréquence au sein des **chênaies**.

**TABLEAU 5.10. – FRÉQUENCE DES PRINCIPALES ESSENCES CONSTITUTIVES DE LA RÉGÉNÉRATION POUR LES PRINCIPAUX TYPES DE PEUPEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors plantation) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PEUPEMENT	ESSENCE DE LA RÉGÉNÉRATION	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION DE LA FRÉQUENCE (%)
Hêtraies	Hêtre	57,4	+6,0
	Frêne	7,3	+2,0
	Charme	6,7	-0,8
	Chênes indigènes	5,3	+0,6
Chênaies	Hêtre	33,7	+5,6
	Charme	24,1	+3,3
	Chênes indigènes	12,7	-2,1
	Epicéa commun	6,7	+2,3
Pessières	Epicéa commun	9,3	-3,2
	Sorbier des oiseleurs	5,1	+1,0
	Hêtre	4,2	+1,3
	Charme	3,8	+2,9

**TABLEAU 5.11. – FRÉQUENCE DE LA PRÉSENCE EXCLUSIVE AU NIVEAU DE LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE DE L'ESSENCE DOMINANT L'ÉTAGE PRINCIPAL DU PEUPEMENT POUR LES PRINCIPAUX TYPES DE PEUPEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des hêtraies, chênaies et pessières pénétrables (hors plantation) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

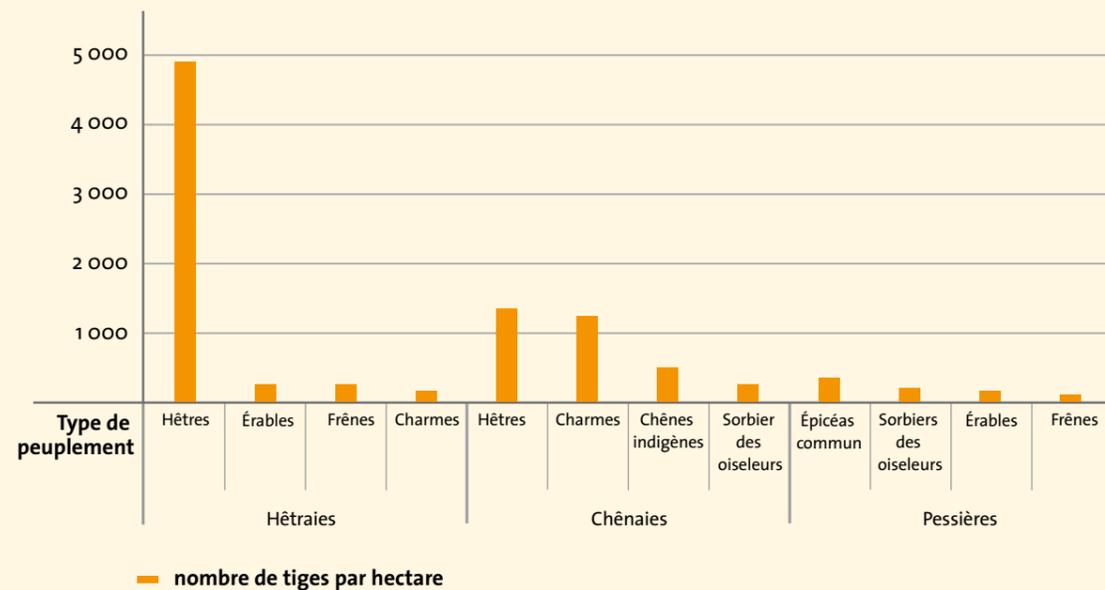
TYPE DE PEUPEMENT	ESSENCE	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION DE LA FRÉQUENCE (%)
Hêtraies	Hêtre	38,4	+7,0
Chênaies	Chênes indigènes	2,9	-1,9
Pessières	Epicéa commun	6,1	-0,9

Grâce à leur tempérament, les jeunes hêtres sont capables de croître sous l'ombrage d'un peuplement, ce qui permet aux **hêtraies** de se régénérer naturellement plus aisément que d'autres peuplements comme la **chênaie**. Cette capacité permet également un développement important du hêtre en **chênaies**, par exemple.

pléments comme la **chênaie**. Cette capacité permet également un développement important du hêtre en **chênaies**, par exemple.

**FIGURE 5.1. – NOMBRE DE TIGES DES PRINCIPALES ESSENCES CONSTITUTIVES DE LA RÉGÉNÉRATION POUR LES PRINCIPAUX TYPES DE PEUPEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors plantation) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



On constate, en comparant le **tableau 5.10.** et la **figure 5.1.**, que l'ordre d'importance des principales essences constituant la régénération des principaux types de peuplement varie selon que l'on considère la fréquence ou le nombre de tiges.

Si la régénération est analysée selon son taux de recouvrement, on observe que le stade de déve-

loppement de plus de 130 cm de hauteur et de moins de 4 cm de diamètre est le plus important en **hêtraie** et en **pessière**. En **pessière** la plus grande part du recouvrement est due au stade de moins de 130 cm. Le hêtre occupe à nouveau une grande part du recouvrement, mis à part en **pessière** (données non présentées).

## 5.2. LA RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE

Deux types de régénération artificielle peuvent être distingués selon que les tiges sont localisées sous un couvert préexistant ou non. Cependant, la régénération artificielle est peu observée au Luxembourg et il est donc difficile de la caractériser avec précision. Si une analyse globale reste possible, la description individuelle de chacun des deux types est néanmoins délicate à opérer.

C'est la raison pour laquelle, après la présentation des résultats globaux, seules les informations significatives propres à chaque composante sont fournies.

### – 5.2.1. Caractérisation globale –

L'état des sujets composant la régénération artificielle est majoritairement très bon puisque près de 90 % de ceux-ci peuvent être qualifiés d'avenir. Ceci est en partie dû à leur taille : les stades de développement les plus avancés sont majoritaires (**tableau 5.15.**).

**TABLEAU 5.12. – SURFACES ET FRÉQUENCE DES PEUPEMENTS AVEC RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE PAR TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PROPRIÉTAIRE	SURFACE TOTALE (ha)	SURFACE RÉGÉNÉRÉE (ha)	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION DE LA FRÉQUENCE (%)
Forêt privée	43 900	2 300	5,2	-22,3
Forêt publique	40 450	2 900	7,2	-11,7
<b>Luxembourg</b>	<b>84 350</b>	<b>5 200</b>	<b>6,2</b>	<b>-17,3</b>

**TABLEAU 5.13. – FRÉQUENCE DE LA RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE PAR TYPE DE PEUPEMENT SIMPLIFIÉ**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PEUPEMENT	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION DE LA FRÉQUENCE (%)
Peuplements feuillus	5,9	-16,0
Peuplements résineux	6,9	-19,7
<b>Luxembourg</b>	<b>6,2</b>	<b>-17,3</b>

**TABLEAU 5.14. – PEUPELEMENTS AVEC RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE PAR TYPE D'ÉTAT SANITAIRE SELON LE TYPE DE PEUPELEMENT SIMPLIFIÉ**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables qui comportent de la régénération artificielle et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PEUPELEMENT	ÉTAT DE LA RÉGÉNÉRATION (%)		
	d'avenir	avenir incertain	sans avenir
Peuplements feuillus	89,9	10,1	0,0
Peuplements résineux	80,8	15,4	(3,8)
<b>Luxembourg</b>	<b>87,5</b>	<b>11,5</b>	<b>(1,0)</b>

**TABLEAU 5.15. – PEUPELEMENTS AVEC RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE PAR STADE DE DÉVELOPPEMENT DE LA RÉGÉNÉRATION SELON LE TYPE DE PEUPELEMENT SIMPLIFIÉ**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables qui comportent de la régénération artificielle et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PEUPELEMENT	STADE DE DÉVELOPPEMENT DE LA RÉGÉNÉRATION (%)		
	de 31 à 130 cm de haut	de plus de 130 cm de haut et diamètre de 0 à 4 cm	de plus de 130 cm de haut et diamètre de 4 à 7 cm
Peuplements feuillus	12,8	41,9	45,3
Peuplements résineux	7,7	40,4	51,9
<b>Luxembourg</b>	<b>11,5</b>	<b>41,5</b>	<b>47,0</b>

### – 5.2.2. La régénération artificielle avec ou sans couvert forestier –

La régénération artificielle sous couvert forestier (couvert formé par des tiges ayant atteint le stade de jeune futaie) apparaît dans moins de 1 % des peuplements pénétrables (350 ha) contre 5 % voici 10 ans.

La régénération artificielle sans couvert occupe à peine 1.150 ha pour tout le pays, ce qui représente 1 % de l'ensemble de la surface des peuplements, avec une diminution de près de 3 % en 10 ans. 1 % des peuplements feuillus se présente sous la forme de plantations installées en découvert. Cette fréquence est deux fois plus élevée en peuplements résineux.

Les plantations en découvert possèdent un fort degré de pureté : elles ne sont jamais mixtes (mélange feuillus/résineux) et 95 % sont monospécifiques. Elles sont formées de 52 % de peuplements feuillus purs et de 48 % de peuplements résineux purs avec une tendance à atteindre une

répartition équivalente. Près de 90 % des plantations feuillues en découvert comportent plus de 4.000 plants à l'hectare. Par contre, pour les plantations résineuses du même type, une large majorité (près de 90 %) présente une densité inférieure à ce seuil.

À l'échelle des domaines écologiques, la proportion de plantations sans couvert au sein des peuplements de l'Oesling (3 %) est supérieure à celle observée sur l'ensemble du pays (1 %). Ceci est probablement dû à l'importance de la forêt privée dans ce domaine. Néanmoins, quel que soit le domaine écologique auquel on s'intéresse, la proportion de plantations sans couvert est en diminution, particulièrement dans le Gutland (-4 %).

Les plantations en découvert se retrouvent principalement en forêt privée et ont tendance à diminuer de manière similaire tant en forêt publique qu'en forêt privée.

**TABLEAU 5.16. – SURFACE ET FRÉQUENCE DES PLANTATIONS EN DÉCOUVERT PAR TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PROPRIÉTAIRE	SURFACE TOTALE (ha)	SURFACE PLANTÉE À DÉCOUVERT (ha)	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION DE LA FRÉQUENCE (%)
Forêt privée	44 000	800	1,8	-2,9
Forêt publique	40 400	350	0,9	-2,9
<b>Luxembourg</b>	<b>84 400</b>	<b>1 150</b>	<b>1,4</b>	<b>-2,9</b>

## CE QU'IL CONVIENT DE RETENIR



### L'état des lieux

La régénération des peuplements est principalement réalisée par voie naturelle : un peuplement sur deux en contient. La régénération artificielle ne concerne par contre qu'un pourcentage relativement faible de l'ensemble des peuplements inventoriés.

On rencontre plus fréquemment de la régénération naturelle au sein des forêts publiques (68 % en contiennent) que dans les forêts privées (41 %). Cela peut s'expliquer par l'importance des peuplements résineux dans les forêts privées, qui comportent moins fréquemment de la régénération naturelle.

Bien qu'elle soit plus diversifiée que la régénération artificielle, la régé-

nération naturelle est dans plus d'un cas sur 2, mono-spécifique. Les peuplements avec de la régénération naturelle composée d'au moins 3 essences ne représentent que 16 % des peuplements avec régénération naturelle.

Globalement, il s'avère que plus de 30 % de la régénération naturelle est d'avenir, donc en mesure de contribuer à assurer le renouvellement des peuplements où elle est présente.

Le hêtre est de très loin l'essence la mieux représentée au sein de la régénération naturelle, il est 5 fois plus abondant que les chênes indigènes. Parmi les résineux, l'épicéa commun est l'espèce ligneuse la plus fréquemment rencontrée bien que seulement 9 % des **pessières** en contiennent.

La régénération naturelle est presque aussi fréquente dans les taillis qu'en futaie.

La **chênaie** est le type de peuplement feuillu où l'on trouve le moins

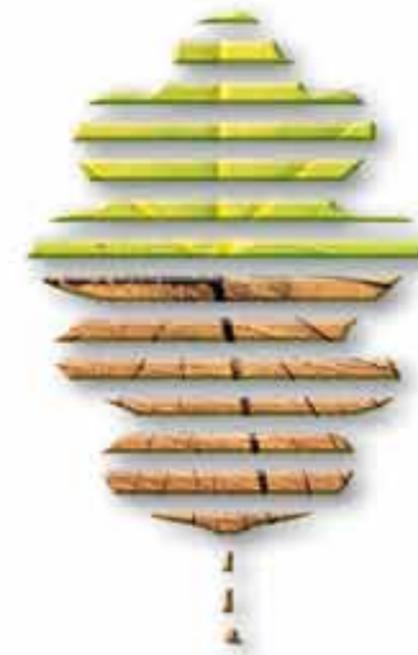
fréquemment de la régénération naturelle bien qu'elle soit présente tout de même dans plus de la moitié des **chênaies** (57 %).

Malgré un nombre de semenciers potentiels important, la régénération naturelle de chênes indigènes n'est que peu présente au Luxembourg. Même en **chênaie**, les chênes ne sont qu'à la troisième place en termes de fréquence de présence loin derrière le hêtre. Les **pessières** sont quant à elles relativement pauvres en régénération naturelle (23 % des peuplements en contiennent).

En ce qui concerne la régénération artificielle, près de 90 % des tiges sont d'avenir et l'on observe presque autant de plantations feuillues que résineuses. Les plantations en découvert sont presque exclusivement mono-spécifiques (95 %) et appartiennent en grande partie aux propriétaires privés (près de 70 %).



© Wagner-Marc



## ressources en bois

La fonction de production de bois reste importante en forêt luxembourgeoise. Dans ce contexte, caractériser et quantifier la ressource ligneuse en termes d'essences, de structures et de densités de peuplements, ou encore de catégories de grosseur est très important. Cela permet au gestionnaire de mieux planifier ses interventions sylvicoles et à l'industrie du bois d'évaluer le potentiel d'approvisionnement à court et à moyen terme.

L'estimation des stocks de carbone et la description des habitats forestiers potentiels pour la faune et la flore constituent d'autres exemples d'utilisation de ce type de données.

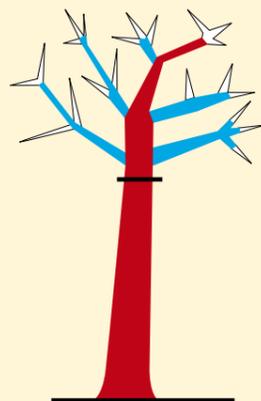
L'importance de la ressource ligneuse est exprimée à l'aide de plusieurs paramètres communément adoptés en matière forestière : le *volume*, la *surface terrière* et le *nombre de bois à l'hectare*.

Le volume de bois est le paramètre le plus fréquemment employé pour quantifier la ressource forestière que ce soit en vue de la prévision de l'approvisionnement de l'industrie, de la réalisation d'aménagements ou encore d'estimations financières. Le capital ligneux est exprimé en termes de volume absolu ( $m^3$ ) à l'échelle de peuplements, de coupes ou de régions forestières. S'il s'agit plutôt de caractériser la densité des peuplements, on préférera utiliser le volume moyen par unité de surface ( $m^3/ha$ ).

### FIGURE 6.1. LES DIFFÉRENTS VOLUMES UTILISÉS POUR CARACTÉRISER LA QUANTITÉ DE MATIÈRE LIGNEUSE

Le volume de bois peut revêtir plusieurs formes selon la partie de l'arbre à laquelle on s'intéresse (figure 6.1). Dans le cadre de cette publication, les calculs et les résultats se réfèrent à trois types de volumes :

- volume bois fort tige : volume (sur écorce) de la tige limité à une découpe en diamètre de 7 cm (en rouge) ;
- volume bois fort total : volume (sur écorce) de la tige et des branches limité à une découpe en diamètre de 7 cm (en rouge et en bleu) ;
- volume total aérien : volume (sur écorce) de la tige et des branches limité à une découpe en diamètre de 0 cm (en rouge, en bleu et en blanc). Ce volume sert de base pour estimer la biomasse ligneuse et la quantité de carbone stockée dans les parties aériennes de chaque arbre (voir chapitre 11).



La *surface terrière* (en  $m^2/ha$ ) est une expression de la densité des peuplements et est, par définition, étroitement liée au volume. Elle joue avant tout un rôle d'indicateur sylvicole en caractérisant l'intensité des coupes réalisées ou à effectuer (éclaircies et coupes de régénération). On peut fixer la vigueur des éclaircies (forte, modérée ou faible) selon les âges et les milieux de productivité à partir d'échelles ou de « normes » de surface terrière. À titre d'exemple, pour des peuplements feuillus où la régénération naturelle est présente, des valeurs de surface terrière comprises entre 18 et 25  $m^2/ha$  sont fréquentes. Pour les peuplements résineux, des valeurs de 50  $m^2/ha$  et plus sont manifestement très élevées et témoigneraient d'un manque de traitement et, à l'opposé, des valeurs de moins de 16  $m^2/ha$  seraient l'expression de peuplements très clairs, voire abimés à la suite de tempêtes, par exemple.

Le *nombre de tiges* apporte une information complémentaire en précisant comment la densité des peuplements se répartit, en particulier selon les catégories de grosseurs, ce qui permet de se faire une idée sur le potentiel de la forêt, sa structure et

ses conditions d'équilibre. En effet, à une même surface terrière peuvent correspondre des valeurs très différentes de nombres de tiges. La connaissance de ces derniers est également indispensable dans la détermination de valeurs moyennes : diamètres moyens et volumes moyens.

### 6.1. LES VOLUMES DE L'ENSEMBLE DES PEUPELEMENTS

Les ressources en bois sont ventilées, d'une part, en fonction des différentes régions écologiques et, d'autre part, en fonction des types de propriétaire. Ces informations sont ensuite complétées par la prise en compte du type de peuplement et des principales essences les constituant.

Les évolutions de volume moyen à l'hectare présentées au sein de ce chapitre sont basées sur la comparaison de situations globales moyennes d'un cycle d'inventaire à l'autre. Il ne s'agit donc pas « d'accroissements » du matériel ligneux tels que présentés au **chapitre 7**.

➔ **TABLEAU 6.1. VOLUMES BOIS FORT TOTAL PAR RÉGION ÉCOLOGIQUE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

RÉGION ÉCOLOGIQUE (WUCHSRAUM)	VOLUME MOYEN À L'HECTARE (m³/ha)	ÉVOLUTION DU VOLUME MOYEN À L'HECTARE (m³/ha)	VOLUME GLOBAL (m³)
Plateaux de l'Oesling	365	+55	6 586 000
Vallées de l'Oesling	315	+50	4 201 000
Collines de l'Oesling	430	+68	1 507 000
Gutland central	419	+28	16 311 000
Moselle	345	-10	1 226 000
Pré-Minette	434	+45	869 000
Minette	256	+13	564 000
<b>Luxembourg</b>	<b>374</b>	<b>+54</b>	<b>31 262 000</b>

Le Grand-Duché comporte plus de 31 millions de m³ de bois fort total sur pied dont la moitié provient du seul Gutland central.

Les volumes moyens à l'hectare, toutes essences confondues, varient sensiblement d'une région écologique à l'autre puisqu'ils sont compris entre 256 et 434 m³/ha. Ils ont augmenté de 54 m³ (soit +17 %) sur l'ensemble du pays durant la dernière décennie.

L'augmentation du volume moyen à l'hectare est davantage marquée en forêt privée (+63 m³/ha, soit +21 %), qu'en forêt publique (+43 m³/ha, soit +13 %). Ce constat, réalisé à l'échelle du pays, n'est cependant pas vérifié au niveau du Bassin de la Minette.

➔ **TABLEAU 6.2. VOLUME BOIS FORT TOTAL PAR DOMAINE ÉCOLOGIQUE SELON LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

DOMAINE ÉCOLOGIQUE (WUCHSGEBIET)	FORÊT PUBLIQUE			FORÊT PRIVÉE		
	volume moyen (m³/ha)	évolution du volume moyen à l'hectare (m³/ha)	volume global (m³)	volume moyen (m³/ha)	évolution du volume moyen à l'hectare (m³/ha)	volume global (m³)
Oesling	325	+61	2 013 000	334	+63	8 774 000
Gutland	399	+41	12 655 000	430	+73	6 923 000
Bassin de la Minette	299	+23	628 000	225	-13	213 000
Moselle	281	-208	56 000	0	0	0
<b>Luxembourg</b>	<b>381</b>	<b>+43</b>	<b>15 352 000</b>	<b>367</b>	<b>+63</b>	<b>15 910 000</b>

➔ **TABLEAU 6.3. VOLUMES BOIS FORT TIGE ET BOIS FORT TOTAL PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE DU PEUPEMENT	VOLUME BOIS FORT TIGE			VOLUME BOIS FORT TOTAL		
		volume moyen à l'hectare (m³/ha)	évolution du volume moyen à l'hectare (m³/ha)	volume global (m³)	volume moyen à l'hectare (m³/ha)	évolution du volume moyen à l'hectare (m³/ha)	volume global (m³)
Futaies	Hêtraies	362	+35	6 629 000	443	+42	8 104 000
	Chênaies	300	+45	2 206 000	349	+51	2 566 000
	Feuillus nobles	176	+69	291 000	191	+74	315 000
	Mélanges hêtre-chêne-charme	355	+15	4 132 000	431	+20	5 020 000
	Autres feuillus mélangés	151	+28	612 000	169	+30	685 000
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	186	+52	696 000	199	+50	747 000
	<b>Total futaies feuillues</b>	<b>312</b>	<b>+30</b>	<b>14 566 000</b>	<b>373</b>	<b>+34</b>	<b>17 437 000</b>
	Pessières	442	+93	6 986 000	442	+93	6 990 000
	Douglasières	379	+91	986 000	379	+91	986 000
	Pineraies et Mélèzeraies	352	+43	352 000	354	+43	354 000
	Résineux mélangés	513	+167	975 000	513	+167	975 000
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	318	+42	1 687 000	341	+44	1 809 000
<b>Total futaies résineuses</b>	<b>413</b>	<b>+85</b>	<b>10 987 000</b>	<b>418</b>	<b>+86</b>	<b>11 114 000</b>	
Taillis	254	+46	2 607 000	264	+53	2 711 000	
<b>Ensemble des peuplements</b>	<b>337</b>	<b>+49</b>	<b>28 159 000</b>	<b>374</b>	<b>+54</b>	<b>31 262 000</b>	

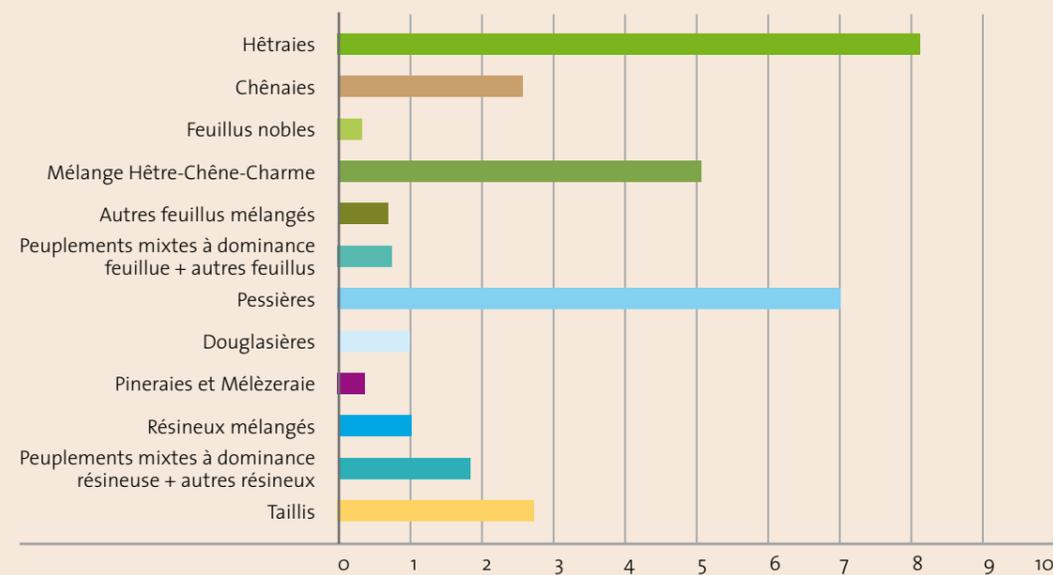
Les peuplements résineux, en particulier les **résineux mélangés**, comportent, en moyenne, des volumes à l'hectare plus élevés que les peuplements feuillus. Parmi ces derniers les **autres feuillus mélangés** affichent les volumes les moins élevés.

En termes d'évolution, les volumes moyens à l'hectare augmentent depuis 10 ans, aussi bien pour les futaies feuillues (+34 m³/ha de bois fort total, soit +11 %), que pour les futaies résineuses (+86 m³/ha, soit +26 %) et les taillis (+53 m³/ha, soit +22 %).

**FIGURE 6.2. VOLUMES BOIS FORT TOTAL SELON LA STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, SELON LE TYPE DE PEUPEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

**Volume bois fort tige global (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)**



**TABLEAU 6.4. VOLUME BOIS FORT TOTAL PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPEMENT SELON LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE DU PEUPEMENT	FORÊT PUBLIQUE			FORÊT PRIVÉE		
		volume moyen à l'hectare (m <sup>3</sup> /ha)	évolution du volume moyen à l'hectare (m <sup>3</sup> /ha)	volume global (m <sup>3</sup> )	volume moyen à l'hectare (m <sup>3</sup> /ha)	évolution du volume moyen à l'hectare (m <sup>3</sup> /ha)	volume global (m <sup>3</sup> )
Futaies	Hêtraies	425	+41	5 082 000	476	+48	3 022 000
	Chênaies	344	+37	1 773 000	361	+83	793 000
	Feuillus nobles	132	+42	105 000	247	+102	210 000
	Mélanges hêtre-chêne-charme	425	+12	3 719 000	449	+42	1 301 000
	Autres feuillus mélangés	177	-3	380 000	160	+62	305 000
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	217	+73	358 000	185	+33	389 000
	<b>Total futaies feuillues</b>	<b>375</b>	<b>+28</b>	<b>11 417 000</b>	<b>369</b>	<b>+42</b>	<b>6 020 000</b>
	Pessières	454	+94	1 406 000	440	+93	5 584 000
	Douglasières	485	+136	437 000	323	+73	549 000
	Pineraies et Mélèzeraies	333	+26	200 000	385	+67	154 000
	Résineux mélangés	516	+129	387 000	511	+184	588 000
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	400	+55	1 102 000	277	+68	707 000
	<b>Total futaies résineuses</b>	<b>436</b>	<b>+86</b>	<b>3 532 000</b>	<b>410</b>	<b>+86</b>	<b>7 582 000</b>
	Taillis	237	+61	403 000	270	+51	2 308 000
<b>Ensemble des peuplements</b>	<b>381</b>	<b>+43</b>	<b>15 352 000</b>	<b>367</b>	<b>+63</b>	<b>15 910 000</b>	

Les volumes totaux de bois feuillus sont plus importants en forêt publique qu'en forêt privée. De manière générale, les volumes moyens à l'hectare sont en augmentation, chez ces deux types de pro-

priétaires (en particulier pour les **résineux mélangés**). On constate néanmoins une situation stable du volume moyen à l'hectare des **autres feuillus mélangés** dans les forêts publiques.

➔ **TABLEAU 6.5. VOLUME BOIS FORT TOTAL PAR CATÉGORIE D'ESSENCE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué (au moins 1 tige ayant dépassé le seuil d'inventaire)

CATÉGORIE D'ESSENCE	VOLUME MOYEN À L'HECTARE (m³/ha)		ÉVOLUTION DU VOLUME MOYEN À L'HECTARE (m³/ha)		VOLUME GLOBAL (m³)	
	arbres de futaie*	brins de taillis**	arbres de futaie*	brins de taillis**	arbres de futaie	brins de taillis
<b>Essences principales feuillues</b>	179	144	-2	-7	18 051 000	1 248 000
hêtre	255	74	+5	-1	10 555 000	52 000
chênes indigènes	142	152	+5	-6	6 764 000	1 161 000
<b>Essences secondaires feuillues</b>	42	72	+3	+17	1 148 000	372 000
<b>Essences résineuses</b>	288	-	+26	-	10 416 000	-
épicéa commun	327	-	+31	-	7 631 000	-
douglas	289	-	+31	-	1 431 000	-
mélèzes	121	-	+20	-	249 000	-
pin sylvestre	205	-	+3	-	869 000	-

\* Le volume moyen à l'hectare est calculé sur base des points de sondage ayant fait l'objet d'un relevé dendrométrique pour les arbres de la futaie

\*\* Le volume moyen à l'hectare est calculé sur base des points de sondage ayant fait l'objet d'un relevé dendrométrique pour les brins du taillis

Le volume total des peuplements se décompose comme suit : plus de 19.000.000 m³ pour les feuillus, près de 10.500.000 m³ pour les résineux et plus de 1.600.000 m³ pour les taillis.

De manière générale, les volumes à l'hectare ont augmenté, particulièrement pour les essences résineuses et les brins de taillis d'essences secondaires feuillues.

*Le volume de bois de chauffage est estimé en soustrayant du volume bois fort total le volume de bois de qualité, dit d'œuvre. Ce bois a été assimilé à la partie du tronc située sous le premier gros défaut observé par les opérateurs de terrain pour chaque tige de la futaie.*

➔ **TABLEAU 6.6. VOLUME BOIS FORT DE CHAUFFAGE PAR DOMAINE ÉCOLOGIQUE SELON LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

DOMAINE ÉCOLOGIQUE (WUCHSGEBIET)	FORÊT PUBLIQUE		FORÊT PRIVÉE	
	volume moyen (m³/ha)	évolution du volume moyen (m³/ha)	volume moyen (m³/ha)	évolution du volume moyen (m³/ha)
Oesling	29	+5	20	+7
Gutland	88	+6	69	+8
Bassin de la Minette	66	+3	44	0
Moselle	81	-71	0	0
<b>Luxembourg</b>	<b>78</b>	<b>+6</b>	<b>38</b>	<b>+6</b>

Le volume de bois de chauffage issu des arbres de la futaie est présent de manière importante en forêt publique : près de 80 m³/ha, soit 20 % du volume bois fort total sur pied. À peine la moitié de ce volume à l'hectare est retrouvé en forêt privée, suite à l'importance des résineux chez ce type de propriétaire.

À l'échelle des peuplements, on constate que les peuplements feuillus, les **peuplements mixtes à dominance résineuse** et les **autres résineux** consti-

tuent la majeure partie des réserves en bois de chauffage. Les **hêtraies** et les **mélanges hêtre-chêne-charme** arrivent en tête avec des volumes de bois de chauffage bien supérieurs à ce qui est retrouvé au sein des autres peuplements. Enfin, on remarquera une augmentation du volume de bois de chauffage par rapport au volume de bois fort tige total sur pied (**tableau 6.4.**) plus importante pour les peuplements feuillus privées que pour les autres types de peuplements.

➔ **TABLEAU 6.7. VOLUMES BOIS FORT DE CHAUFFAGE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPEMENT SELON LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE DU PEUPEMENT	FORÊT PUBLIQUE		FORÊT PRIVÉE	
		volume moyen à l'hectare (m <sup>3</sup> /ha)	évolution du volume moyen à l'hectare (m <sup>3</sup> /ha)	volume moyen à l'hectare (m <sup>3</sup> /ha)	évolution du volume moyen à l'hectare (m <sup>3</sup> /ha)
Futaies	Hêtraies	117	+4	130	+16
	Chênaies	80	+5	60	+5
	Feuillus nobles	11	-2	32	+14
	Mélanges Hêtre-Chêne-Charme	120	+4	113	+9
	Autres feuillus mélangés	24	-12	32	+18
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	26	-1	23	0
	<b>Total futaies feuillues</b>	<b>97</b>	<b>+1</b>	<b>87</b>	<b>+8</b>
	Pessières	1	0	0	0
	Douglasières	0	0	0	0
	Pineraies et Mèlèzeraies	2	-1	4	0
	Résineux mélangés	0	0	0	0
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	47	+7	29	+9
	<b>Total futaies résineuses</b>	<b>16</b>	<b>+1</b>	<b>4</b>	<b>+2</b>
Taillis		16	+11	18	+13
<b>Ensemble des peuplements</b>		<b>78</b>	<b>+6</b>	<b>38</b>	<b>+6</b>

## 6.2. LES CARACTÉRISTIQUES DES PEUPEMENTS MESURÉS

### – 6.2.1. La densité des peuplements mesurés –

➔ La densité des peuplements peut être caractérisée par la surface terrière et le nombre de tiges à l'hectare, complétés par le diamètre moyen pour les différents types de peuplement qui ont fait l'objet de relevés dendrométriques.

On notera que le volume sur pied, dont les valeurs à l'hectare ont été présentées dans le paragraphe précédent (tableaux 6.3. et 6.4.), permet également d'appréhender la densité des peuplements.

*Dans les tableaux et figures qui suivent, les peuplements sont décrits de manière spécifique selon leur structure simplifiée. Ainsi, les résultats relatifs aux futaies sont basés sur les arbres de la futaie, éléments constitutifs majeurs de ce type de structure simplifiée. À l'inverse, pour les taillis, seuls les brins sont considérés. Cette différence d'analyse réside dans l'intérêt porté aux arbres ou aux brins en fonction de la sylviculture appliquée. La sylviculture détermine en effet la structure des peuplements en sélectionnant de manière plus ou moins forte les arbres ou les brins.*

En règle générale, les futaies résineuses sont plus denses que les futaies feuillues, ce qui se marque très clairement au niveau de leur surface terrière.

L'évolution des données montre que les surfaces terrières sont globalement stables avec toutefois une légère tendance à l'augmentation observée essentiellement en **feuillus nobles** (+3 m<sup>2</sup>/ha) et en **résineux mélangés** (+6 m<sup>2</sup>/ha). Quant aux nombres de tiges par hectare, si les **feuillus nobles** et les **autres feuillus mélangés** connaissent une augmentation (+200 tiges/ha environ), les **pessières** subissent une réduction (-250 tiges/ha). Les diamètres moyens quadratiques des arbres vivants de la futaie sont assez stables, en peuplement feuillu, mais l'on note une légère augmentation de ceux-ci, tout comme pour la surface terrière.

Enfin, on notera le cas particulier de la **hêtraie**, dont le nombre de tiges plus faible et le diamètre moyen plus élevé que pour les autres futaies feuillues témoignent d'un vieillissement global.

Une grande partie des taillis du Luxembourg sont en conversion naturelle vers la futaie : en témoigne une augmentation de près de 9 m<sup>2</sup>/ha de la surface terrière des arbres de la futaie au sein des taillis (donnée non présentée), conjuguée à une diminution du nombre de brins par hectare.

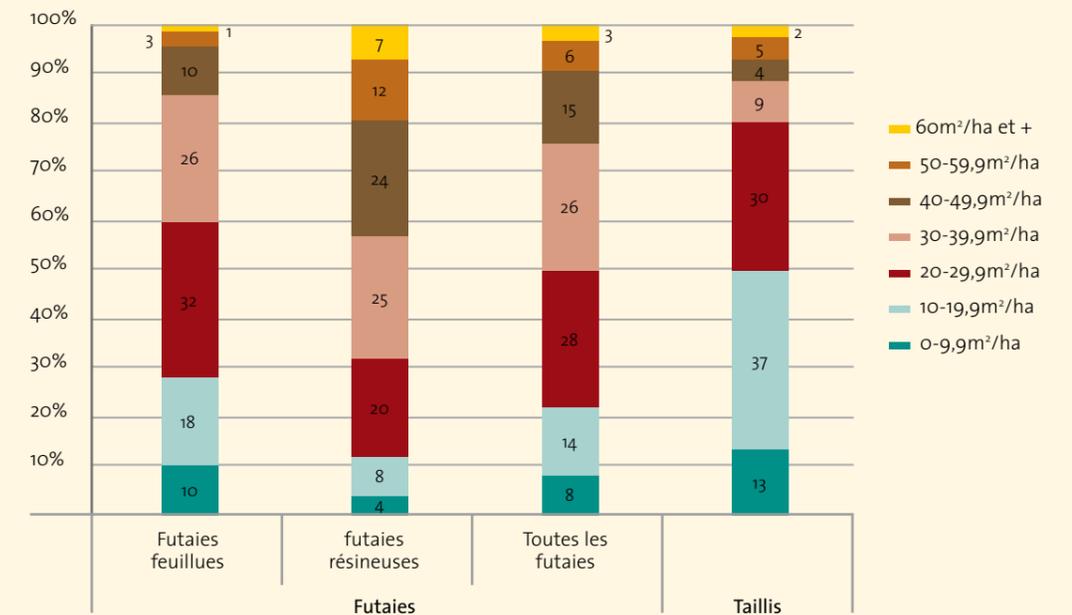
**TABLEAU 6.8. SURFACE TERRIÈRE MOYENNE, NOMBRE DE TIGES MOYEN, DIAMÈTRE MOYEN DES TIGES PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPLEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE DE PEUPLEMENT	SURFACE TERRIÈRE À L'HECTARE (m <sup>2</sup> /ha)	ÉVOLUTION DE LA SURFACE TERRIÈRE À L'HECTARE (m <sup>2</sup> /ha)	NOMBRE DE TIGES À L'HECTARE (tiges/ha)	ÉVOLUTION DU NOMBRE DE TIGES À L'HECTARE (tiges/ha)	DIAMÈTRE MOYEN QUADRATIQUE (cm)	ÉVOLUTION DU DIAMÈTRE MOYEN QUADRATIQUE (cm)
Futaies	Hêtraies	29	0	420	+80	41	-1
	Chênaies	27	+1	620	+140	29	-2
	Feuillus nobles	19	+3	960	+200	17	+1
	Mélanges hêtre-chêne-charme	30	0	430	+10	36	+1
	Autres feuillus mélangés	18	+1	820	+200	21	-1
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	18	+1	680	-70	22	+1
	<b>Total futaies feuillues</b>	<b>27</b>	<b>+2</b>	<b>520</b>	<b>+120</b>	<b>34</b>	<b>-1</b>
	Pessières	39	+2	1120	-250	25	+4
	Douglasières	33	+2	830	+30	28	+3
	Pineraies et Mélèzeraies	35	+2	640	-220	29	+5
	Résineux mélangés	41	+6	860	-70	29	+4
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	31	+2	870	+110	24	0
	<b>Total futaies résineuses</b>	<b>37</b>	<b>+5</b>	<b>1010</b>	<b>-50</b>	<b>25</b>	<b>+3</b>
<b>Toutes les futaies</b>	<b>31</b>	<b>+1</b>	<b>700</b>	<b>-10</b>	<b>31</b>	<b>+1</b>	
Taillis	31	+3	1240	-280	17	+2	

**FIGURE 6.3. PEUPEMENTS PAR CLASSE DE SURFACE TERRIÈRE SELON LA STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, SELON LE TYPE DE PEUPLEMENT SIMPLIFIÉ**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué (au moins 1 tige ayant dépassé le seuil d'inventaire)



Pour les futaies gérées, la surface terrière de 30 m<sup>2</sup> peut être considérée comme valeur pivot en termes de densité de peuplements, c'est-à-dire proche de la limite supérieure de ce que l'on peut attendre en feuillus<sup>1</sup> et proche de la limite inférieure en résineux. Dans ces conditions, 60 % de futaies feuillues se situent en-dessous de cette valeur et près de 70 % de futaies résineuses, au-dessus.

L'évolution depuis 2000 montre une augmentation de la proportion de futaies comportant une surface terrière d'au moins 50 m<sup>2</sup>/ha.

<sup>1)</sup> Voir Rondeux J. et Lecomte H. (1988). Considérations sur la structure actuelle des hêtraies en Ardenne et en Région Jurassique. Implications en matière de traitement sylvicole. *Bull. Soc. R. For. Belg.*, 95, 279-292.

### – 6.2.2. Les défauts du bois –

→ La qualité commerciale est évaluée à l'échelle du peuplement à partir d'un diagnostic visuel global. De ce fait, elle révèle une certaine part de subjectivité. Elle tient principalement compte de l'importance de la nodosité, de la courbure des troncs et des éventuels défauts des arbres (ex. : blessures) qui forment le peuplement.

Les quatre niveaux de qualité commerciale répondent aux conventions suivantes :

- *qualité supérieure* : la majorité des arbres sont sains et sans défauts ;
- *qualité bonne* : la majorité des arbres n'ont que quelques défauts insignifiants (faible courbure, fibre torse, etc.) ;

- *qualité moyenne* : la majorité des arbres ne sont pas de qualité supérieure ou bonne mais sont commercialisables ;
- *qualité médiocre* : la majorité des arbres ne sont pas de qualité supérieure ou bonne mais sont partiellement commercialisables.

À l'échelle nationale, on notera que 12 % des volumes valorisables sont de qualité *bonne* ou *supérieure* et environ 7 % sont de qualité *médiocre*. Les volumes de bois résineux sont en général de meilleure qualité que ceux de feuillus (18 % ont une qualité bonne ou supérieure, contre 8 % en feuillus).

### → TABLEAU 6.9. FRÉQUENCE DES ARBRES DE LA FUTAIE AVEC AU MOINS UN DÉFAUT PAR CATÉGORIE D'ESSENCE

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué pour la futaie (au moins 1 arbre de la futaie ayant dépassé le seuil d'inventaire)

CATÉGORIE D'ESSENCE	ARBRES AVEC DÉFAUT (%)
<b>Essences principales feuillues</b>	57,9
hêtre	65,1
chênes indigènes	54,4
<b>Essences secondaires feuillues</b>	56,8
<b>Essences résineuses</b>	12,1
épicéa commun	12,0
douglas	5,9
mélèzes	27,1
pin sylvestre	24,9
<b>Toutes les essences</b>	<b>37,8</b>

En ce qui concerne les défauts apparents, au total, 38 % des tiges présentent au moins un défaut. Ils sont plus fréquents chez les essences feuillues qui comportent, en moyenne, plus de 50 % de tiges avec défaut pour moins de 15 % chez les résineux.

### → TABLEAU 6.10. PROPORTION D'ARBRES DE LA FUTAIE AVEC AU MOINS UN DÉFAUT PAR TYPE DE DÉFAUT PRINCIPAL SELON LE TYPE DE PEUPEMENT SIMPLIFIÉ

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué pour la futaie (au moins 1 arbre de la futaie ayant dépassé le seuil d'inventaire)

TYPE DE DÉFAUT PRINCIPAL	PROPORTION (%)	
	feuillus	résineux
Tige principale mal conformée	30,0	9,7
Branche(s) basse(s)	19,8	15,2
Broussin(s) / gourmand(s)	15,1	1,8
Dégât(s) d'exploitation	4,4	43,6
Fourche	6,8	3,6
Branche(s) morte(s)	5,7	1,5
Courbure	5,6	1,9
Arbre penché	4,3	3,4
Grosse(s) branche(s)	2,4	0,5
Autres	5,9	18,8
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Les principaux défauts rencontrés sur les feuillus sont la mauvaise conformation et les gourmands/broussins, tandis que sur les résineux, ce sont les dégâts d'exploitation qui affectent le plus les arbres vivants.

### → TABLEAU 6.11. FRÉQUENCE DES ARBRES DE LA FUTAIE AVEC AU MOINS UN DÉFAUT PAR CATÉGORIE D'ESSENCE

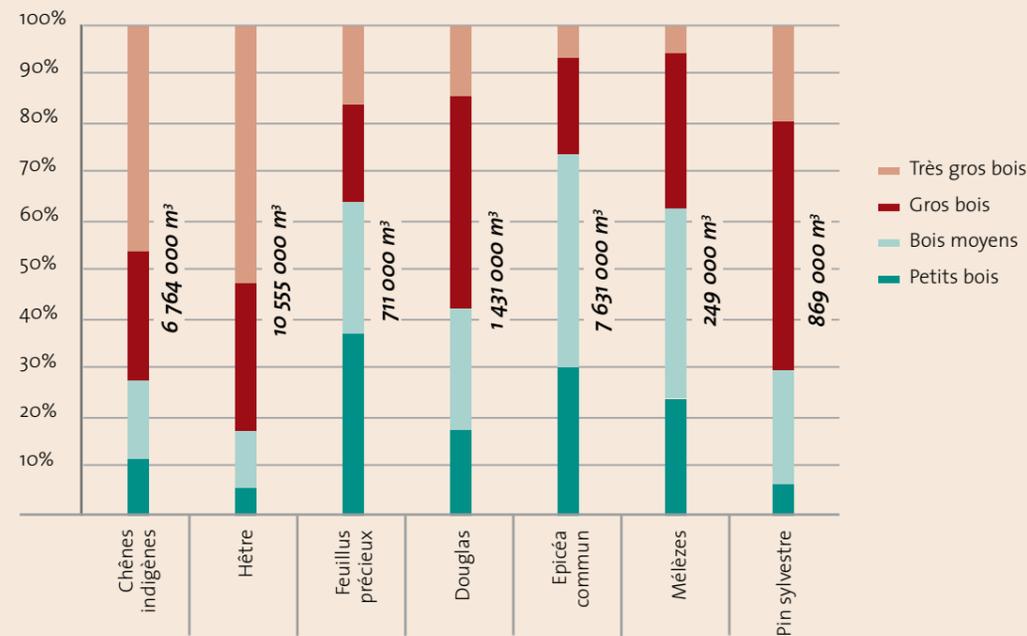
Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué pour la futaie (au moins 1 arbre de la futaie ayant dépassé le seuil d'inventaire)

CATÉGORIE DE GROSSEUR	DIAMÈTRE MINIMAL (cm)	DIAMÈTRE MAXIMAL (cm)
Petit bois	7	23
Bois moyens	24	35
Gros bois	36	51
Très gros bois	52	-

La connaissance de la répartition des volumes (bois fort tige) par catégories de grosseur permet d'affiner l'évaluation de la valeur commerciale du matériel sur pied. En règle générale, cette valeur est d'autant plus grande que la dimension des arbres est élevée et les coûts d'exploitation sont d'autant plus importants que les catégories de grosseur les plus faibles sont bien représentées. C'est le cas de coupes d'éclaircie au sein de jeunes peuplements.

**FIGURE 6.4. VOLUME BOIS FORT TOTAL DES PRINCIPALES ESSENCES PAR CATÉGORIE DE GROSSEUR**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué pour la futaie (au moins 1 arbre de la futaie ayant dépassé le seuil d'inventaire) et comprenant au moins une des essences suivantes : hêtre, chênes indigènes, épicéa commun, douglas, mélèzes, pin sylvestre



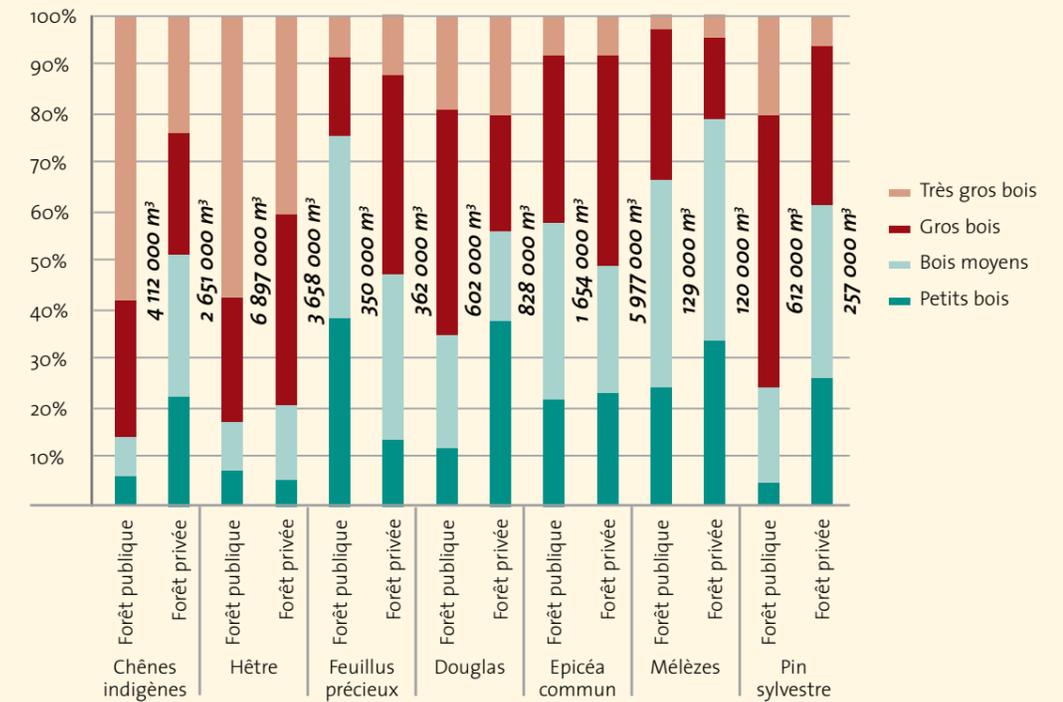
Plus de 70 % du volume des chênes et plus de 80 % de celui du hêtre se situent dans la catégorie des gros et très gros bois. Les petits bois sont par contre beaucoup moins bien représentés.

La répartition du volume par classe de grosseur est sensiblement différente pour les grandes essences résineuses. Les très gros bois y sont peu fréquents. Une grande part de leur volume est constituée de gros bois (surtout pour le douglas et le pin sylvestre) et de bois moyens (surtout pour l'épicéa commun).

À l'exception des chênes indigènes, l'évolution de ces proportions montre une tendance à la capitalisation du volume au niveau des bois de forte dimension pour les essences décrites (gros bois et très gros bois) (+3 % en feuillus ; +6 % en résineux, données non présentées).

**FIGURE 6.5. VOLUME BOIS FORT TOTAL DES PRINCIPALES ESSENCES PAR CATÉGORIE DE GROSSEUR SELON LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué pour la futaie (au moins 1 arbre de la futaie ayant dépassé le seuil d'inventaire) et comprenant au moins une des essences suivantes : hêtre, chênes indigènes, épicéa commun, douglas, mélèzes, pin sylvestre



Pour les essences considérées (figure 6.5.), la proportion de volume représentée par des gros et très gros bois en forêt privée est sensiblement inférieure à celle identifiée en forêt publique, et plus particulièrement pour les feuillus. Les petits et moyens bois y représentent ainsi près de 55 % du volume, alors qu'ils ne constituent que 24 % du volume total en forêt publique.

En termes d'évolution, on constate une progression de la proportion du volume sur pied des

gros et très gros bois résineux (+13 %) et des très gros bois feuillus (+6 %) en forêt publique. La proportion de volume des gros bois feuillus a par contre tendance à diminuer (hêtre et chênes indigènes). La forêt privée montre des évolutions assez similaires à l'exception des très gros bois de chênes indigènes qui subissent une diminution de volume assez sensible (-8 %) par rapport au premier cycle d'inventaire.

**TABLEAU 6.12. NOMBRE MOYEN DE TIGES À L'HECTARE EN % PAR CATÉGORIE DE GROSSEUR SELON LA STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, SELON LE TYPE DE PEUPEMENT SIMPLIFIÉ**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué (au moins 1 tige ayant dépassé le seuil d'inventaire)

	TYPE DE PEUPEMENT	CATÉGORIE DE GROSSEUR (%)			
		petits bois	bois moyen	gros bois	très gros bois
Futaies	Hêtraies	72,7	11,8	9,6	5,9
	Pessières	72,1	21,2	5,9	0,8
	<b>Toutes les futaies</b>	<b>72,4</b>	<b>16,7</b>	<b>7,7</b>	<b>3,2</b>
Taillis		90,7	8,9	0,3	0,0

Bien que la proportion du volume que représentent les plus faibles catégories de grosseur soit relativement faible, le poids de ces catégories est très élevé en ce qui concerne le nombre de tiges (deux à trois fois plus qu'aux figures 6.4. et 6.5.).

#### CE QU'IL CONVIENT DE RETENIR



##### L'état des lieux

Les ressources en volume bois fort tige du Grand-Duché atteignent un peu plus de 28 millions de m<sup>3</sup>, ce qui représente pour les peuplements une valeur moyenne à l'hectare de 337 m<sup>3</sup>. Par ordre décroissant d'importance, ce sont surtout les **pessières**, les **hêtraies**, les **mélanges de hêtre-chêne-charme** et les **chênaies** qui constituent l'essentiel de ce capital ligneux. La répartition du volume par catégories de grosseur commerciales montre une forte proportion (57 %) de gros et de très gros bois qui traduit une distribution globalement

déséquilibrée des classes d'âge et des stades de développement des peuplements.

La densité des peuplements, exprimée en surface terrière à l'hectare, est généralement assez élevée, plus particulièrement en ce qui concerne le **résineux mélangés** (41 m<sup>2</sup>/ha) et le **mélange hêtre-chêne-charme** (30 m<sup>2</sup>/ha).

Environ 10 % du volume de bois serait de bonne qualité et moins de 10 % serait de mauvaise qualité, quelle que soit la nature du propriétaire. De manière générale, les **résineux** ont, assez logiquement, une qualité commerciale supérieure à celle des feuillus.

##### L'évolution entre 2000 et 2010

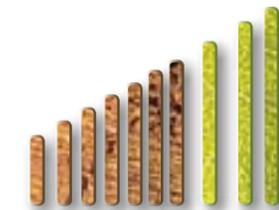
En 10 ans, le volume moyen sur pied a augmenté très significativement

(+17 %). Tous les types de peuplements voient leur volume s'accroître, qu'ils soient feuillus (de 15 à 70 m<sup>3</sup>/ha) ou bien résineux (de 45 à 170 m<sup>3</sup>/ha). L'augmentation la plus sensible est observée pour les **résineux mélangés**. Dans l'absolu, en ce qui concerne les résineux, cela s'explique avant tout par une augmentation de la surface des classes d'âge plus élevées (>121 ans). La surface terrière à l'hectare des peuplements est aussi en augmentation (+15 % pour les peuplements résineux et +13 % pour les peuplements feuillus), avec particulièrement pour les futaies, une augmentation des futaies comportant une surface terrière de plus de 50 m<sup>2</sup>/ha. Quant à la qualité commerciale des bois, rien ne permet de conclure à des modifications au cours des 10 dernières années.



© Photostudio C. Bosseler

accroissement



## 7. ACCROISSEMENT

L'accroissement du matériel ligneux est une variable importante qui permet d'avoir une idée de la productivité et des perspectives de durabilité des forêts. C'est d'autant plus vrai si elle est mise en relation avec les prélèvements opérés (exploitation). Cet accroissement peut évoluer différemment d'une région à l'autre compte tenu des essences rencontrées, de la fertilité des milieux et des éventuels accidents survenus au cours du temps (chablis, mortalités, dégâts biotiques, etc.).

Pour l'essentiel, le calcul de l'accroissement nécessite de disposer de mesures effectuées sur les mêmes unités d'échantillonnage à l'occasion d'inventaires successifs et de connaître l'importance des exploitations et des mortalités.

On peut ainsi déterminer un accroissement moyen périodique en volume ou en surface terrière. Par convention, le volume de référence sera le volume bois fort total, tout comme pour l'estimation des ressources ligneuses (chapitre 6). Le volume bois fort tige, plus proche du volume commercial, sera cependant aussi fourni en ce qui concerne les types de peuplement.

Cet accroissement qualifié d'accroissement « brut » concerne l'évolution du matériel ligneux inventorié au début de la période (= accroissement du matériel initial) de même que celle du matériel ayant franchi le seuil d'inventaire après le premier passage en inventaire.

L'accroissement périodique global se calcule selon la formule suivante qui tient compte de l'utilisation de placettes concentriques et de la modification de leur composition en termes d'arbres à mesurer entre inventaires successifs [Hébert et al., 2005]<sup>1</sup> :

$$AP = V_2 - V_1 + V_e + V_m - V_r$$

Où :

- AP = accroissement périodique en volume ;
- $V_1$  = volume mesuré lors du premier passage en inventaire pour tous les arbres vivants ayant une circonférence supérieure ou égale au seuil d'inventaire ;
- $V_2$  = volume mesuré lors du second passage en inventaire pour tous les arbres vivants ayant une circonférence supérieure ou égale au seuil d'inventaire, y compris ceux ayant franchi ce seuil entre les deux passages en inventaire ;
- $V_e$  = volume des arbres prélevés en éclaircie (au moment de l'éclaircie) ;
- $V_m$  = volume des arbres morts (au moment de la mort, sur pied ou à terre) ;
- $V_r$  = volume des arbres au moment de leur recrutement, soit lorsqu'ils atteignent le seuil d'inventaire (7 cm de diamètre).

Le recrutement ou passage à la futaie regroupe tous les individus non mesurés au premier inventaire car trop petits et atteignant au moins le seuil d'inventaire avant ou au moment du deuxième inventaire.

Le prélèvement correspond au volume des arbres exploités entre les deux passages en inventaire ( $V_e$ ). Il se réfère à une moyenne annuelle périodique et est obtenu en divisant  $V_e$  par la période qui sépare les deux passages en inventaire ( $n$ ). En pratique,  $V_e$  correspond au volume des arbres prélevés tel que déterminé au premier passage en inventaire auquel s'ajoute leur accroissement pendant le laps de temps qui sépare cet inventaire du moment de leur exploitation. Si ce dernier est inconnu ou n'a pu être déterminé par l'inventaire, on considère qu'il intervient à mi-période ( $n/2$ ).

Dans les lignes qui suivent, il sera question d'accroissement annuel moyen périodique en volume correspondant à l'accroissement périodique global divisé par le nombre de périodes de végétation  $n$ , soit :  $APM = AP/n$

Des conventions particulières sont prises pour des arbres prélevés durant l'intervalle séparant deux inventaires de telle manière que leur accroissement depuis le premier inventaire jusqu'à l'époque de leur disparition soit aussi comptabilisé.

Les explications qui sont données ci-avant portent sur l'accroissement en volume mais la méthode reste identique dans le cas du calcul de l'accroissement en surface terrière.

### 7.1. L'ACCROISSEMENT ET LE PRÉLÈVEMENT À L'ÉCHELLE NATIONALE

↳ L'accroissement des futaies s'élève à 10 m<sup>3</sup>/ha/an, soit 758.000 m<sup>3</sup>/an, avec des variations importantes selon les régions écologiques : 7 m<sup>3</sup>/ha/an en Moselle contre 14 m<sup>3</sup>/ha/an sur les Plateaux de l'Oesling. Le prélèvement porte en moyenne sur 59 % de cet accroissement, mais à nouveau l'intensité du prélèvement varie fortement d'une région écologique à l'autre (74 % en Moselle contre seulement 39 % en Pré-Minette).

Cette moyenne nationale est bien entendu soumise localement à des variations liées aux essences présentes, à l'âge, à la fertilité de la station forestière, etc.

La méthodologie d'inventaire permet d'estimer l'accroissement pour les arbres de la futaie, les brins de taillis ne sont en effet pas identifiés individuellement lors des mesures. Il est donc impossible de connaître ce qu'un brin est devenu entre deux inventaires.

Cependant, au vu de la sylviculture des taillis luxembourgeois, dont une grande partie tend vers la futaie, il a été possible d'estimer l'accroissement des arbres de la futaie situés dans des peuplements de taillis et de taillis vieillissants.

L'accroissement de ces arbres est de 3 m<sup>3</sup>/ha/an, tandis que le prélèvement les concernant est de moins de 1 m<sup>3</sup>/ha/an. Ces résultats sont assez proches de ceux identifiés par Decker [1981] (3 à 4 m<sup>3</sup>/ha/an) qui prend toutefois en compte la croissance des brins de taillis.<sup>2</sup>

### 7.2. L'ACCROISSEMENT ET LE PRÉLÈVEMENT PAR RÉGIONS ÉCOLOGIQUES

↳ **TABLEAU 7.1. ACCROISSEMENT ET PRÉLÈVEMENT DU BOIS FORT TOTAL PAR RÉGION ÉCOLOGIQUE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des futaies appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et inventoriées aux deux cycles d'inventaire

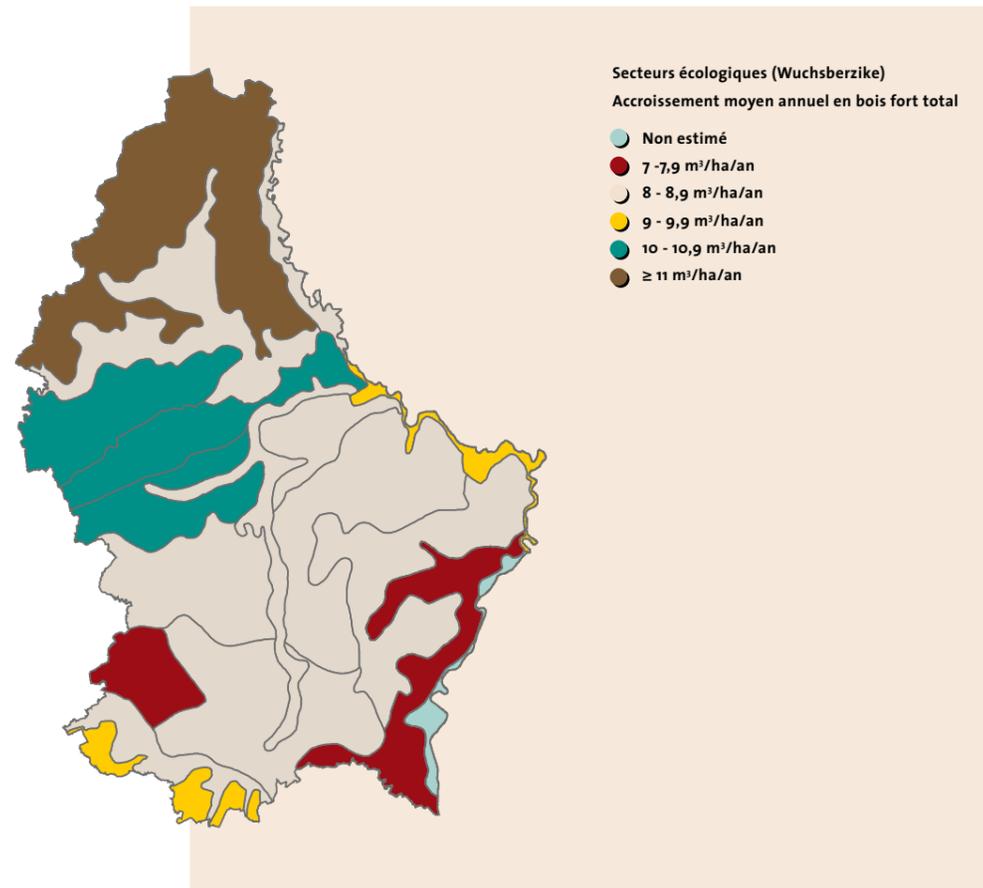
RÉGION ÉCOLOGIQUE (WUCHSRAUM)	ACCROISSEMENT (m <sup>3</sup> /ha/an)	PRÉLÈVEMENT (m <sup>3</sup> /ha/an)	TAUX DE PRÉLÈVEMENT (%)
Plateaux de l'Oesling	13,9	8,4	60,6
Vallées de l'Oesling	12,1	7,0	58,0
Collines de l'Oesling	10,1	6,2	61,4
Gutland central	8,7	5,1	58,5
Moselle	7,0	5,2	74,5
Pré-Minette	7,9	3,1	38,7
Minette	9,2	5,1	54,9
<b>Luxembourg</b>	<b>10,0</b>	<b>5,9</b>	<b>59,1</b>

<sup>1</sup> Hébert J., Bourland N. et Rondeux J., 2005. Estimation de l'accroissement et de la production forestière à l'aide de placettes permanentes concentriques. Annals of forest science, 62 (3), 229-236.

<sup>2</sup> Decker M., 1981. Der Eichenschälwald im Kanton Wiltz (G. H. Luxemburg): Freiburg i. Br., 134.

### ↳ CARTE 7.1. – ACCROISSEMENT DU BOIS FORT TOTAL PAR SECTEUR ÉCOLOGIQUE (WUCHSBEZIRKE)

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des futaies appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et inventoriées aux deux cycles d'inventaire



### 7.3. L'ACCROISSEMENT ET LE PRÉLÈVEMENT PAR TYPES DE PEUPEMENT

#### ↳ TABLEAU 7.2a. ACCROISSEMENT ET PRÉLÈVEMENT DU BOIS FORT TIGE ET DU BOIS FORT TOTAL PAR TYPE DE PEUPEMENTS

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des futaies appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et inventoriées aux deux cycles d'inventaire

TYPE DE PEUPEMENT	ACCROISSEMENT (m <sup>3</sup> /ha/an)		PRÉLÈVEMENT (m <sup>3</sup> /ha/an)	
	bois fort tige	bois fort total	bois fort tige	bois fort total
Hêtraies	5,8	7,7	3,9	4,8
Chênaies	5,1	6,2	2,9	3,4
Feuillus nobles	6,2	6,8	1,2	1,3
Mélanges hêtre-chêne-charme	5,7	7,4	4,2	5,2
Autres feuillus mélangés	5,0	5,8	2,3	2,6
Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	6,2	6,8	1,6	1,8
<b>Total futaies feuillues</b>	<b>5,6</b>	<b>7,2</b>	<b>3,5</b>	<b>4,2</b>
Pessières	16,2	16,3	10,4	10,4
Douglasières	16,6	16,6	9,8	9,8
Pineraies et Mélèzeraies	9,6	9,8	4,2	4,2
Résineux mélangés	15,3	15,4	7,5	7,5
Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	9,0	9,8	4,3	4,6
<b>Total futaies résineuses</b>	<b>14,5</b>	<b>14,7</b>	<b>8,6</b>	<b>8,7</b>
<b>Toutes les futaies</b>	<b>9,0</b>	<b>10,0</b>	<b>5,4</b>	<b>5,9</b>

**TABLEAU 7.2b. ACCROISSEMENT ET PRÉLÈVEMENT DU BOIS FORT TIGE ET DU BOIS FORT TOTAL PAR TYPE DE PEUPEMENTS**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des futaies appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et inventoriées aux deux cycles d'inventaire

TYPE DE PEUPEMENT	ACCROISSEMENT (m³/an)		PRÉLÈVEMENT (m³/an)	
	bois fort tige	bois fort total	bois fort tige	bois fort total
Hêtraies	110 000	147 000	74 000	92 000
Chênaies	37 000	46 000	21 000	25 000
Feuillus nobles	13 000	14 000	3 000	3 000
Mélanges hêtre-chêne-charme	58 000	77 000	44 000	53 000
Autres feuillus mélangés	22 000	25 000	10 000	11 000
Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	19 000	21 000	5 000	6 000
<b>Total futaies feuillues</b>	<b>259 000</b>	<b>330 000</b>	<b>157 000</b>	<b>190 000</b>
Pessières	282 000	283 000	181 000	181 000
Douglasières	42 000	42 000	25 000	25 000
Pineraies et Mélèzeraies	14 000	15 000	6 000	6 000
Résineux mélangés	34 000	35 000	17 000	17 000
Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	49 000	53 000	23 000	25 000
<b>Total futaies résineuses</b>	<b>421 000</b>	<b>428 000</b>	<b>252 000</b>	<b>254 000</b>
<b>Toutes les futaies</b>	<b>680 000</b>	<b>758 000</b>	<b>409 000</b>	<b>444 000</b>

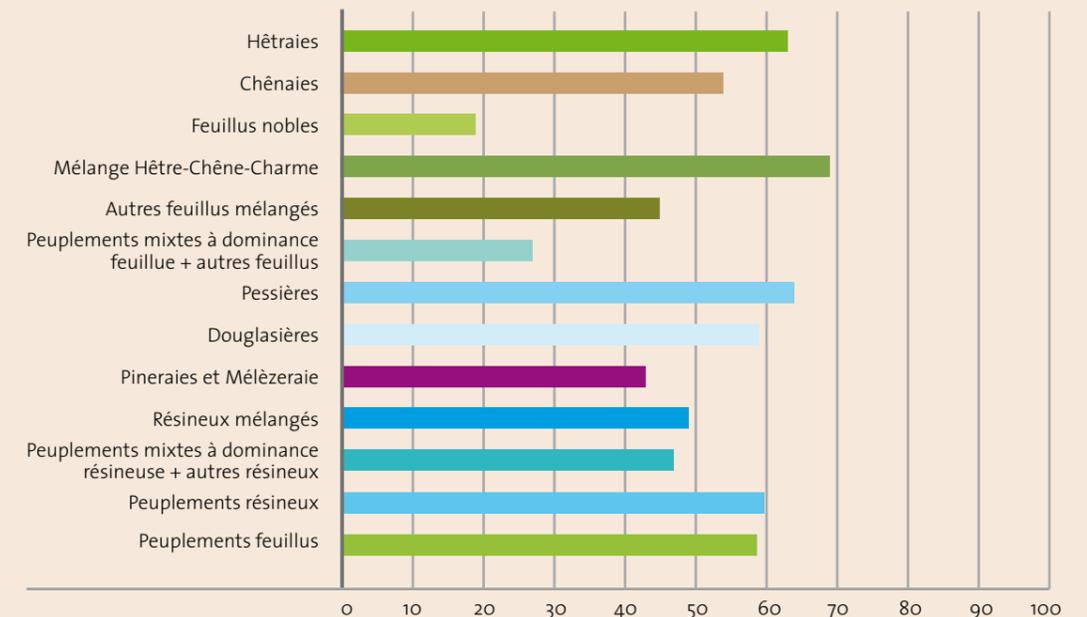
Les accroissements et les prélèvements les plus importants se retrouvent principalement en futaie résineuse, particulièrement en **douglasières** et en **pessières**. On notera que l'accroissement en bois fort total est plus fréquemment supérieur à l'accroissement en bois fort tige au sein des futaies feuillues qu'au sein des futaies résineuses. Ceci est lié au fait que les branches des résineux possèdent

une faible section, généralement inférieure à 7 cm de diamètre ; leur volume n'est donc pas pris en compte. Cependant, les futaies résineuses peuvent, par définition, comporter une faible proportion de feuillus, ce qui explique que le volume bois fort total les concernant puisse être différent du volume bois fort tige.

**FIGURE 7.1. TAUX DE PRÉLÈVEMENT DE L'ACCROISSEMENT EN BOIS FORT TOTAL SELON LE TYPE DE PEUPEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des futaies appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et inventoriées aux deux cycles d'inventaire

### Taux de prélèvement de l'accroissement en bois fort total (%)



C'est au sein du **mélange hêtre-chêne-charme** que le taux de prélèvement (exprimé en pourcentage de l'accroissement en bois fort total) est le plus important : 69 % de l'accroissement y est prélevé. Le taux de prélèvement le plus faible est quant à lui observé en **feuillus nobles** : 19 %. Si l'on considère l'ensemble des futaies feuillues ou résineuses, le taux de prélèvement est fort similaire : 58 % en feuillus et 59 % en résineux.

Les **pessières** constituent une part importante de l'accroissement du volume de bois au Grand-Duché. Celles-ci comptent parmi les peuplements les plus valorisés au Grand-Duché (taux de prélèvement de 64 %). Cependant, il semble qu'assez peu de nouvelles **pessières** soient replantées (voir chapitre 3), ce qui pourrait à l'avenir être de nature à modifier les disponibilités en bois mais aussi le type de bois produit (cas des **pessières** exploitées puis reboisées en douglas, par exemple).

**TABLEAU 7.3. ACCROISSEMENT ET PRÉLÈVEMENT DU BOIS FORT TOTAL PAR TYPE DE PEUPELEMENT ET SELON LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des futaies appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et inventoriées aux deux cycles d'inventaire

TYPE DE PEUPELEMENT	FORÊT PUBLIQUE (m³/ha/an)		FORÊT PRIVÉE (m³/ha/an)	
	accroissement	prélèvement	accroissement	prélèvement
Hêtraies	7,7	5,1	7,6	4,4
Chênaies	6,4	4,1	5,9	1,8
Feuillus nobles	5,4	1,3	9,0	1,3
Mélanges hêtre-chêne-charme	7,3	5,8	7,8	3,8
Autres feuillus mélangés	6,7	3,0	4,7	2,0
Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	5,4	3,1	7,3	1,3
<b>Total futaies feuillues</b>	<b>7,1</b>	<b>4,8</b>	<b>7,2</b>	<b>3,3</b>
Pessières	16,6	11,5	16,2	10,1
Douglasières	18,2	14,4	15,8	7,5
Pîneraies et Mélèzeraies	9,8	4,8	9,8	3,2
Résineux mélangés	15,4	10,1	15,4	6,3
Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	8,6	5,5	12,1	3,0
<b>Total futaies résineuses</b>	<b>12,9</b>	<b>8,7</b>	<b>15,5</b>	<b>8,7</b>
<b>Toutes les futaies</b>	<b>8,6</b>	<b>5,7</b>	<b>11,5</b>	<b>6,1</b>

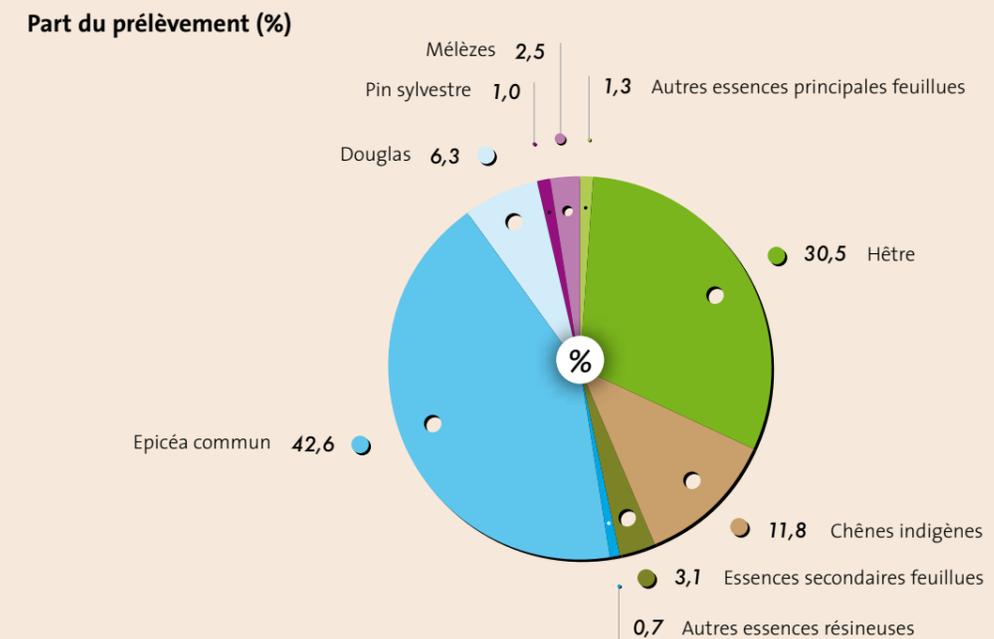
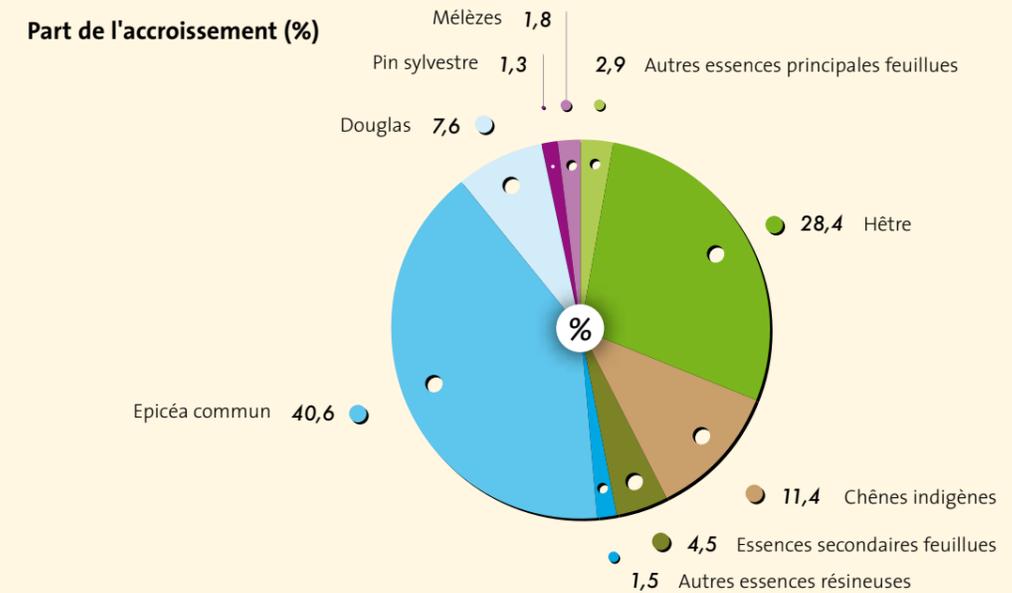
Si on analyse les chiffres d'accroissement par types de propriétaires on constate qu'ils sont plus élevés en forêts privées qu'en forêts publiques, ce qui s'explique sans doute par la proportion plus élevée de peuplements résineux dans les premières. Quant aux prélèvements totaux opérés, exprimés en m³, ils sont en moyenne pour l'ensemble des futaies, de près de 10 % plus élevés en forêt privée (67 % de l'accroissement) est supérieur à celui observé en forêt privée (53 % de

l'accroissement). Il faut évidemment mettre toutes ces considérations en relation avec les différences de répartition entre essences, stades de développement et classes d'âge, voire de productivité des stations.

On remarque ainsi que l'accroissement des **douglasières** est inférieure à celui des **pessières**. Cela est dû à la présence de nombreux jeunes peuplements de douglas, tandis que les épicéas sont majoritairement plus âgés (cf. chapitre 3).

**FIGURE 7.2. ACCROISSEMENT ET PRÉLÈVEMENT DU BOIS FORT TOTAL PAR CATÉGORIES D'ESSENCE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des futaies appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et inventoriées aux deux cycles d'inventaire



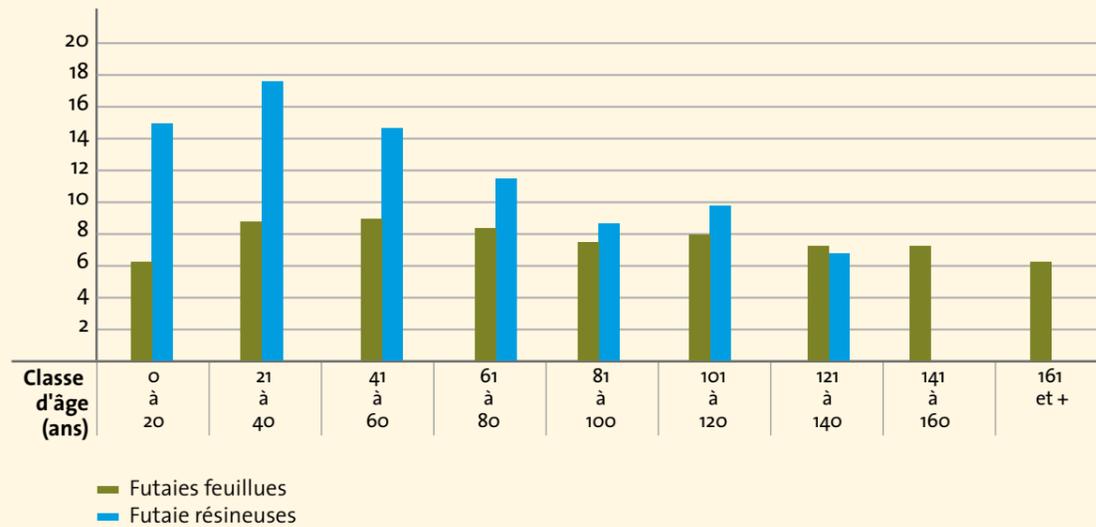
D'une manière générale, on constate que les parts du prélèvement sont très similaires aux parts d'accroissement attribuées aux diverses essences.

L'effort d'exploitation du bois est donc en quelque sorte calqué sur les proportions de chaque essence.

**FIGURE 7.3. ACCROISSEMENT DU BOIS FORT TOTAL PAR TYPE DE PEUPEMENT SIMPLIFIÉ SELON LA CLASSE D'ÂGE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des futaies appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et inventoriées aux deux cycles d'inventaire

**Accroissement du bois fort total (m³/ha/an)**



**7.4. L'ACCROISSEMENT ET LE PRÉLÈVEMENT PAR CATÉGORIES DE GROSSEUR**

**TABLEAU 7.4. ACCROISSEMENT ET PRÉLÈVEMENT DU BOIS FORT TOTAL PAR CATÉGORIE D'ESSENCE SELON LA CATÉGORIE DE GROSSEUR**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des futaies appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et inventoriées aux deux cycles d'inventaire

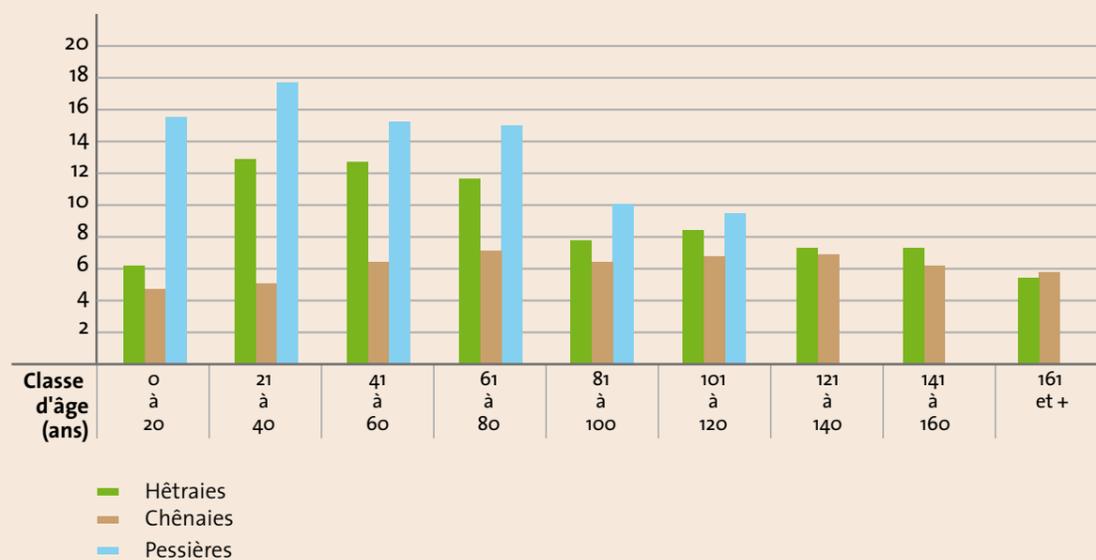
CATÉGORIE D'ESSENCE	PROPORTION DE L'ACCROISSEMENT TOTAL (%)				PROPORTION DU PRÉLÈVEMENT TOTAL (%)			
	petits bois	bois moyens	gros bois	très gros bois	petits bois	bois moyens	gros bois	très gros bois
Essences principales feuillues	9,2	7,7	13,0	12,9	4,8	7,6	14,0	17,3
- hêtre	5,6	5,0	9,0	8,8	3,1	5,1	9,0	13,5
- chênes indigènes	1,7	2,1	3,7	3,9	1,0	2,3	4,8	3,7
Essences secondaires feuillues	3,2	0,8	0,4	0,0	1,7	1,0	0,4	0,0
Essences résineuses	30,2	16,3	5,7	0,6	24,8	20,2	6,7	1,5
- épicéa commun	25,3	11,8	3,1	0,3	21,2	15,6	4,9	0,9
- douglas	2,7	2,9	1,8	0,1	2,4	3,1	0,6	0,2
- mélèzes	0,7	0,4	0,1	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0
- pin sylvestre	0,3	0,7	0,6	0,1	0,3	0,7	1,2	0,4
<b>Luxembourg</b>	<b>42,6</b>	<b>24,8</b>	<b>19,1</b>	<b>13,5</b>	<b>31,3</b>	<b>28,8</b>	<b>21,1</b>	<b>18,8</b>

L'accroissement en volume bois fort total provient essentiellement des petits et moyens bois (près de 70 %). Cependant, les prélèvements concernent une plus grande proportion de bois issus d'arbres de grosseur plus importante : en témoignent les parts plus importantes de volume prélevés en moyens, gros et très gros bois.

**FIGURE 7.4. ACCROISSEMENT DU BOIS FORT TOTAL DES HÊTRAIES, CHÊNAIES ET PESSIÈRES SELON LA CLASSE D'ÂGE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des futaies appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et inventoriées aux deux cycles d'inventaire

**Accroissement du bois fort total (m³/ha/an)**



## CE QU'IL CONVIENT DE RETENIR



L'accroissement annuel moyen périodique en volume bois fort total de l'ensemble des futaies atteint  $10 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ , soit  $758.000 \text{ m}^3/\text{an}$ , avec bien entendu des variations spatiales d'une région écologique à l'autre et des variations dues à la composition des peuplements (feuillus/résineux). C'est ainsi que l'on observe un accroissement de  $7 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$  en Moselle et de  $14 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$  sur les plateaux de l'Oesling. Si l'on distingue les feuillus des résineux, l'accroissement des premiers

se situe entre  $5$  et  $7 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$  alors qu'il est proche de  $14-15 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$  en résineux. Les **pessières** ont un poids important car leur accroissement dépasse  $16 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ , chiffre légèrement inférieur à celui des **douglasières** mais ces dernières occupent une étendue beaucoup moins importante et sont constituées de peuplements plus jeunes. En ce qui concerne plus particulièrement les peuplements feuillus, les accroissements en bois fort total sont en moyenne de  $10$  à  $25 \%$  plus élevés que les accroissements en bois fort tige. Enfin, si l'on compare l'accroissement des futaies publiques et privées, les valeurs observées sont en moyenne identiques pour les feuillus mais, pour les résineux, l'ac-

croissement est plus élevé d'environ  $20 \%$  en forêts privées. La composition des futaies résineuses privées jouent manifestement un rôle important dans cette différence.

Il est également intéressant de confronter le prélèvement de matière ligneuse avec son accroissement. Le taux de prélèvement en bois fort total est proche de  $60 \%$ , qu'il s'agisse des feuillus ou des résineux, mais il varie de manière très importante à l'échelle des types de peuplements :  $19 \%$  en **feuillus nobles** contre  $69 \%$  en **mélange hêtre-chêne-charme**.

On notera également qu'il est sensiblement plus faible en forêts privées ( $53 \%$ ) qu'en forêts publiques ( $67 \%$ ).



# gestion et exploitation

de la forêt

## 8. GESTION ET EXPLOITATION DE LA FORÊT

La nature, la qualité et l'intensité de la gestion de la forêt se mesurent à partir des interventions et soins divers dont elle est l'objet au cours du temps. Les soins cultureux assurent l'accompagnement des peuplements depuis la plantation ou le semis jusqu'aux premières coupes (nettoyements ou éclaircies). Ils concernent principalement : le travail du sol, le regarnissage, l'enrichissement de la régénération naturelle, la taille, l'élagage, et les éclaircies.

L'élagage artificiel supplée à l'imperfection de l'élagage naturel, voire dans certains cas à son absence. Quand il est pratiqué jusqu'à environ 2 m de hauteur, il est qualifié de « pénétration » car il facilite les déplacements au sein du peuplement pour la réalisation des soins cultureux ultérieurs. Il peut aussi être effectué jusqu'à 6 ou 8 m de haut sur les arbres « d'avenir » qui deviennent identifiables après la première éclaircie. Dans ce cas, il vise à fournir du bois de qualité exempt de nœuds.

L'éclaircie, qui consiste à exploiter de manière sélective, voire parfois systématique, certaines tiges du peuplement, est une opération capitale. Elle conditionne largement l'avenir du peuplement en termes de dimensions et de qualité de bois fourni. On peut résumer son impact au travers des quelques exemples suivants :

- sélection des meilleurs sujets en vue de favoriser leur développement ultérieur ;
- régulation de la densité des peuplements, et donc de leur couvert, qui a un rôle « écologique » car elle permet d'agir sur la qualité (physique et biologique) de l'humus et du sol ;
- renforcement de la stabilité des peuplements (anticipation en cas de tempêtes) ;
- maintien au sein des peuplements mélangés d'une juste proportion entre les diverses essences ;
- modulation de la répartition des rentrées financières au cours du temps.

L'exploitation des ressources en bois et en particulier leur mobilisation nécessite de disposer d'un réseau de voiries si possible adapté à la localisation des peuplements, aux obstacles topographiques et au morcellement des massifs forestiers. La densité de voiries accessibles aux grumiers, la présence de layons de débardage, la portance des sols et les distances de débardage sont autant de facteurs qui ont une incidence sur les coûts de récolte et donc aussi sur le bénéfice.

### 8.1. LES SOINS CULTURAUX

#### – 8.1.1. Généralités –

##### ➔ TABLEAU 8.1. FRÉQUENCE DE PEUPEMENTS CONCERNÉS PAR AU MOINS UN SOIN CULTURAL

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

FRÉQUENCE DE PEUPEMENT CONCERNÉ PAR AU MOINS UN SOIN CULTURAL (%)	
<b>Par structure de peuplement</b>	
Futaies	64,4
Taillis	19,0
<b>Par type de propriétaire</b>	
Forêts soumises	70,0
Forêts privées	48,9
<b>Pour l'ensemble du pays</b>	
Peuplements	59,0

Les signes de la pratique d'au moins un soin cultural ont été détectés dans près de 60 % des peuplements. Ils concernent davantage les forêts publiques que privées et les futaies que les taillis.

Une analyse plus fine montre toutefois d'importantes disparités entre les soins eux-mêmes (tableau 8.2.).

##### ➔ TABLEAU 8.2. FRÉQUENCE DE PEUPEMENTS CONCERNÉS PAR UN SOIN CULTURAL SELON LE TYPE DE SOIN CULTURAL

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

SOIN CULTURAL	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION DE LA FRÉQUENCE (%)
Éclaircie	62,6	-19,7
Élagage	12,7	-
Autres	1,3	-3,7
Désignation d'arbres d'avenir	0,6	-0,1
Enrichissement de régénération naturelle	0,6	+0,3
Regarnissage	0,2	-0,4
Taille de formation	(0,1)	-0,1
Travail du sol	(0,1)	-0,1

La plupart des soins cultureux concernent un nombre très limité de peuplements, ce que l'on pouvait déjà observer lors du premier inventaire. Cependant, il convient de préciser qu'étant réalisés à des périodes précises de la vie d'un peuplement, ils ne sont pas tous détectés lors de l'inventaire. Ainsi, avec le temps, les signes de leur réalisation sont de moins en moins visibles. Les chiffres présentés ici sont donc à mettre en relation avec les caractéristiques des peuplements (âge, structure, etc.).

Face à ces considérations générales, « élagage » et « éclaircie » font figure d'exception. Ces opérations sont nettement plus fréquentes que les autres (en particulier les éclaircies). Elles sont aussi identifiables sur une plus longue période. Étant donné l'importance de ces deux interventions, les paragraphes 8.1.2. et 8.1.3. en fournissent une caractérisation plus détaillée.

### – 8.1.2. Les élagages –

→ Cette opération concerne avant tout les peuplements résineux et vise à améliorer la qualité du bois produit.

#### → TABLEAU 8.3. FRÉQUENCE DE PEUPEMENTS RÉSINEUX ÉLAGUÉS SELON LE TYPE D'ÉLAGAGE

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements résineux appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

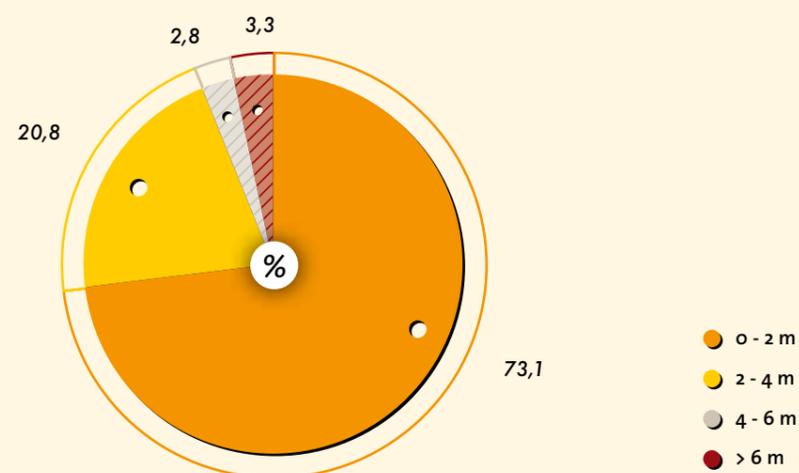
TYPE D'ÉLAGAGE	FRÉQUENCE (%)
Élagage normal	33,0
Élagage en hauteur	2,8
Autre	1,1

La présence d'élagage a été mise en évidence dans plus de 35 % des peuplements résineux, ce qui contraste nettement avec ce que l'on peut observer en feuillus où à peine 1 % des peuplements sont élagués (donnée non présentée).

#### → FIGURE 8.1. RÉPARTITION DES HAUTEURS D'ÉLAGAGE

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements élagués appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

##### Hauteur d'élagage



Plus de 90 % des élagages concernent une hauteur inférieure à 4 m. Ce type d'élagage correspond principalement à des élagages de pénétration.

#### → TABLEAU 8.4. FRÉQUENCE DE PEUPEMENTS ÉLAGUÉS PAR CLASSE D'ÂGE SELON LE TYPE DE PEUPEMENTS SIMPLIFIÉS

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements (hors plantation et végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PEUPEMENT SIMPLIFIÉ	FRÉQUENCE (%) SELON LA CLASSE D'ÂGE (ANS)			
	0 à 20	21 à 40	41 à 60	61 et +
Peuplements feuillus	6,1	(1,5)	(0)	(0,4)
Peuplements résineux	44,9	58,9	38,6	11,2
<b>Luxembourg</b>	<b>20,8</b>	<b>33,8</b>	<b>17,7</b>	<b>1,7</b>

Le pourcentage de peuplements résineux élagués ventilés par tranches de 20 ans d'âge se situe entre 40 et 60 %. Cela favorise un passage plus aisé en vue de premières éclaircies et contribue à la formation de bois de qualité. Il chute sous les 40 % à partir de 41 ans.

On constate que les feuillus sont fort peu élagués sur l'ensemble des classes d'âge.

### – 8.1.3. Les éclaircies –

Les éclaircies se caractérisent par leur nature (sélective ou systématique) et par leur intensité (proportion d'arbres prélevés). Seules les futaies ont été prises en compte pour les résultats présentés ci-dessous.

#### → TABLEAU 8.5. FUTAIES PAR INTENSITÉ D'ÉCLAIRCIE SELON LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des futaies (hors plantation et végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

INTENSITÉ D'ÉCLAIRCIE	FORÊT PRIVÉE (%)	FORÊT PUBLIQUE (%)	ENSEMBLE DES FUTAIES (%)	ÉVOLUTION POUR L'ENSEMBLE DES FUTAIES (%)
Nulle	47,2	28,8	37,4	+19,7
Faible	16,3	19,4	18,0	-8,7
Normale	33,9	45,9	40,3	-7,5
Forte	2,6	5,9	4,3	-3,5
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

À l'échelle du pays, près de 40 % des futaies ne présentent pas de signes visibles d'éclaircies et, assez curieusement, cette tendance augmenterait de manière significative depuis les années 2000. Ceci pourrait être une cause possible de l'augmentation du volume moyen à l'hectare observé au **chapitre 6 (paragraphe 6.1.)**. L'absence d'éclaircie est surtout observée en futaies privées (une futaie sur deux).

Si l'on s'intéresse plus particulièrement aux futaies faiblement éclaircies, plus de 60 % des futaies privées (contre près de 50 % des futaies publiques) font l'objet de prélèvements insuffisants pour donner tout son sens à l'opération elle-même.

En taillis, l'absence d'intervention est constatée dans plus de 80 % des peuplements (donnée non présentée), ce qui s'explique par un marché de l'écorce de chêne peu rentable et des mesures restrictives pour les travaux de gestion suite à la localisation spécifique des taillis (versants escarpés).

Les éclaircies sont plus fréquentes en résineux qu'en feuillus et ce pour toutes les classes d'âges. Alors que la fréquence des éclaircies est stable en résineux, il apparaît qu'elle va en croissant avec l'âge en peuplements feuillus.

**TABLEAU 8.6. FRÉQUENCE DE PEUPEMENTS ÉCLAIRCIS PAR CLASSE D'ÂGE SELON LE TYPE DE PEUPEMENT SIMPLIFIÉ**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements (hors plantation et végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PEUPEMENT SIMPLIFIÉ	FRÉQUENCE (%) SELON LA CLASSE D'ÂGE (ANS)								
	0 à 20	21 à 40	41 à 60	61 à 80	81 à 100	101 à 120	121 à 140	141 à 160	161 et +
Peuplements feuillus	32,7	48,0	35,4	42,1	57,1	52,9	65,2	68,6	84,5
Peuplements résineux	40,3	68,2	74,5	69,6	63,0	100,0	75,0	(0)	(0)
<b>TOTAL</b>	<b>35,7</b>	<b>59,7</b>	<b>53,3</b>	<b>52,3</b>	<b>58,9</b>	<b>54,5</b>	<b>65,4</b>	<b>68,6</b>	<b>84,5</b>

## 8.2. LES CONDITIONS D'EXPLOITATION

La caractérisation des conditions d'exploitation permet d'évaluer la facilité avec laquelle les ressources forestières vont pouvoir être mobilisées. Cette évaluation est basée sur l'existence d'aménagements destinés à favoriser l'évacuation des bois (cloisonnements, voies de débardage, voiries adaptées au passage d'engins forestiers) et au type de terrain sur lequel l'exploitation doit être organisée (pente, portance du sol, obstacles divers).

### – 8.2.1. La desserte forestière –

L'importance de la desserte peut être appréciée à partir des distances horizontales qui séparent le centre des points de sondage de l'aire de stockage ou de la voirie la plus proche.

Aussi bien à l'échelle nationale que régionale, la densité moyenne du réseau de voiries en milieu forestier permet de limiter, dans plus de 90 % des cas, la distance de débardage à moins de 500 m. On remarquera toutefois que les régions de l'Oesling comportent davantage de peuplements où la distance de débardage est élevée. L'évolution montre que, tant à l'échelle du pays qu'à celle des régions écologiques (en particulier dans les Vallées et les Plateaux de l'Oesling et dans le Gutland central), les classes de débardage inférieures à 250 m sont en augmentation (+6 %).

**TABLEAU 8.7. DISTANCE DE DÉBARDAGE SELON LA RÉGION ÉCOLOGIQUE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

RÉGION ÉCOLOGIQUE (WUCHSRAUM)	PROPORTION (%) PAR CLASSE DE DISTANCE DE DÉBARDAGE			
	0 à 249 m	250 à 499 m	500 à 999 m	1000 m et +
Plateaux de l'Oesling	65,9	22,8	10,0	1,3
Vallées de l'Oesling	70,9	18,8	9,6	(0,7)
Collines de l'Oesling	74,7	16,0	9,3	(0)
Gutland central	76,7	18,0	5,3	(0)
Moselle	82,9	15,8	(1,3)	(0)
Pré-Minette	83,7	14,0	(2,3)	(0)
Minette	83,7	10,2	6,1	(0)
<b>Luxembourg</b>	<b>73,9</b>	<b>18,7</b>	<b>7,0</b>	<b>0,4</b>

### TABLEAU 8.8. DISTANCE DE DÉBARDAGE SELON LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

CLASSE DE DISTANCE DE DÉBARDAGE	PROPORTION (%)		ÉVOLUTION DE LA PROPORTION (%)	
	forêt privée	forêt publique	forêt privée	forêt publique
De 0 à 249 m	69,4	78,8	+7,9	+4,4
De 250 à 499 m	21,1	16,1	-5,0	-0,9
De 500 à 999 m	8,9	4,9	-2,7	-3,4
1000 m et plus	0,6	(0,2)	-0,2	-0,1
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>		

Pour les peuplements répartis par type de propriétaire, les distances de débardage sont, à raison de plus de 90 %, inférieures à 500 m.

Les forêts publiques comportent une propor-

tion légèrement plus élevée de voiries accessibles à moins de 250 m. Les courtes distances de débardage sont en augmentation, en particulier en forêt privée (+8 %, contre +4 % en forêt publique).

### TABLEAU 8.9. DISTANCE DE DÉBARDAGE SELON LA STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, SELON LE TYPE DE PEUPEMENT

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE DU PEUPEMENT	PROPORTION (%) PAR CLASSE DE DISTANCE DE DÉBARDAGE				
		0 à 249 m	250 à 499 m	500 à 999 m	1000 m et +	
Futaies	Hêtraies	74,1	21,3	4,6	(0)	
	Chênaies	76,2	17,7	5,4	(0,7)	
	Feuillus nobles	78,8	18,2	(3,0)	(0)	
	Mélanges hêtre-chêne-charme	80,2	15,5	4,3	(0)	
	Autres feuillus mélangés	71,1	20,0	8,9	(0)	
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	77,1	17,2	5,7	(0)	
	Pessières	72,8	17,9	9,0	(0,3)	
	Douglasières	67,9	17,0	11,3	(3,8)	
	Pineraies et Mélèzeraies	80,0	(10,0)	(10,0)	(0)	
	Résineux mélangés	60,0	30,0	10,0	(0)	
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	79,6	13,0	7,4	(0)	
	<b>Taillis</b>		<b>64,4</b>	<b>23,4</b>	<b>10,7</b>	<b>1,5</b>
	<b>Coupes à blanc</b>		<b>93,3</b>	<b>(0)</b>	<b>(6,7)</b>	<b>(0)</b>
<b>Luxembourg</b>		<b>73,9</b>	<b>18,7</b>	<b>7,0</b>	<b>0,4</b>	

L'évolution montre, globalement, une diminution des distances de débardage pour tous les types et structures de peuplements. Ceci est particulièrement vrai pour le taillis, mais aussi pour la futaie, en ce qui concerne le mélange hêtre-chêne-charme et les pessières.

### TABLEAU 8.10. FRÉQUENCE DES TYPES DE VOIRIE FORESTIÈRE

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE VOIRIE FORESTIÈRE	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION DE LA FRÉQUENCE (%)
Voie de débardage	23,3	+15,0
Cloisonnement	1,6	+1,0

Au sein même des peuplements, on constate que les voies de débardage sont d'avantage utilisées que les cloisonnements. D'ailleurs, leur importance qui va en grandissant depuis les années 2000 s'explique sans doute par le recours de plus en plus fréquent à des abatteuses-ébrancheuses.

#### – 8.2.2. Les contraintes d'exploitation –

Près de 75 % des peuplements se trouvent dans des conditions (topographie, portance du sol...) qui permettent une exploitation aisée. Cette proportion est en légère diminution depuis ces 10 dernières années (-1 %).

### TABLEAU 8.11. RÉPARTITION DU DEGRÉ DE DIFFICULTÉ D'EXPLOITATION

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

EXPLOITATION	PROPORTION (%)	ÉVOLUTION DE LA PROPORTION (%)
Normale	74,9	-1,4
Difficile	24,1	+1,8
Impossible	1,0	-0,4
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	

### TABLEAU 8.12. FRÉQUENCE DES PROBLÈMES D'EXPLOITATION SELON LE TYPE DE PROBLÈME D'EXPLOITATION

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

SOURCE DES PROBLÈMES D'EXPLOITATION	FRÉQUENCE (%)
Portance du sol	8,9
Obstacle	2,8
Relief	14,7
Autres	0,8
<b>Ensemble des sources</b>	<b>25,1</b>

L'exploitation est sujette à des risques environnementaux et à un coût plus élevé dans un peu moins d'un tiers des peuplements. Le relief et la portance du sol représentent à eux seuls plus de 85 % des sources de problèmes d'exploitation (donnée non présentée).

## CE QU'IL CONVIENT DE RETENIR



### L'état des lieux

Globalement, 60 % des peuplements sont concernés par des soins culturels. Ils portent essentiellement sur les éclaircies et dans une moindre mesure sur les élagages. Les autres types de soins peuvent être considérés comme assez marginaux.

Pour ce qui regarde les seules éclaircies, un peu moins des deux tiers des futaies inventoriées sont concernées mais, moins de 5 % sont soumises à des éclaircies fortes, ce qui n'est pas l'expression d'une sylviculture « dynamique ». On constate également de manière assez frappante que près d'une futaie sur deux en forêt privée n'a

fait l'objet d'aucune éclaircie. L'élagage concerne quant à lui presque exclusivement les peuplements résineux (35 %).

La forêt luxembourgeoise est pourvue d'un réseau de voiries dense qui, de manière générale, permet une exploitation aisée des peuplements, que ce soit en propriétés publiques ou privées et pour tous les types de peuplements. Sur plus de 90 % de la surface forestière les distances de débardage sont inférieures à 500 m, seul l'Oesling est un petit peu moins bien pourvu en dessertes.

Il existe cependant des contraintes de récolte des bois, principalement liées au relief et à la portance du sol qui peuvent rendre l'exploitation plus onéreuse et plus dommageable pour l'environnement (un peu moins d'un tiers de la surface forestière).

### L'évolution entre 2000 et 2010

Au cours de ces 10 dernières années, sur l'ensemble de la forêt luxembourgeoise, les futaies ne subissant pas d'éclaircie ont vu leur part augmenter de 20 %. Selon l'intensité des coupes, les surfaces de futaies éclaircies sont en réduction de 4 % à 9 %. La disponibilité en voies de débardage a quant à elle sensiblement augmenté (+15 %). Cela s'explique, selon toute vraisemblance, par l'utilisation plus fréquente de matériels d'exploitation tels que abatteuses-ébrancheuses et porteurs. On constate également une légère amélioration de la desserte forestière (+8 % et +4 % des distances de débardage de moins de 250 m en forêt privée et en forêt publique). Les contraintes d'exploitation jugées difficiles sont par contre en légère augmentation (+2 %).



dégâts

Les dégâts observés en forêt concernent non seulement le matériel ligneux mais aussi les sols. Ils ont des origines variées : anthropiques tels les dégâts d'exploitation touchant les arbres et le sol, abiotiques (tempêtes, neige collante,...) ou biotiques (gibier, insectes ravageurs, champignons, etc.).

L'inventaire analyse ces dégâts afin de réaliser un état des lieux de leur impact sur l'état général des peuplements. Ils sont en effet une porte d'entrée aux maladies (champignons, pourritures) qui peuvent ainsi réduire la vitalité des arbres mais aussi diminuer la qualité du bois.

Au cours de ce chapitre il sera plus particulièrement question des dégâts liés à l'exploitation forestière ainsi qu'au gibier et sur lesquels la gestion sylvicole peut avoir un impact. Les autres types de dégâts, qu'ils soient biotiques ou abiotiques, font l'objet d'un point particulier.

## 9.1. LES DÉGÂTS D'EXPLOITATION

↳ L'exploitation forestière (abattage, débarquement), suite à l'utilisation des engins forestiers, peut engendrer divers dégâts aux arbres du peuplement (tronc et base du fût écorchés par exemple), à la régénération, ainsi qu'au sol (tassement, ornières, etc.). Ceci peut se répercuter à des degrés divers sur la qualité du bois : modification de coloration, diminution des propriétés technologiques, etc. Si le sol a subi des dégâts, le tassement pourra à long terme engendrer des pertes de ses propriétés physiques (aération, structure,...) et diminuer le développement de la régénération. Les racines peuvent également avoir été endommagées suite à l'orniérage et au compactage du sol. L'inventaire forestier a réalisé un relevé des dégâts d'exploitation visibles lors des mesures sur le terrain et les a caractérisés selon qu'ils touchent le peuplement adulte, la régénération ou le sol.

### – 9.1.1. Les dégâts d'exploitation aux peuplements adultes –

↳ Les peuplements adultes du Grand-Duché sont majoritairement exempts de dégâts d'exploitation (plus de 75 %). Cette situation, déjà identifiée il y a 10 ans, se généralise (+7 %). Par ailleurs, si on considère l'ensemble des peuplements comportant plus de 10 % de dégâts, on constate qu'ils représentent moins de 10 % de l'ensemble des peuplements forestiers.

↳ **TABLEAU 9.1. INTENSITÉS DES DÉGÂTS D'EXPLOITATION AU PEUPEMENT ADULTE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

CLASSE D'INTENSITÉ DE DÉGÂTS AU PEUPEMENT ADULTE	PROPORTION (%)	ÉVOLUTION (%)
Aucun dégât	75,9	+6,8
Moins de 10 %	16,6	-8,9
De 10 à 24,9 %	4,8	-0,1
De 25 à 49,9 %	1,9	+1,4
Plus de 50 %	0,8	+0,7

<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>
--------------	--------------

↳ **TABLEAU 9.2. FRÉQUENCE DES DÉGÂTS D'EXPLOITATION AU PEUPEMENT ADULTE PAR TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PROPRIÉTAIRE	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION (%)
Forêt publique	27,7	-11,4
Forêt privée	20,8	-3,1
<b>Luxembourg</b>	<b>24,1</b>	<b>-6,8</b>

La plus forte diminution des dégâts d'exploitation au peuplement adulte observée en forêt publique serait due en particulier à la certification forestière qui impose la mise en application de cahiers des charges plus stricts qu'auparavant (ex : création de layons de débarquement obligatoire, etc.).

**TABLEAU 9.3a. FRÉQUENCE DES DÉGÂTS D'EXPLOITATION AU PEUPEMENT ADULTE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE DE PEUPEMENT	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION (%)
Futaie	Hêtraies	35,5	-10,7
	Chênaies	21,1	-6,0
	Feuillus nobles	(3,0)	-6,7
	Mélanges hêtre-chêne-charme	27,5	-19,8
	Autres feuillus mélangés	(4,8)	-3,9
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	7,9	-1,5
	<b>Total futaies feuillues</b>	<b>25,2</b>	<b>-11,3</b>
	Pessières	34,6	-0,5
	Douglasières	20,8	-7,2
	Pineraies et Mélèzeraies	25,0	+7,1
	Résineux mélangés	25,0	-15,9
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	22,2	-7,3
	<b>Total futaies résineuses</b>	<b>29,7</b>	<b>-3,3</b>
<b>Toutes les futaies</b>	<b>26,8</b>	<b>-8,3</b>	
Taillis	4,7	+1,5	

**TABLEAU 9.3b. FRÉQUENCE DES DÉGÂTS D'EXPLOITATION AU PEUPEMENT ADULTE AYANT SUBI UNE ÉCLAIRCIE PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements (hors végétation pionnière) ayant subi une éclaircie et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE DE PEUPEMENT	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION (%)
Futaie	Hêtraies	41,4	-9,6
	Chênaies	29,9	-6,2
	Feuillus nobles	(7,1)	-14,3
	Mélange hêtre-chêne-charme	30,9	-17,1
	Autres feuillus mélangés	(9,1)	-11,6
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	17,2	-4,5
	<b>Total futaies feuillues</b>	<b>33,2</b>	<b>-11,7</b>
	Pessières	44,3	+1,6
	Douglasières	29,0	-11,0
	Pineraies et Mélèzeraies	50,0	+27,3
	Résineux mélangés	29,0	-19,6
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	32,8	-4,6
	<b>Total futaies résineuses</b>	<b>39,7</b>	<b>-1,3</b>
<b>Toutes les futaies</b>	<b>35,7</b>	<b>-7,7</b>	
Taillis	15,8	12,2	

Les dégâts d'exploitation aux peuplements résineux adultes ne sont pas sensiblement plus fréquents qu'en feuillus. Cependant, l'évolution montre une diminution de leur importance de manière plus nette en futaies feuillues (-11 %), qui sont majoritairement publiques, qu'en futaies résineuses (-3 %).

**TABLEAU 9.4. INTENSITÉS DES DÉGÂTS D'EXPLOITATION AU PEUPEMENT ADULTE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE DÉGÂTS DE DÉBARDAGE	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION (%)
Ecorce arrachée	20,6	-6,2
Ecorce raclée	9,7	-0,7
Racines mises à nu	4,0	-7,8
Autres (branches ou cimes cassées,...)	(0,1)	-0,2
<b>Au moins un dégât</b>	<b>24,1</b>	<b>-6,8</b>

Le principal type de dégât rencontré dans les peuplements adultes est de loin l'arrachement d'écorce. Il concerne en effet, près de 21 % des peuplements adultes, bien qu'une diminution notable soit observée par rapport au précédent inventaire (-6 %).

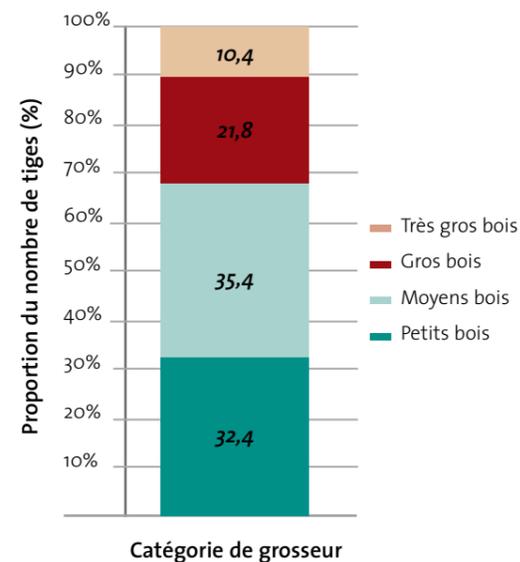
**TABLEAU 9.5. NOMBRE D'ARBRES DE LA FUTAIE PAR CLASSE D'INTENSITÉ DES DÉGÂTS D'EXPLOITATION AU PEUPEMENT ADULTE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué pour la futaie (au moins 1 arbre de la futaie ayant dépassé le seuil d'inventaire)

CLASSE D'INTENSITÉ DE DÉGÂTS	PROPORTION (%)	ÉVOLUTION (%)
Aucun dégât	97,8	+1,7
Surface du dégât inférieure à ¼ de feuille A4	0,5	-1,2
Surface du dégât comprise entre ¼ et ½ feuille A4	0,4	-0,7
Surface du dégât comprise entre ½ et 1 feuille A4	0,7	0,0
Surface du dégât comprise entre 1 et 2 feuilles A4	0,4	+0,2
Surface du dégât supérieure à 2 feuilles A4	0,2	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	

### FIGURE 9.1. NOMBRE D'ARBRES DE LA FUTAIE AVEC DÉGÂT D'EXPLOITATION PAR CATÉGORIE DE GROSSEUR

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué pour la futaie (au moins 1 arbre de la futaie ayant dépassé le seuil d'inventaire)



Les dégâts d'exploitation concernent, pour près de 70 %, des petits et des moyens bois, ce qui influe sur leur qualité finale alors même qu'ils sont en plein développement.

La fréquence des dégâts d'exploitation affectant les petits bois est en diminution (-19 %), tandis qu'elle augmente au sein des 3 autres catégories de grosseur (de +4 à +8 % selon la catégorie) (données non présentées).

On constatera cependant que le nombre d'arbres de la futaie atteints de dégâts d'exploitation est faible, malgré un taux plus élevé de peuplements touchés par au moins un dégât d'exploitation (tableaux 9.3. et 9.5.).

#### – 9.1.2. Les dégâts d'exploitation à la régénération –

Réaliser des travaux d'exploitation dans un peuplement où la régénération est déjà installée est une opération qui peut s'avérer délicate surtout si elle est répartie sur l'ensemble du peuplement. Les tableaux suivants concernent l'intensité des dégâts (tableau 9.6.) aussi ventilés par propriétaires (tableau 9.7.) et par types de dégât (tableau 9.8.).

#### TABLEAU 9.6. INTENSITÉS DES DÉGÂTS D'EXPLOITATION À LA RÉGÉNÉRATION

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

CLASSE D'INTENSITÉ DE DÉGÂTS À LA RÉGÉNÉRATION	PROPORTION (%)	ÉVOLUTION (%)
Aucun dégât	95,2	+4,1
Moins de 10 %	4,0	-4,1
De 10 à 25 %	0,7	-0,1
Plus de 25 %	(0,1)	+0,1
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	

#### TABLEAU 9.7. FRÉQUENCE DES DÉGÂTS D'EXPLOITATION À LA RÉGÉNÉRATION PAR TYPE DE PROPRIÉTAIRE

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PROPRIÉTAIRE	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION (%)
Forêt publique	8,0	-5,7
Forêt privée	1,8	-3,0
<b>Luxembourg</b>	<b>4,8</b>	<b>-4,1</b>

#### TABLEAU 9.8. FRÉQUENCE DES TYPES DE DÉGÂTS D'EXPLOITATION À LA RÉGÉNÉRATION

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE DÉGÂT	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION (%)
Régénération couchée	3,3	-0,7
Régénération raclée	3,1	-3,8
Régénération cassée	2,0	-2,3
Régénération déracinée	(0,1)	-0,2
<b>Au moins un dégât</b>	<b>4,8</b>	<b>-4,1</b>

Globalement, les peuplements dont plus de 10 % de la régénération a subi des dégâts d'exploitation sont quasi inexistantes et la fréquence des régénérations ne présentant aucun dégât est en augmentation par rapport au premier cycle d'inventaire. En ce qui concerne la nature des dégâts

occasionnés aux jeunes tiges lors de l'exploitation, quatre types ont été définis. Leur représentation absolue est assez similaire sauf pour le déracinement qui est quasi inexistant. On observe d'autre part que la situation est plus favorable en forêt privée. Il convient toutefois de relativiser ce constat car cette dernière possède moins de peuplements régénérés (cf. chapitre 5).

#### – 9.1.3. Les dégâts d'exploitation au sol –

Les dégâts causés aux sols lors des opérations d'exploitation sont légèrement plus fréquents que ceux qui touchent les peuplements adultes. Ces dégâts se présentent principalement sous la forme d'un tassement des sols et parfois de la création d'ornières. Les autres dégâts, comme le raclage du sol, sont beaucoup plus rares. Ces dégâts au sol se localisent plus fréquemment sur les layons de débardage (66 %) qu'en dehors de ceux-ci (34 %) (données non présentées).

#### TABLEAU 9.9. FRÉQUENCE DES TYPES DE DÉGÂTS D'EXPLOITATION AU SOL

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE DÉGÂT	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION (%)
Tassement	22,7	-0,7
Ornière	9,4	+0,5
Raclage au sol	1,7	-2,2
Autres	(0,1)	-0,1
<b>Au moins un dégât</b>	<b>26,7</b>	<b>-1,9</b>

**TABLEAU 9.10. DÉGÂTS D'EXPLOITATION AU SOL SELON LEUR LOCALISATION ET LEUR INTENSITÉ**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) possédant des dégâts d'exploitation au sol et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

RÉPARTITION DES DÉGÂTS	PROPORTION (%) PAR INTENSITÉ			TOTAL
	superficielle	moyenne	importante	
Généralisée	7,2	2,2	(0,2)	<b>9,6</b>
Localisée	62,8	24,5	2,9	<b>90,2</b>
Autres	(0,2)	(0)	(0)	<b>(0,2)</b>
<b>Total</b>	<b>70,2</b>	<b>26,7</b>	<b>3,1</b>	<b>100,0</b>

L'existence de dégâts au niveau du sol dans plus d'un peuplement sur quatre (tableau 9.9.) doit être relativisée. L'analyse de la répartition de ces dégâts ainsi que de leur intensité montre qu'ils sont essentiellement localisés et peu prononcés. La tendance semble toutefois être à l'augmentation de l'extension des dommages (+6 % de dégâts généralisés, donnée non présentée).

**TABLEAU 9.11. FRÉQUENCE DES PEUPEMENTS AVEC DÉGÂTS D'EXPLOITATION AU SOL PAR TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PROPRIÉTAIRE	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION (%)
Forêt publique	31,6	-9,5
Forêt privée	22,1	+4,4
<b>Luxembourg</b>	<b>26,7</b>	<b>-1,9</b>

Les sols rencontrés en forêts publiques sont plus fréquemment (32 %) victimes de dégradations causées par les exploitations que ceux des forêts privées (22 %). Si la situation actuelle est comparée à celle qui prévalait il y a 10 ans, on constate toutefois que les fréquences observées pour les deux types de propriétaire tendent à se rapprocher.

## 9.2. LES DÉGÂTS DE GIBIER

Les dégâts de gibier sont une cause de diminution de la qualité du bois sur pied (écorcement, frotture, etc.) mais aussi, à certains endroits, un réel risque pour le renouvellement de la forêt. Si la régénération est en proie à la dent du gibier, il se peut qu'elle devienne insuffisante pour assurer le remplacement des arbres prélevés ou morts. Il est donc important pour le gestionnaire forestier de connaître l'importance des dégâts imputables au gibier, car cela influe directement sur la qualité technologique du bois, la durabilité de la forêt et les moyens de lutte.

### – 9.2.1. Les dégâts de gibier au peuplement adulte –

Les dégâts de gibier pris en compte par l'inventaire sont tant les dégâts frais que les dégâts ayant pu être cicatrises avec le temps tout en restant visibles. Certains sont plus spécifiques aux arbres adultes (écorcement), d'autres à la régénération (frotture et abroutissement, par exemple). La densité du gibier peut influencer localement l'importance des dégâts observés et des variations annuelles peuvent aussi apparaître selon les rigueurs du climat.

Cependant, les résultats fournis permettent de connaître l'état des lieux observé en 2010 et les tendances observées pour les dégâts dus au gibier depuis 10 ans.

**TABLEAU 9.12. INTENSITÉS DES DÉGÂTS DE GIBIER AU PEUPEMENT ADULTE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

CLASSE D'INTENSITÉ DE DÉGÂT AU PEUPEMENT ADULTE	PROPORTION (%)	ÉVOLUTION (%)
Aucun dégât	89,9	-4,8
Moins de 10 %	6,3	+2,4
De 10 à 25 %	1,9	+1,1
De 25 à 50 %	0,9	+0,7
Plus de 50 %	1,0	+0,6
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	

**TABLEAU 9.13. FRÉQUENCE DES DÉGÂTS DE GIBIER AU PEUPEMENT ADULTE PAR TYPE DE PEUPEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PEUPEMENT	FRÉQUENCE (%)
Hêtraies	4,1
Chênaies	2,2
Autres peuplements feuillus	9,4
<b>Peuplements feuillus</b>	<b>5,7</b>
Pessières	20,4
Autres peuplements résineux	17,6
<b>Peuplements résineux</b>	<b>19,3</b>
<b>Ensemble des peuplements</b>	<b>10,1</b>

➔ **TABLEAU 9.14. FRÉQUENCE DES TYPES DE DÉGÂTS DE GIBIER AU PEUPEMENT ADULTE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE DÉGÂTS	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION (%)
Frotture	6,0	+2,7
Écorcement	5,8	+4,2
Autres dégâts	(0,1)	-0,3
<b>Au moins un dégât</b>	<b>10,1</b>	<b>+4,8</b>

Les dégâts causés par le gibier aux peuplements adultes sont deux fois moins fréquents que les dégâts d'exploitation. Ils se présentent sous forme de frotture ou d'écorcement en proportions similaires. La fréquence de peuplements concernés globalement (10 %) masque toutefois une grande variabilité entre peuplements. Les dégâts sont en effet rencontrés nettement plus souvent en peuplement résineux qu'en peuplements feuillus et cette différence semble par ailleurs s'accroître. L'évolution depuis l'année 2000 montre en effet une augmentation des dégâts de gibier affectant les peuplements adultes (+5 %), particulièrement en peuplement résineux (+9 %) (donnée non présentée).

### – 9.2.2. Les dégâts de gibier à la régénération –

➔ **TABLEAU 9.15. INTENSITÉ DES DÉGÂTS DE GIBIER À LA RÉGÉNÉRATION**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

CLASSE D'INTENSITÉ DE DÉGÂTS À LA RÉGÉNÉRATION	PROPORTION (%)	ÉVOLUTION (%)
Aucun dégât	38,9	-13,2
Moins de 10 %	37,1	+1,2
De 10 à 25 %	13,7	+5,9
De 25 à 50 %	5,5	+2,7
Plus de 50 %	4,8	+3,4
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	

➔ **TABLEAU 9.16. FRÉQUENCE DES DÉGÂTS DE GIBIER À LA RÉGÉNÉRATION PAR TYPE DE PEUPEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PEUPEMENT	FRÉQUENCE (%)
Hêtraies	69,1
Chênaies	78,6
Autres peuplements feuillus	75,2
<b>Peuplements feuillus</b>	<b>74,2</b>
Pessières	37,6
Autres peuplements résineux	45,9
<b>Peuplements résineux</b>	<b>41,0</b>

Contrairement aux peuplements adultes, la régénération est fréquemment touchée par des dégâts de gibier : 61 % des peuplements dont près de 10 % le sont de manière importante (c'est-à-dire concernant plus de 25 % de la régénération). Les peuplements feuillus, comportant nettement plus de régénération naturelle, sont plus touchés que les peuplements résineux.

Tout comme les dégâts de gibier au peuplement adulte, les dégâts de gibier à la régénération seraient en recrudescence (+13 % en résineux, +16 % en feuillus). Ceci est à mettre en relation avec l'augmentation de la régénération (cf. chapitre 5).

➔ **TABLEAU 9.17. FRÉQUENCE DES TYPES DE DÉGÂTS DE GIBIER À LA RÉGÉNÉRATION**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements (hors végétation pionnière) possédant un dégât de gibier à la régénération et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE DÉGÂTS	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION (%)
Abrouissement	59,3	+16,0
Frotture	12,5	-4,5
Écorcement	1,5	-0,2
Piétinement	0,9	+0,3
Autres	(0)	-0,2
<b>Au moins un dégât</b>	<b>61,1</b>	

Les principaux types de dégâts touchant la régénération sont l'abrouissement et les frottures. Les frottures semblent être en légère diminution ces dernières années, contrairement aux abrouissements qui eux augmentent nettement.

➔ **TABLEAU 9.18. FRÉQUENCE DES PROTECTIONS CONTRE LE GIBIER PAR TYPE DE PEUPEMENT SIMPLIFIÉ**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PEUPEMENT	FRÉQUENCE (%)
Peuplements feuillus	1,4
Peuplements résineux	0,7
<b>Luxembourg</b>	<b>2,1</b>

➔ **TABLEAU 9.19. FRÉQUENCE DES TYPES DE PROTECTION CONTRE LE GIBIER**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements (hors végétation pionnière) possédant une protection contre le gibier et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PROTECTION	FRÉQUENCE (%)
Protection individuelle mécanique	1,2
Protection individuelle chimique	(0)
Clôture	0,7
Autres	0,2
<b>Luxembourg</b>	<b>2,1</b>

Bien que les dégâts à la régénération soient de plus en plus présents, le nombre de protections contre le gibier reste peu élevé et stable sur les dix dernières années (donnée non présentée).

### 9.3. LES AUTRES DÉGÂTS

Si les travaux d'exploitation et le gibier sont les deux principales causes de dégâts en forêt, elles ne sont pas les seules. Quelles soient biotiques (chenilles, scolytes) ou abiotiques (tempête, glissement de terrain, incendie), ces autres sources de dégâts aux peuplements sont multiples.

**TABLEAU 9.20. INTENSITÉ DES AUTRES TYPES DE DÉGÂTS**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

CLASSE D'INTENSITÉ DE DÉGÂTS AU PEUPEMENT ADULTE	PROPORTION (%)	ÉVOLUTION (%)
Aucun dégât	72,9	-12,5
Moins de 10 %	22,3	+10,8
De 10 à 25 %	3,2	+0,9
De 25 à 50 %	1,0	+0,7
Plus de 50 %	0,6	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	

**TABLEAU 9.21. FRÉQUENCE DES AUTRES TYPES DE DÉGÂTS SELON LE TYPE DE PEUPEMENT SIMPLIFIÉ**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPES DE DÉGÂTS	PROPORTION (%)	
	peuplements feuillus	peuplements résineux
Tempête	52,6	78,6
Glissement de terrain	12,0	6,1
Chenille	29,6	1,0
Incendie	0,0	0,5
Scolyte	5,8	13,8
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

27 % des peuplements sont touchés par d'autres types de dégâts principalement engendrés par les tempêtes (18 % des peuplements, données non présentées) et leurs conséquences à long terme (cas de la tempête de 1999 ayant sévi sur toute l'Europe). Les attaques de chenilles sont également bien présentes en feuillus et en proportion plus importante qu'au premier cycle d'inventaire.

#### CE QU'IL CONVIENT DE RETENIR



#### L'état des lieux

L'inventaire a mis en évidence le peu de peuplements touchés par des dégâts d'exploitation. C'est ainsi que 76 % des peuplements adultes ne présentent aucun dégât, 95 % des peuplements ne sont affectés par aucun dégât d'exploitation à leur régénération et 73 % ne sont concernés par aucun dégât au sol. Les dégâts d'exploitation au peuplement adulte consistent majoritairement en des arrachements d'écorce (21 % des peuplements en comptent) affectant principalement les petits et les moyens bois (60 % des arbres atteints). Le sol présente quant à lui essentiellement des dégâts d'exploitation superficiels (70 %) et localisés (90 %).

En ce qui concerne les dégâts dus au gibier, 90 % des peuplements adultes en sont exempts, mais par contre à peine 39 % sont épargnés par des dégâts affectant la régénération.

Les dégâts de gibier au peuplement adulte se rencontrent surtout en résineux (19 % contre 6 % en feuillus), cependant le gibier s'attaque plus volontiers à la régénération en peuplement feuillu (74 % des peuplements feuillus sont concernés, contre 41 % en résineux). L'abrutissement est le dégât le plus fréquemment rencontré sur la régénération (59 %). Malgré cette plus grande importance des dégâts portant sur la régénération, les protections contre le gibier sont rares : à peine 2 % des peuplements en possèdent.

Enfin, 27 % des peuplements sont touchés par d'autres types de dégâts, en particulier les dégâts de

tempêtes (28 % des peuplements résineux et 13 % des peuplements feuillus sont touchés) et de chenilles (7 % des peuplements feuillus sont concernés).

#### L'évolution entre 2000 et 2010

L'inventaire a montré que sur les dix dernières années les dégâts d'exploitation sont tous en diminution au Grand-Duché, excepté pour ce qui concerne le sol chez les propriétaires privés (+4 %). À l'opposé, les dégâts de gibier au peuplement adulte sont en augmentation : +5 % en moyenne et jusqu'à +9 % en peuplement résineux. Les dégâts de gibier à la régénération augmentent quant à eux de +13 %. L'effort en matière de protection contre le gibier est resté stable par rapport à la situation qui prévalait en 2000.



## biodiversité

## 10.1. INTRODUCTION

Depuis la conférence sur le climat à Rio il y a plus de 20 ans, la gestion durable des ressources naturelles en général et la biodiversité en particulier sont devenus des sujets de préoccupation majeurs. Dans ce contexte, les écosystèmes forestiers, du fait de leurs spécificités (structures horizontale et verticale diversifiées, habitats de très nombreuses espèces végétales et animales, dynamique écologique, etc.), constituent un énorme réservoir de biodiversité.

Le présent chapitre fournit essentiellement des outils pour permettre un suivi de l'évolution de la biodiversité en forêt luxembourgeoise. Evaluer directement la biodiversité est très difficile à réaliser. Cela sous-entend en effet une comptabilisation de l'ensemble des organismes vivants en forêt, ce qui n'est pas envisageable à l'échelle nationale. Une alternative est toutefois d'utiliser des indicateurs pour décrire et suivre l'évolution de la biodiversité de manière indirecte.

Les paramètres choisis pour caractériser la *biodiversité potentielle* viennent en complément d'autres moins spécifiquement dédiés à la biodiversité et décrits précédemment tels que les différents types de peuplement (**chapitre 3**), la régénération naturelle (**chapitre 5**), etc. Ils permettent de caractériser la capacité d'accueil des forêts pour les organismes qui en dépendent totalement ou partiellement.

Au total, 13 indicateurs recouvrant les grandes thématiques suivantes ont été définis :

- la composition spécifique et la structure du couvert forestier ;
- le bois mort ;
- les très gros arbres vivants ;
- les milieux ouverts et les lisières.

Ces indicateurs portent sur l'ensemble des forêts du Grand-Duché. Les valeurs présentées pour chaque indicateur sont donc globales. La nature et l'importance relative des **milieux humides** inventoriés au sein même de l'espace forestier sont également présentées dans cette publication mais ne sont pas intégrées à un indicateur.

Les valeurs de chaque indicateur sont accompagnées d'une série d'informations (*résultats complémentaires*) qui permettent non seulement de caractériser plus précisément le ou les paramètres concernés par l'indicateur mais aussi d'aider à interpréter, avec les nuances qui conviennent, les résultats obtenus. Les *résultats complémentaires*

sont également utiles à la description du contexte dans lequel les indicateurs s'inscrivent. La valeur de l'indicateur « volume total moyen de bois mort » est par exemple suivie de renseignements sur la grosseur des éléments de bois mort, sur leur niveau de décomposition, leur fréquence dans les différents types de peuplement... etc.

Depuis 1996, des Conférences Ministérielles pour la Protection des Forêts en Europe (CMPFE) mettent régulièrement à jour une panoplie de critères de gestion durable. L'un d'eux intitulé « Maintenance, conservation et amélioration appropriée de la diversité biologique dans les écosystèmes forestiers » concerne spécifiquement la biodiversité pour laquelle 9 indicateurs ont été définis. Les indicateurs qui ont été retenus dans ce chapitre en sont inspirés. Combinés avec les *résultats complémentaires* et les informations des chapitres précédents, ils permettent de définir la valeur de la plupart des indicateurs européens (**tableau 10.1.**)

➔ **TABLEAU 10.1. LISTE DES INDICATEURS EUROPÉENS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE QUI CONCERNENT LA BIODIVERSITÉ ET CHAPITRES DU PRÉSENT OUVRAGE QUI LEURS SONT ASSOCIÉS**

INDICATEUR CMPFE	CHAPITRES IFL
Indicateur 1 - Composition en essence	Chapitres 3 et 10
Indicateur 2 - Régénération	Chapitre 5
Indicateur 3 - Caractère naturel	-
Indicateur 4 - Essences introduites	Chapitres 3 et 10
Indicateur 5 - Bois mort	Chapitre 10
Indicateur 6 - Ressources génétiques	-
Indicateur 7 - Organisation spatiale du couvert forestier	Chapitres 2 et 10
Indicateur 8 - Espèces forestières menacées	-
Indicateur 9 - Forêts protégées	-

➔ **TABLEAU 10.2. LISTE DES INDICATEURS IFL DE BIODIVERSITÉ AVEC LES INDICATEURS EUROPÉENS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE QUI CONCERNENT LA BIODIVERSITÉ**

THÉMATIQUES	INDICATEURS IFL	INDICATEURS CMPFE
Composition spécifique et structure du couvert forestier	Potentiel biologique du peuplement	Indicateur 1 - Composition en essence
	Diversité des essences	Indicateur 1 - Composition en essence
	Importance des essences allochtones	Indicateur 4 - Essences introduites
	Nombre de strates ligneuses	-
Bois mort	Volume total de bois mort	Indicateur 5 - Bois mort
	Importance des gros bois morts	
	Diversité des classes de grosseur	
	Diversité des niveaux de décomposition	
Très gros arbres vivants	Quantité totale moyenne de très gros arbres	-
Milieux ouverts et lisières	Quantité de milieux ouverts	Indicateur 7 - Organisation spatiale du couvert forestier
	Quantité de lisières	Indicateur 7 - Organisation spatiale du couvert forestier
	Complexité structurelle des lisières	-
	Potentiel biologique des ligneux de la lisière	-

Pour chaque indicateur, les informations suivantes sont fournies :

- la nature de l'indicateur ;
- le rôle de la variable sur laquelle l'indicateur est basé ;
- les conventions prises au niveau du choix des données et des modalités de calcul ;

- les points de sondage pris en compte ;
- le résultat obtenu ;
- des résultats complémentaires.

Un tableau récapitulatif et une synthèse générale sont fournis en fin de chapitre.

## 10.2. INDICATEURS DE BIODIVERSITÉ POTENTIELLE ET RÉSULTATS COMPLÉMENTAIRES

### – 10.2.1. La composition du couvert forestier –

→ La composition du couvert forestier influence sensiblement la biodiversité rencontrée dans les peuplements où elle est classiquement caractérisée par la diversité des végétaux ligneux qui les composent. Au-delà de l'existence d'un mélange en lui-même, la biodiversité est sensible à la nature des essences présentes. On observe en effet que, d'une essence à l'autre, le nombre d'organismes qui lui sont directement associés par des liens trophiques et/ou fonctionnels (insectes phytophages, champignons lignicoles, organismes cavernicoles...) varie fortement.

On constate que les essences exotiques abritent globalement moins de biodiversité que les essences autochtones. En particulier pour les essences résineuses de production qui sont toutes allochtones (à l'exception du pin sylvestre). Ce phé-

nomène s'observe également au niveau des essences exotiques feuillues (ex : cerisier tardif, robinier faux-acacia...).

L'intérêt de considérer les mélanges d'essences comme facteur de caractérisation de la biodiversité a toutefois ses limites. Certaines espèces animales recherchent de grandes surfaces d'un même type de milieu, comme par exemple de grands peuplements résineux (bec-croisé des sapins, casse-noix moucheté, mésange huppée, etc.). Les peuplements mélangés ne sont donc pas favorables à toutes les espèces mais permettent à un grand nombre d'y trouver leurs moyens de subsistance.

La composition du couvert forestier (végétaux ligneux arbustifs non compris) est ici évaluée par l'intermédiaire de deux indicateurs. Le premier concerne la diversité des essences autochtones et le second l'importance des essences allochtones.

#### La diversité des essences

La diversité des essences est évaluée par l'intermédiaire du nombre moyen de genres autochtones rencontrés dans les peuplements.

#### Conventions

Le nombre de genres d'essences autochtones présents est déterminé en examinant le relevé de végétation. Par convention, tout genre est comptabilisé dès lors qu'au moins un individu est recensé. L'emploi du genre au lieu de l'espèce se justifie par la faible variation du nombre d'organismes (insectes, champignons...) d'une espèce à l'autre au sein d'un même genre. La présence simultanée de l'érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*) et de l'érable plane (*Acer platanoides*) dans un peuplement comptera, par exemple, pour un genre (*Acer sp.*).

#### Points de sondage concernés

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « terres boisées ».

#### Résultats

On compte en moyenne 3 genres par peuplement. Cette valeur est restée stable en 10 ans, mais l'on observe des variations de 1 à 10 genres entre peuplements. Le nombre total de genres ligneux autochtones inventoriés au Luxembourg est de 16.

### Résultats complémentaires

→ **TABLEAU 10.3. GENRES LIGNEUX AUTOCHTONES RENCONTRÉS PAR TYPE DE PROPRIÉTAIRE ET PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPEMENT**

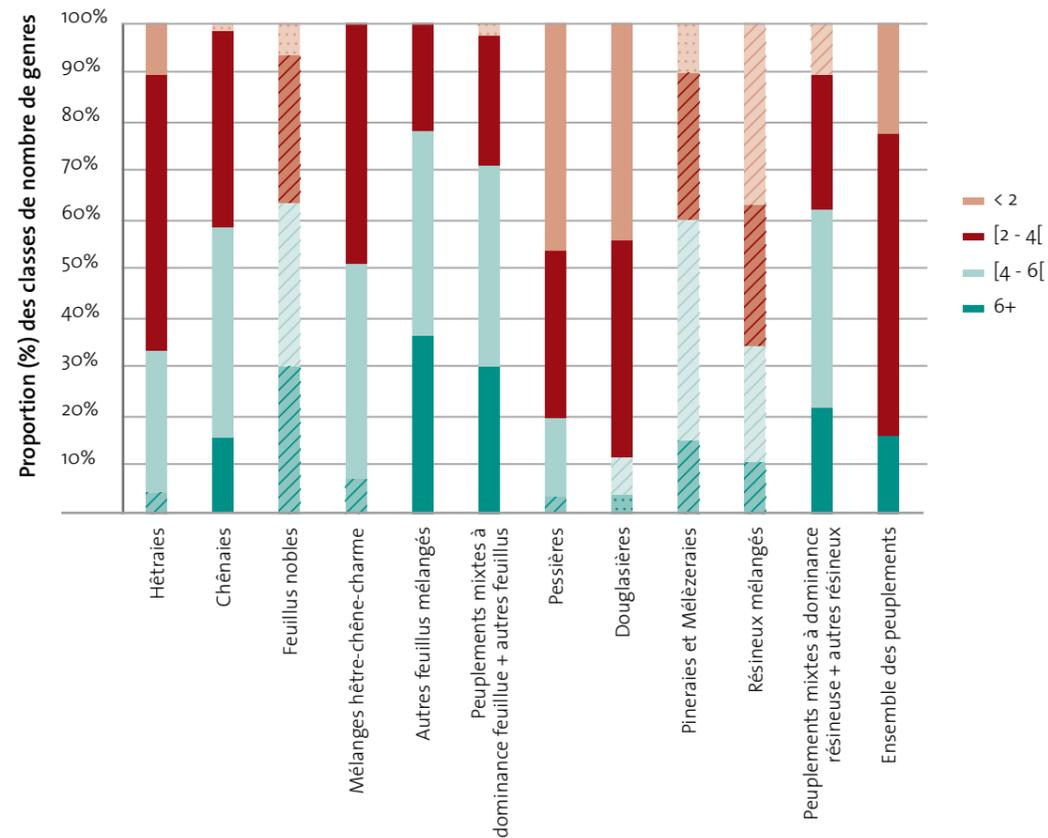
en nombre de genres

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « terres boisées »

STRUCTURE	TYPE DE PEUPEMENT	TYPE DE PROPRIÉTAIRE		LUXEMBOURG	ÉVOLUTION (%)
		Forêt publique	Forêt privée		
Futaie	Hêtraies	3,0	3,0	3,0	-2,3
	Chênaies	4,0	3,8	4,0	-3,8
	Feuillus nobles	4,9	4,1	4,5	-2,3
	Mélanges hêtre-chêne-charme	3,7	3,8	3,7	+3,5
	Autres feuillus mélangés	5,1	4,7	4,9	-3,3
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	4,7	4,7	4,7	+2,2
	<b>Total feuillus</b>	<b>3,7</b>	<b>3,8</b>	<b>3,7</b>	<b>0,0</b>
	Pessières	2,6	1,8	2,0	+4,2
	Douglasières	2,0	1,7	1,8	-3,5
	Pineraies et Mélèzeraies	3,8	4,0	3,9	-9,2
	Résineux mélangés	2,3	2,8	2,6	+9,1
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	4,1	4,1	4,1	+5,4
	<b>Total résineux</b>	<b>3,1</b>	<b>2,2</b>	<b>2,5</b>	<b>+2,9</b>
Taillis		3,6	3,8	3,8	-5,0
Coupes à blanc		1,0	1,5	1,4	-38,4
Luxembourg		<b>3,5</b>	<b>3,1</b>	<b>3,3</b>	<b>+0,2</b>

**FIGURE 10.1. PROPORTION DES CLASSES DE NOMBRE DE GENRES LIGNEUX AUTOCHTONES SELON LE TYPE DE PEUPEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables ou des coupes à blanc appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « terres boisées »



Étant donné que seuls les genres d'essences autochtones sont comptabilisés, les peuplements résineux comportent logiquement moins de genres que les peuplements feuillus. Toutefois, on rencontre assez fréquemment plusieurs genres autochtones en peuplements résineux même au sein des **pessières** et des **douglasières** qui sont souvent issus de plantations pures. Parmi les peup-

lements feuillus, ce sont les **hêtraies** qui sont les moins diversifiées tandis que les **autres feuillus mélangés** sont les plus riches.

On remarque aussi que les peuplements situés en forêt publique comportent sensiblement plus de genres que ceux situés en forêt privée, suite à une moindre importance des peuplements résineux en forêt publique.

#### Importance des essences allochtones

L'abondance des essences allochtones est évaluée par l'intermédiaire de la proportion de peuplements où ce type d'essences domine. Leur représentation au sein de chaque peuplement est évaluée par le pourcentage de surface terrière, ramenée à l'hectare, qu'elles totalisent ensemble par rapport à la surface terrière totale de toutes les essences présentes. Ce pourcentage de surface terrière à l'hectare est noté PCGHA. Les essences allochtones sont considérées comme dominantes lorsqu'elles représentent plus de la moitié de la surface terrière totale du peuplement (soit lorsque PCGHA > 50 %).

#### Conventions

Tous les arbres ayant fait l'objet d'un relevé dendrométrique sont pris en compte.

#### POINTS DE SONDAGE CONCERNÉS

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué (au moins 1 tige ayant dépassé le seuil d'inventaire).

#### Résultats

Au 1<sup>er</sup> cycle, 28 % des points de sondage, soit l'équivalent de près de 21.400 hectares comportent plus de 50 % d'essences allochtones, valeur confirmée au 2<sup>nd</sup> cycle.

#### Remarques

L'indicateur ne tenant compte que des peuplements où au moins un arbre a été mesuré, les plantations récentes ne sont pas considérées. Comme la plupart des plantations concernent des essences allochtones, on pourrait craindre que l'indicateur soit sous-estimé. Toutefois, la surface de jeunes plantations d'essences allochtones n'est que d'un peu plus de 1000 ha au premier inventaire et de 450 ha au second.

#### Résultats complémentaires

**TABLEAU 10.4. VOLUME BOIS FORT TIGE DES PRINCIPALES ESSENCES ALLOCHTONES**

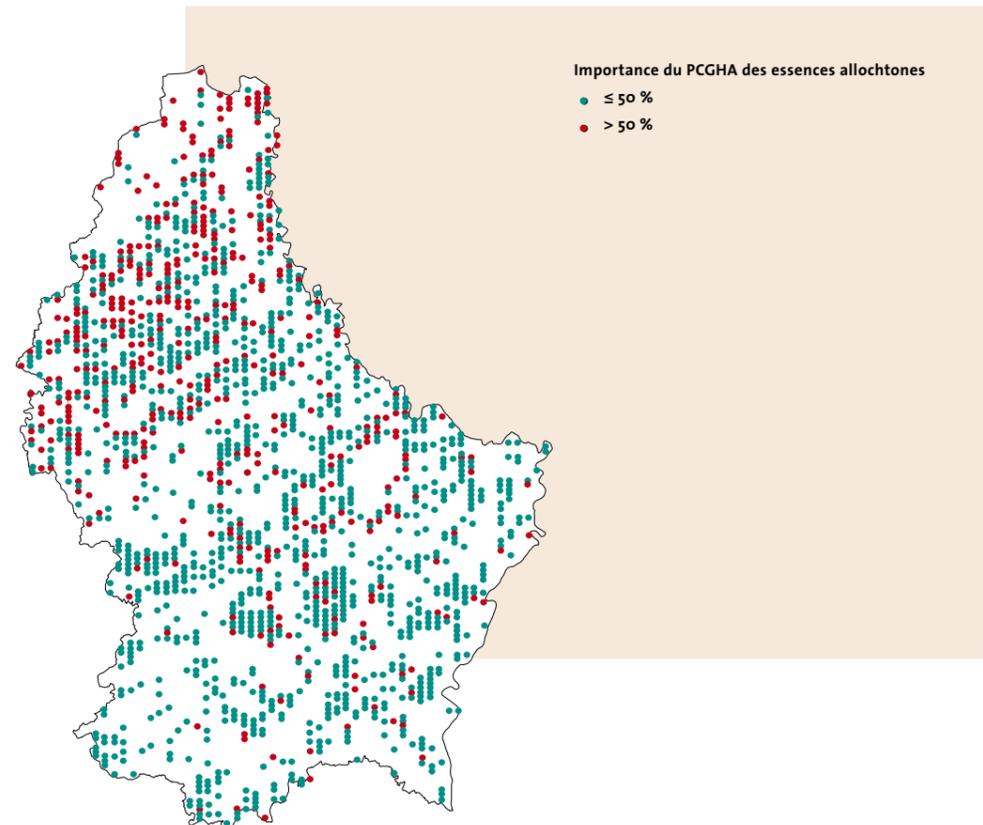
Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué (au moins 1 tige ayant dépassé le seuil d'inventaire)

ESSENCE	VOLUME (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	VOLUME (%)
Epicéa commun	7 631	79,3
Douglas	1 431	14,9
Mélèzes	249	2,6
<b>Toutes essences confondues</b>	<b>9 622</b>	<b>100,0</b>

### ➔ CARTE 10.1. – PROPORTION D'ESSENCES ALLOCHTONES DES PEUPEMENTS

en % de la surface terrière totale à l'ha

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué (au moins 1 tige ayant dépassé le seuil d'inventaire)

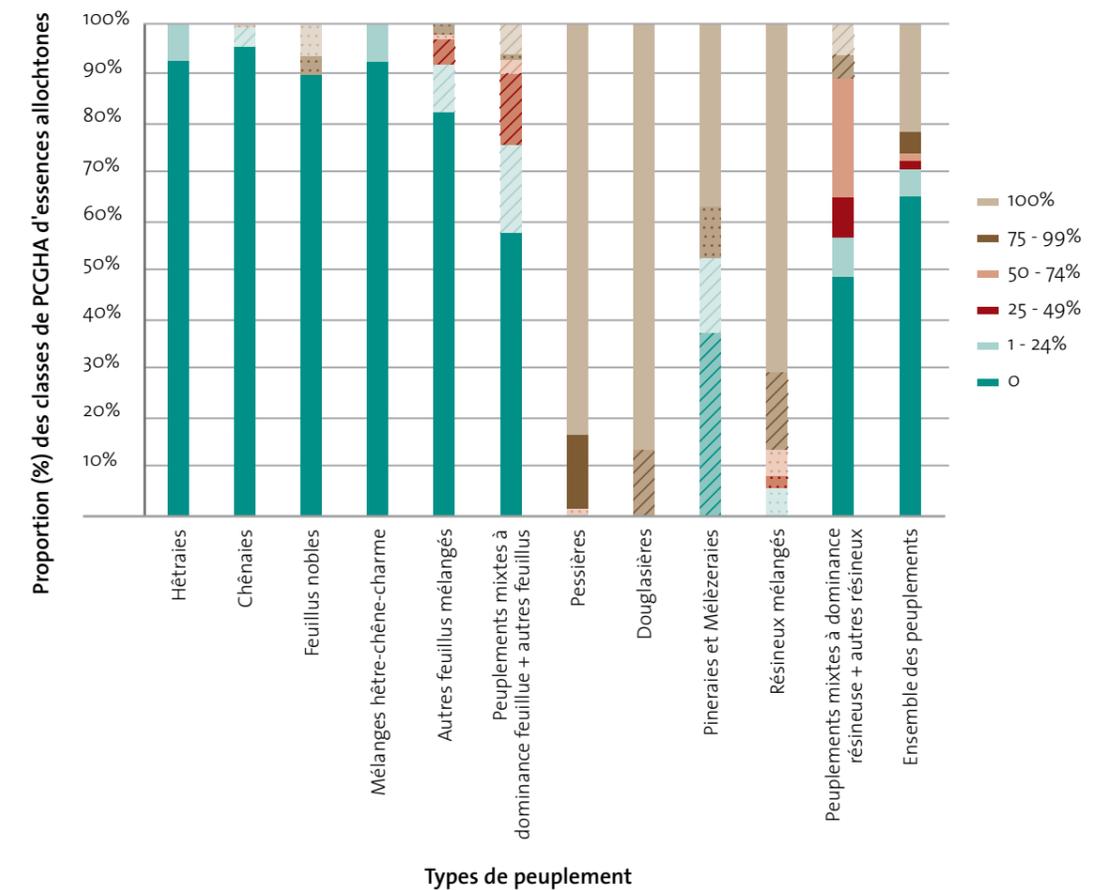


Les essences allochtones les mieux représentées en forêt luxembourgeoise sont logiquement résineuses, épicéa commun en tête. Il constitue à lui seul près de 80 % du volume total des essences allochtones. Surtout présent en Oesling il conduit à une concentration importante des peuplements dominés par des essences allochtones dans le nord du pays.

Sur base des relevés dendrométriques, on observe, lorsqu'elles sont présentes, que les essences exotiques occupent généralement une position dominante. En effet, si plus d'un tiers des peuplements mesurables (arbres d'au moins 7 cm de diamètre) contiennent au moins une tige d'essence allochtone, 28 % sont en réalité dominés par ce type d'essence. L'existence d'une proportion

### ➔ FIGURE 10.2. PROPORTION DES CLASSES D'IMPORTANCE D'ESSENCES ALLOCHTONES SELON LE TYPE DE PEUPEMENT

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées » et au sein desquels un relevé dendrométrique a été effectué (au moins 1 tige ayant dépassé le seuil d'inventaire)



assez importante de peuplements sans essences allochtones au sein du type « Pineraies et Mélèzeraies » s'explique par le caractère autochtone du pin sylvestre au Grand-Duché.

Si on prend en compte tous les points de sondage de type « forêt – peuplement », sur base du relevé de végétation, on observe qu'au 1<sup>er</sup> cycle, 75 %

des points de sondage contenaient au moins une essence allochtone. Ce pourcentage est passé à 72 % au 2<sup>nd</sup> cycle. La dispersion spatiale des essences allochtones est donc importante malgré une proportion plutôt limitée de peuplements dominés par ces essences.

### – 10.2.2. La structure du couvert forestier –

→ La structure d'un peuplement se réfère à l'arrangement spatial de ses composantes. Tout comme la composition des peuplements, la structure est fréquemment utilisée pour évaluer le potentiel d'accueil de la forêt pour la biodiversité qui tend à augmenter quand la structure gagne en complexité.

Les paramètres qui permettent de décrire la structure forestière sont nombreux. Parmi eux on

retiendra le nombre de strates de végétation qui est aisément calculable à partir des données de l'inventaire. Il est, entre autres, étroitement lié à la richesse avienne, qui dépend de la quantité de niches offertes, et ceci pour des habitats forestiers variés.

La structure des peuplements a également été décrite à travers plusieurs résultats présentés au **chapitre 3**.

#### Nombre de strates ligneuses

L'indicateur correspond à la moyenne du nombre de strates identifiées sur l'ensemble des peuplements.

#### Conventions

Les relevés de végétation réalisés dans le cadre de l'IFL distinguent 4 strates :

- élevée : hauteur des individus supérieure à 10 m ;
- intermédiaire : hauteur des individus située entre 3 et 10 m ;
- arbustive : hauteur des individus située entre 1 et 3 m ;
- herbacée : hauteur des individus inférieure à 1 m.

Seules les strates dont le recouvrement total est supérieur à 25 % sont prises en compte. Les points de sondage sans strates correspondent à des vides que l'on peut rencontrer localement dans certains peuplements.

#### Points de sondage concernés

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein de peuplements pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées ».

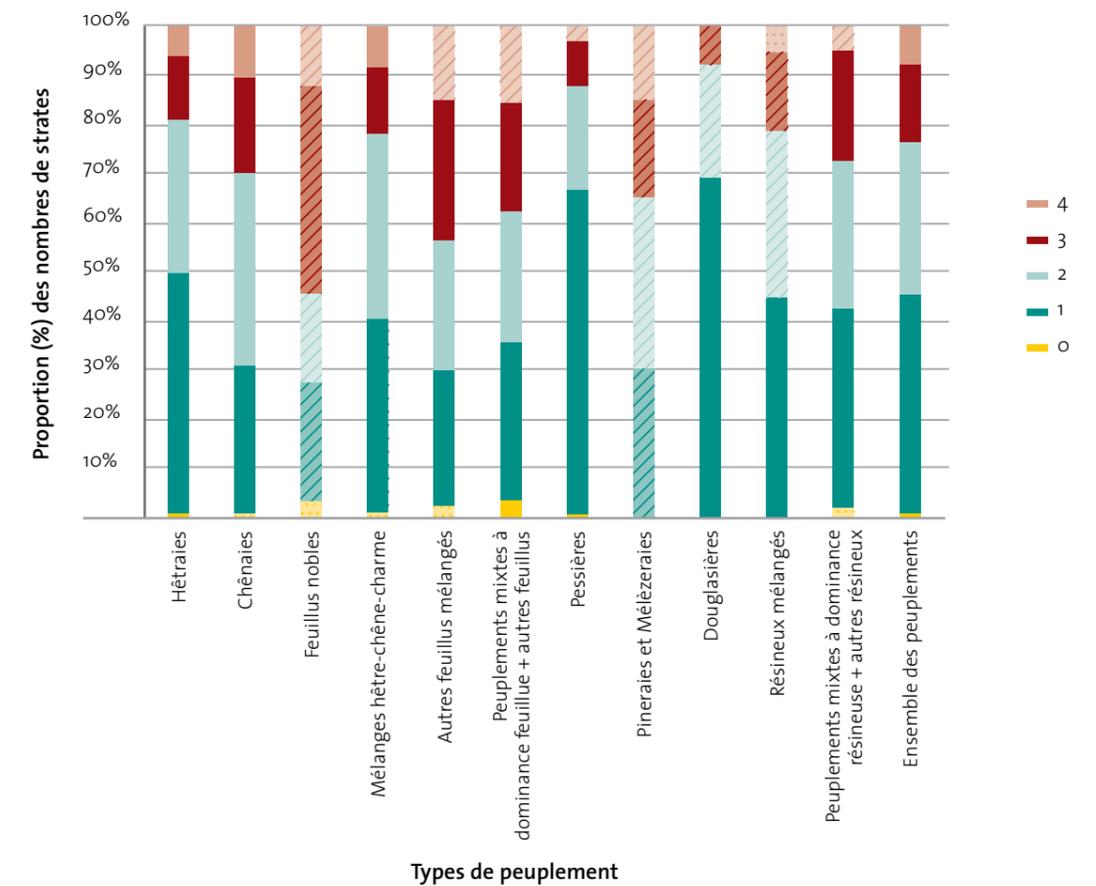
#### Résultats

Le nombre global moyen de strates de végétation est de 2 aux 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> cycles.

### Résultats complémentaires

#### → FIGURE 10.3. PROPORTION DES NOMBRES DE STRATES DE VÉGÉTATION LIGNEUSE SELON LE TYPE DE PEUPEMENT

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein de peuplements pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



➔ **TABLEAU 10.5. NOMBRE DE STRATES DE VÉGÉTATION (RECouvreMENT > 25 %) SELON LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE ET SELON LA STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, SELON LE TYPE DE PEUPEMENT**

en nombre de strates

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « terres boisées »

STRUCTURE	TYPE DE PEUPEMENT	TYPE DE PROPRIÉTAIRE	
		Forêt publique	Forêt privée
Futaie	Hêtraies	1,8	1,5
	Chênaies	2,2	1,9
	Feuillus nobles	2,6	2,1
	Mélanges hêtre-chêne-charme	2,0	1,9
	Autres feuillus mélangés	2,3	2,2
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	2,3	2,1
	<b>Total feuillus</b>	<b>2,0</b>	<b>1,8</b>
	Pessières	1,8	1,4
	Douglasières	1,3	1,4
	Pineraies et Mélèzeraies	2,3	2,1
	Résineux mélangés	1,8	1,8
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	1,8	1,9
	<b>Total résineux</b>	<b>1,8</b>	<b>1,5</b>
Taillis		2,4	1,9
<b>Luxembourg</b>		<b>2,0</b>	<b>1,7</b>

D'un point de vue sylvicole, la futaie régulière est de loin la plus répandue et, à l'échelle des peuplements, l'organisation verticale des tiges est souvent simple. 71 % des peuplements se présentent en effet sous la forme de futaies mono-strates. Cependant, à une échelle plus locale, l'examen de l'ensemble de la végétation ligneuse d'intérêt sylvicole ou non montre une stratification plus marquée : 50 % des peuplements possèdent au moins deux strates et on rencontre des peuplements avec 4 strates pour presque tous les types. Seule la **douglasière** fait exception.

L'analyse de l'ensemble de la végétation ligneuse, quel que soit son stade de développe-

ment ou son intérêt sylvicole, montre ainsi que le nombre moyen de strates de végétation est plus élevé en feuillus qu'en résineux. Ce constat vaut surtout pour la forêt publique.

En feuillus, pour la plupart des types de peuplements, près de deux tiers d'entre eux présentent au moins 2 strates. Ce sont les **hêtraies** qui, assez nettement, sont les moins stratifiées, tandis que les **feuillus nobles** comportent dans plus de 50 % des cas au moins 3 strates.

En résineux, à côté des **pessières** et des **douglasières** qui présentent le plus souvent une seule strate, parfois deux, les autres peuplements présentent au moins deux strates dans plus de 50 % des cas.

### – 10.2.3. La quantité et la diversité des éléments de bois mort en forêt –

➔ Les espèces qui dépendent directement ou indirectement du bois mort sont dites « saproxyliques ». Elles représentent un des groupes les plus diversifiés des écosystèmes forestiers et concernent plusieurs taxons : champignons, lichens et bryophytes, arthropodes, mammifères et oiseaux. Globalement, environ 20 % des espèces forestières sont dépendantes du bois mort.

La composition de la communauté saproxylique dépend non seulement de la quantité de bois mort mais aussi de ses caractéristiques : essence, grosseur, statut (sur pied ou à terre), stade et mode de décomposition, conditions microclimatiques. La distribution spatiale du bois mort dans le paysage ainsi que la continuité temporelle de son approvisionnement constituent également des paramètres influençant significativement l'importance des populations saproxyliques.

En termes de grosseur, les gros bois morts (GBM) sont les plus intéressants à quantifier pour plusieurs raisons. Leur capacité d'accueil pour la faune est plus élevée grâce aux niches qui s'y développent en plus grand nombre. De plus, ils sont des supports plus durables aux cavités qui peuvent se trouver à différentes hauteurs.

Globalement, on note une augmentation du volume moyen de bois mort mais aussi de la proportion de peuplements qui en contiennent. On est ainsi passé de 75 % à 85 % de points de sondage comportant du bois mort. Au 2<sup>nd</sup> cycle, la proportion de points de sondage avec du bois mort sur pied est de 28 %, tandis qu'elle est de 82 % pour le bois mort à terre. La part moyenne du volume de bois mort sur pied par rapport au volume total de bois mort a légèrement augmenté (28 à 32 %) au cours des 10 dernières années.

#### Volume total moyen de bois mort

L'indicateur correspond à un volume moyen global par hectare portant sur l'ensemble des peuplements et des coupes rases.

#### Conventions

Les conventions de mesure du bois mort à terre et sur pied sont présentées de manière détaillée au **chapitre 1**. Le volume utilisé pour les arbres morts entiers sur pied est le bois fort de la tige. Des valeurs de volume bois fort total, qui comprend le volume de la tige et des branches, sont toutefois présentées au **tableau 10.8**.

#### Points de sondage concernés

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées ».

#### Résultats

Le volume total moyen est passé de 17 à 20 m<sup>3</sup>/ha entre le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>e</sup> cycle d'inventaire.

➔ **TABLEAU 10.6. VOLUME BOIS FORT<sup>1</sup> DE BOIS MORT AU SOL ET SUR PIED**

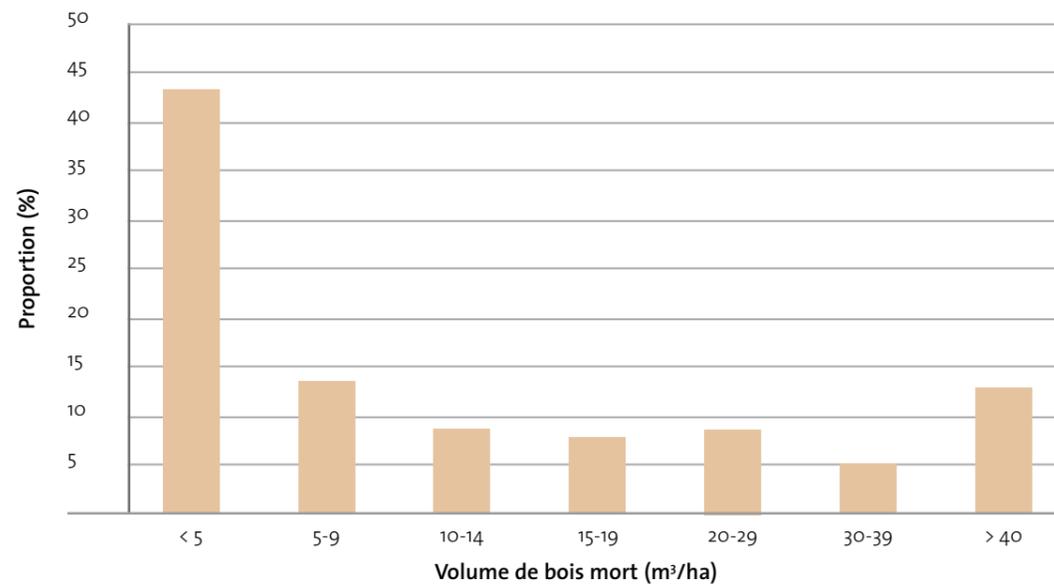
Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « terres boisées »

TYPE DE BOIS MORT	VOLUME (m <sup>3</sup> /ha)	ÉVOLUTION (m <sup>3</sup> /ha)
Bois mort à terre	13,4	+ 1,5
Bois mort sur pied	6,3	+ 1,4
<b>Bois mort total</b>	<b>19,7</b>	<b>+ 2,9</b>

### Résultats complémentaires

➔ **FIGURE 10.4. PROPORTION DES CLASSES DE VOLUME BOIS FORT DE BOIS MORT GLOBAL**

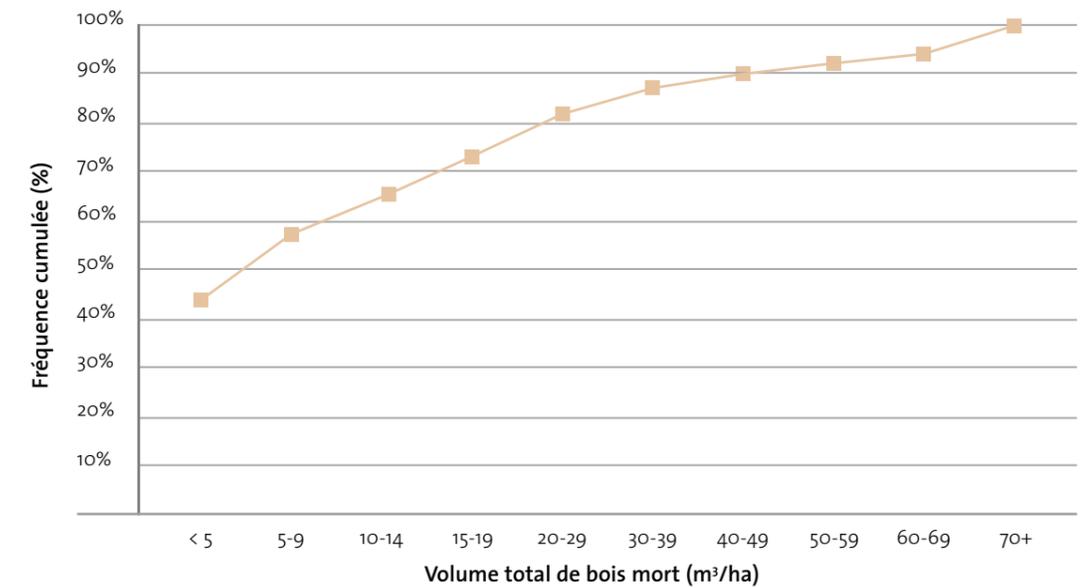
Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



<sup>(1)</sup> Voir chapitre 6 Figure 6.1.

➔ **FIGURE 10.5. DISTRIBUTION DE FRÉQUENCE CUMULÉE DES POINTS DE SONDRAGE PAR CLASSES DE VOLUME BOIS FORT DE BOIS MORT GLOBAL**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



➔ **TABLEAU 10.7. VOLUME BOIS FORT DE BOIS MORT GLOBAL PAR TYPE DE PROPRIÉTAIRE, TYPE DE STRUCTURE SIMPLIFIÉE, ET POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE DE PEUPEMENT	TYPE DE PROPRIÉTAIRE		ENSEMBLE DE LA FORÊT (m <sup>3</sup> /ha)	ÉVOLUTION (m <sup>3</sup> /ha)
		Forêt publique (m <sup>3</sup> /ha)	Forêt privée (m <sup>3</sup> /ha)		
Futaie	Hêtraies	15,8	20,8	17,5	-1,6
	Chênaies	25,3	18,4	23,2	+3,8
	Feuillus nobles	9,5	19,1	14,4	+3,6
	Mélanges hêtre-chêne-charme	13,9	26,3	17,0	-1,4
	Autres feuillus mélangés	23,7	9,5	17,1	+5,5
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	19,0	14,2	16,3	+1,7
	<b>Total feuillus</b>	<b>17,4</b>	<b>19,2</b>	<b>18,0</b>	<b>+0,3</b>
	Pessières	19,7	27,0	25,6	+7,8
	Douglasières	10,1	16,3	14,1	-1,7
	Pineraies et Mèlèzeraies	43,9	20,1	34,4	+7,8
	Résineux mélangés	13,8	18,5	16,6	+2,0
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	19,2	20,8	20,0	+4,1
	<b>Total résineux</b>	<b>19,7</b>	<b>24,5</b>	<b>23,1</b>	<b>+5,3</b>
	Taillis	14,6	18,5	17,8	+7,0
	<b>Ensemble des peuplements</b>	<b>18,0</b>	<b>21,3</b>	<b>19,7</b>	<b>+3,4</b>

➔ **TABLEAU 10.8. VOLUME BOIS FORT DE BOIS MORT À TERRE ET SUR PIED PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE DE PEUPEMENT	BOIS MORT À TERRE (m <sup>3</sup> /ha)	BOIS MORT SUR PIED (m <sup>3</sup> /ha)		ENSEMBLE DU BOIS MORT (m <sup>3</sup> /ha)
			Tige	Branches	
Futaie	Hêtraies	14,3	3,2	1,1	18,6
	Chênaies	16,5	6,7	0,7	23,9
	Feuillus nobles	13,6	0,8	0,3	14,7
	Mélanges hêtre-chêne-charme	12,5	4,4	1,2	18,1
	Autres feuillus mélangés	13,8	3,3	0,3	17,4
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	13,1	3,4	0,1	16,6
	<b>Total feuillus</b>	<b>14,0</b>	<b>4,0</b>	<b>0,9</b>	<b>18,9</b>
	Pessières	16,3	9,5	0,0	25,8
	Douglasières	8,8	5,5	0,0	14,3
	Pineraies et Mèlèzeraies	30,6	3,8	0,0	34,4
	Résineux mélangés	9,3	7,3	0,0	16,6
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	14,3	5,7	0,5	20,5
	<b>Total résineux</b>	<b>15,2</b>	<b>8,0</b>	<b>0,1</b>	<b>23,3</b>
	Taillis	5,7	12,1	0,1	17,9
	<b>Ensemble des peuplements</b>	<b>13,4</b>	<b>6,3</b>	<b>0,5</b>	<b>20,2</b>

➔ **TABLEAU 10.9. VOLUME BOIS FORT DE BOIS MORT À TERRE ET SUR PIED SELON LA RÉGION ÉCOLOGIQUE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

RÉGION ÉCOLOGIQUE (WUCHSRAUM)	VOLUME (m <sup>3</sup> /ha)			ENSEMBLE DU BOIS MORT (m <sup>3</sup> /ha)
	À terre	Sur pied	TOTAL	
Plateaux de l'Oesling	13,1	7,7	<b>20,8</b>	+6,5
Vallées de l'Oesling	10,0	9,3	<b>19,3</b>	+5,9
Collines de l'Oesling	10,6	8,8	<b>19,4</b>	+1,0
Gutland central	14,7	4,3	<b>19,0</b>	+1,8
Moselle	18,3	6,8	<b>25,1</b>	-10,3
Pré-Minette	7,3	8,9	<b>16,2</b>	+5,9
Minette	14,7	3,4	<b>18,3</b>	-7,3

➔ **TABLEAU 10.10. VOLUME BOIS FORT DE BOIS MORT À TERRE ET SUR PIED PAR ESSENCE SIMPLIFIÉE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

ESSENCE	VOLUME (m <sup>3</sup> /ha)			Évolution du total (m <sup>3</sup> /ha)
	À terre	Sur pied	TOTAL	
Hêtre	2,4	0,8	<b>3,2</b>	+1,4
Chênes indigènes	2,4	2,6	<b>5,0</b>	+2,3
Autres feuillus	0,6	0,4	<b>0,9</b>	+0,6
Épicéa commun	1,4	1,9	<b>3,3</b>	+1,2
Autres résineux	0,6	0,5	<b>1,1</b>	+0,6

En considérant l'ensemble du bois mort (à terre et sur pied) rencontré en forêt, un peu plus de 40 % des forêts en contiennent moins de 5 m<sup>3</sup>/ha tandis que 25 % en renferment au moins 20 m<sup>3</sup>/ha. Les peuplements forestiers avec au moins 5 m<sup>3</sup>/ha de bois mort se répartissent de manière assez similaire entre les différentes classes de volumes (figure 10.4.).

Tous les types de peuplements comportent en moyenne plus de 10 m<sup>3</sup>/ha de bois mort mais la quantité varie fortement d'un type à l'autre. Ce sont les **pessières**, surtout en propriétés privées, qui en contiennent le plus.

En ce qui concerne les structures, contrairement aux futaies, dans les taillis, on rencontre davantage de bois mort sur pied qu'à terre (68 %).

La composition en essences du bois mort est dominée par les chênes indigènes. Ils constituent la plus grande part du volume, surtout pour ce qui regarde le bois mort sur pied (tableau 10.10.).

#### Importance des gros bois morts

Nombre moyen à l'hectare de bois mort à terre ou sur pied dont le diamètre est supérieur à 40 cm.

#### Conventions

Mis à part le seuil de diamètre, les autres règles de mesure du bois mort restent d'application (une description détaillée de la méthode de mesure est exposée au chapitre 1). Lorsque le volume de bois mort à terre fait l'objet d'une estimation (oculaire) et non d'un calcul il n'est pas pris en compte.

#### Points de sondage concernés

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées ».

#### Résultats

À l'échelle nationale, on comptait 1 GBM/ha au 1<sup>er</sup> cycle et 2 GBM/ha au 2<sup>e</sup> cycle sachant que la proportion de points de sondage avec au moins un gros bois mort est, quant à elle, passée de 2 % à 3 %. Cette augmentation est uniquement due à l'augmentation du nombre de GBM à terre. Le nombre de gros arbres morts sur pied est en effet resté inchangé.

## Résultats complémentaires

➔ **TABLEAU 10.11. NOMBRE DE GROS BOIS MORTS (D130 > 40 CM) SELON LA STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, SELON LE TYPE DE PEUPEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE DE PEUPEMENT	NOMBRE DE TIGES (tiges/ha)			ÉVOLUTION DU TOTAL (tiges/ha)
		À terre	Sur pied	TOTAL	
Futaie	Hêtraies	2,3	1,0	<b>3,3</b>	-0,5
	Chênaies	0,3	0,8	<b>1,1</b>	-0,1
	Feuillus nobles	7,9	0,6	<b>8,5</b>	+8,5
	Mélanges hêtre-chêne-charme	2,2	1,1	<b>3,3</b>	+1,4
	Autres feuillus mélangés	1,8	0,2	<b>2,0</b>	+2,0
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	2,6	0,3	<b>2,9</b>	-0,4
	<b>Total feuillus</b>	<b>2,1</b>	<b>0,9</b>	<b>3,0</b>	<b>+0,6</b>
	Pessières	1,3	0	<b>1,3</b>	+1,1
	Douglasières	0,0	0	<b>0</b>	-1,5
	Pineraies et Mélèzeraies	2,4	0,5	<b>2,9</b>	+2,9
	Résineux mélangés	0,0	0,0	<b>0,0</b>	-0,4
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	0,9	0,9	<b>1,8</b>	+0,6
	<b>Total résineux</b>	<b>1,0</b>	<b>0,2</b>	<b>1,2</b>	<b>+0,7</b>
	Taillis	0,0	0,1	<b>0,1</b>	+0,1
<b>Luxembourg</b>	<b>1,5</b>	<b>0,5</b>	<b>2,0</b>	<b>+0,6</b>	

➔ **TABLEAU 10.12. NOMBRE D'ÉLÉMENTS DE BOIS MORT À TERRE ET SUR PIED POUR DIFFÉRENTS DIAMÈTRES SEUIL SELON LES PRINCIPAUX TYPES DE PEUPEMENT**

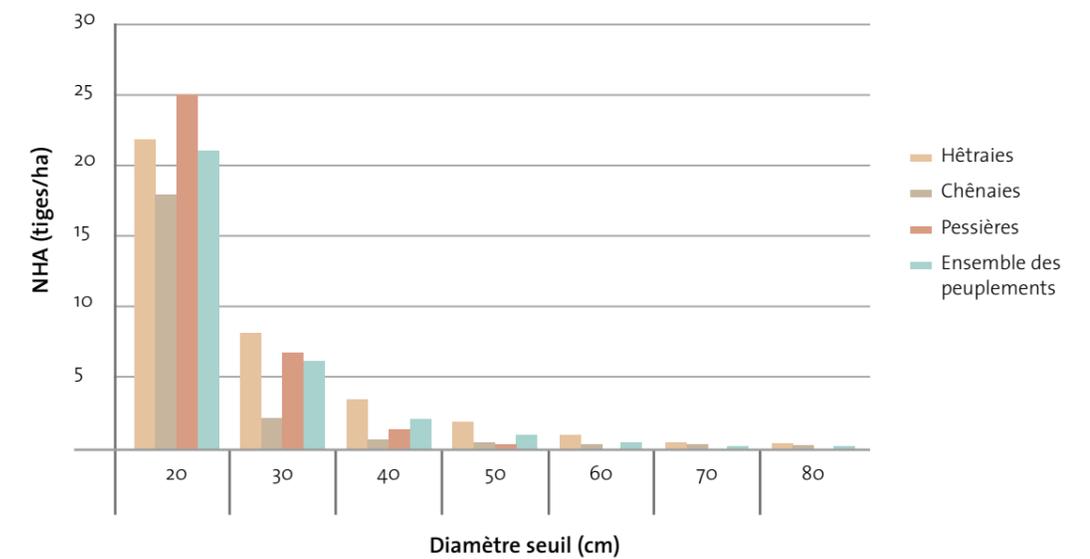
en nombre/ha

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PEUPEMENT	TYPE DE BOIS MORT	DIAMÈTRE SEUIL DE COMPTABILISATION DES BOIS (CM)							
		10	20	30	40	50	60	70	80
Hêtraies	À terre	82,6	18,1	6,4	2,3	1,4	0,6	0,3	0,3
	Sur pied	6,7	3,8	1,7	1,0	0,5	0,3	0,1	0,0
	<b>Total</b>	<b>89,2</b>	<b>21,9</b>	<b>8,1</b>	<b>3,4</b>	<b>1,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>
Chênaies	À terre	47,4	4,2	0,7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Sur pied	78,2	13,8	1,4	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0
	<b>Total</b>	<b>125,6</b>	<b>18,0</b>	<b>2,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
Pessières	À terre	73,3	16,4	5,2	1,3	0,2	0,0	0,0	0,0
	Sur pied	48,4	9,1	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Total</b>	<b>121,7</b>	<b>25,5</b>	<b>6,8</b>	<b>1,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Ensemble des peuplements	À terre	71,2	14,3	4,4	1,5	0,6	0,2	0,1	0,1
	Sur pied	33,2	6,9	1,7	0,6	0,3	0,1	0,0	0,0
	<b>Total</b>	<b>104,4</b>	<b>21,2</b>	<b>6,2</b>	<b>2,1</b>	<b>0,9</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>

➔ **FIGURE 10.6. ÉVOLUTION DU NOMBRE DE BOIS MORT TOTAL EN FONCTION DU DIAMÈTRE SEUIL DE COMPTABILISATION**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



On compte en moyenne 2 bois morts de plus de 40 cm de diamètre par hectare. Les gros bois morts à terre sont 3 fois plus nombreux que ceux sur pied et les peuplements feuillus en contiennent davantage que les peuplements résineux. Ce sont les peuplements de feuillus nobles qui contiennent le plus de gros bois morts. Parmi les principaux types de peuplement, la hêtraie est la seule à renfermer une quantité de gros bois morts supérieure à la moyenne de l'ensemble des peuplements.

La répartition du bois mort montre clairement que ce sont les éléments de faible diamètre

qui sont les plus nombreux. En termes de nombre de tiges à l'hectare, les arbres de 20 cm de diamètre ou moins représentent plus de 90 % du nombre total d'arbres. Au niveau du volume, la proportion est proche de 46 %. Ces pourcentages sont observés pour le bois mort à terre comme pour le bois mort sur pied. La diminution du nombre de bois morts avec l'augmentation du diamètre seuil est d'ailleurs brutale, surtout en chênaie. Alors qu'on y compte 126 bois morts de plus de 10 cm de diamètre par hectare, le nombre de bois morts de plus de 30 cm est à peine de 2 par hectare.

#### Diversité des classes de grosseur de bois mort

La diversité des classes de grosseur de bois mort sur pied et au sol est évaluée par l'intermédiaire du nombre moyen global de classes de grosseur rencontrées dans les peuplements.

#### Conventions

Les classes de grosseur utilisées font l'objet du tableau 10.13 ci-dessous.

→ **TABLEAU 10.13. DIAMÈTRES LIMITES DES CLASSES DE GROSSEUR**

CLASSE GROSSEUR	DIAMÈTRE (CM)
Petits bois	7 - 23
Bois moyens	24 - 35
Gros bois	36 - 52
Très gros bois	> 52

Les points de sondage où la quantité de bois mort à terre a été estimée visuellement sont exclus des calculs qui concernent le bois mort à terre.

#### Points de sondage concernés

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées ».

#### Résultats

Si on considère tous les points de sondage, avec ou sans bois mort, la quantité de classes de grosseur de bois mort au sol est de 1 aux deux inventaires. Au niveau du bois mort sur pied, le nombre de classes n'atteint jamais l'unité.

### Résultats complémentaires

→ **TABLEAU 10.14. PROPORTION DE PEUPEMENTS PAR NOMBRE DE CLASSES DE GROSSEUR DE BOIS MORT SELON LE TYPE DE BOIS MORT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

NOMBRE DE CLASSES DE GROSSEUR	PROPORTION (%)	
	Bois mort à terre	Bois mort sur pied
0	21,0	72,1
1	66,7	25,4
2	10,1	2,3
3	2,1	0,2
4	(0,1)	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

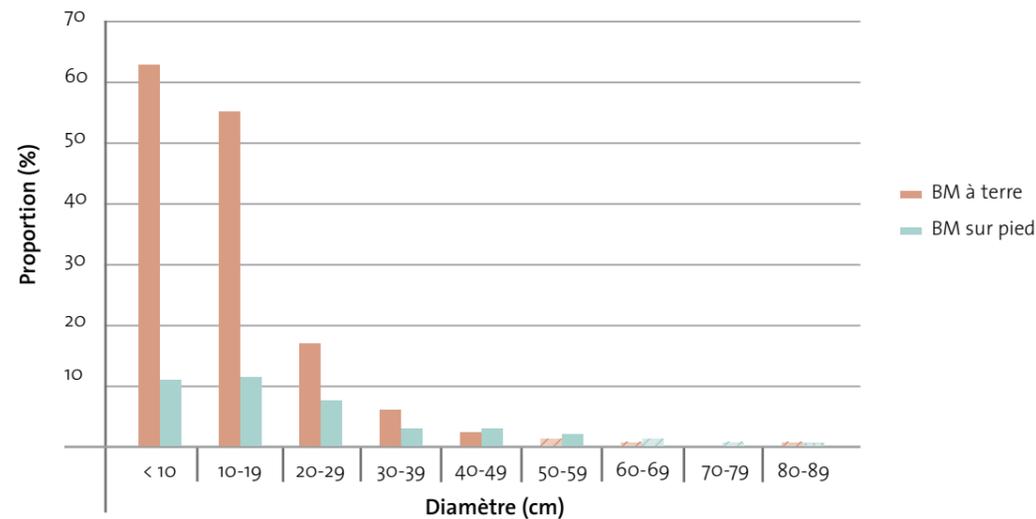
→ **TABLEAU 10.15. VOLUME BOIS MORT MOYEN DE BOIS MORT PAR CLASSE DE DIAMÈTRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

CLASSE DE GROSSEUR (CM)	VOLUME DE BOIS MORT (M <sup>3</sup> /HA)			ÉVOLUTION DU TOTAL (m <sup>3</sup> /ha)
	À terre	Sur pied	TOTAL	
< 10	0,9	0,4	<b>1,3</b>	+0,5
10 - 19	2,5	2,2	<b>4,7</b>	+1,9
20 - 29	1,7	1,7	<b>3,4</b>	+2,1
30 - 39	1,0	0,8	<b>1,8</b>	+0,8
40 - 49	0,5	0,4	<b>0,9</b>	+0,3
50 - 59	0,3	0,4	<b>0,7</b>	+0,4
60 - 69	0,2	0,3	<b>0,5</b>	+0,4
70 - 79	0	0,1	<b>0,1</b>	-0,1
80 - 89	0,7	0,1	<b>0,8</b>	+0,8

### FIGURE 10.7. FRÉQUENCE DES CLASSES DE GROSSEUR DE BOIS MORT

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



La diversité locale en termes de diamètre des éléments de bois mort est globalement faible. En ce qui concerne le bois mort à terre, on rencontre au moins deux classes de grosseur dans à peine 12 % des cas. Cette faible valeur s'explique par le fait qu'une large majorité des billons possède un diamètre inférieur à 20 cm. Pour le bois mort sur pied, qui est présent dans 28 % des peuplements, seuls 2 % d'entre eux présentent plus d'une classe de grosseur.

À l'échelle de l'ensemble des peuplements, toutes les dimensions (de 10 à plus de 80 cm de diamètre) de bois mort sont représentées. Toutefois, seuls les arbres et les billons de moins de 30 cm de diamètre sont rencontrés dans plus de 10 % des points de sondage. Les éléments d'au moins 50 cm de diamètre sont extrêmement rares.

#### Diversité des niveaux de décomposition du bois mort

La diversité des niveaux de décomposition du bois mort est évaluée grâce au nombre moyen de niveaux de décomposition distincts globalement rencontrés.

#### Conventions

Le stade de décomposition du bois mort est évalué via une échelle comportant 4 niveaux : sans décomposition, début de décomposition, décomposition avancée, fortement décomposé. Les calculs prennent en compte tous les éléments de bois mort quels que soient la grosseur, l'essence ou le statut (sur pied ou au sol).

La décomposition n'a pas été relevée au premier cycle pour les arbres morts sur pied.

Le niveau de décomposition n'est pas connu pour le bois mort à terre dont la quantité a été estimée visuellement. Les points de sondage qui en contiennent ont donc été exclus des calculs qui concernent le bois mort à terre.

#### Points de sondage concernés

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées ».

#### Résultats

Pour le bois mort à terre, le nombre moyen de niveaux de décomposition est passée de 0,8 en IFL1 à 1,6 en IFL2. Pour le bois mort sur pied, le nombre moyen de classes de décomposition rencontrées au 2<sup>e</sup> cycle est de 0,4.

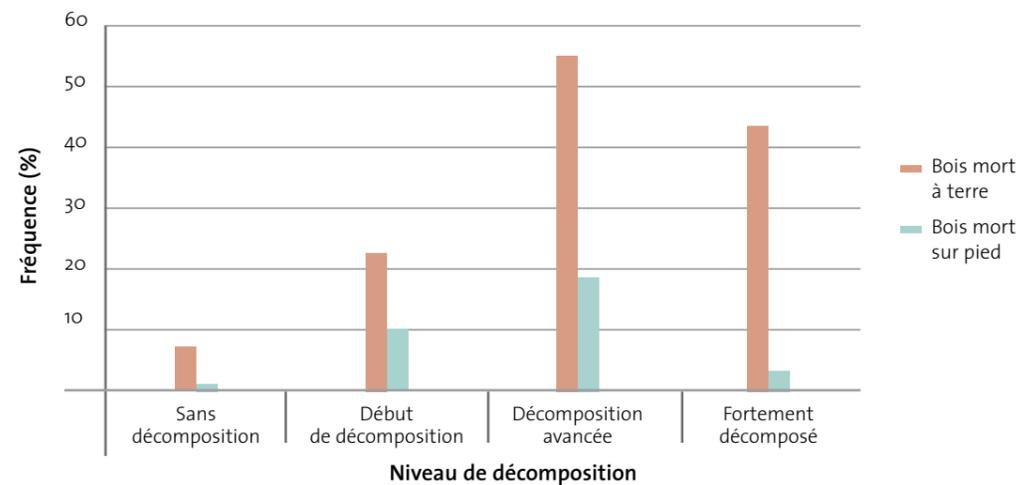
### TABLEAU 10.16. DESCRIPTION DES NIVEAUX DE DÉCOMPOSITION

NIVEAU DE DÉCOMPOSITION	DESCRIPTION
Sans décomposition	Bois récemment abattu ou mort. Ecorce adhérente.
Début de décomposition	L'écorce se détache facilement du bois mort
Décomposition avancée	Écorce absente ou peu adhérente, le bois s'affaisse lorsqu'une pression est appliquée mais il garde globalement sa structure
Fortement décomposé	Écorce absente, désagrégation du bois lorsqu'une pression est appliquée

## Résultats complémentaires

### FIGURE 10.8. PROPORTION DE PEUPELEMENTS OÙ DU BOIS MORT A ÉTÉ MESURÉ SELON LE NIVEAU DE DÉCOMPOSITION

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



### TABLEAU 10.17. VOLUME BOIS FORT DE BOIS MORT PAR CLASSE DE DÉCOMPOSITION

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

DÉCOMPOSITION	VOLUME (m <sup>3</sup> /ha)	
	Bois mort à terre	Bois mort sur pied
Sans décomposition	0,5	0,2
Début de décomposition	1,1	2,2
Décomposition avancée	3,8	3,6
Fortement décomposé	2,7	0,3

Au sol, ce sont les bois morts dont la décomposition est avancée ou forte qui sont les plus fréquemment rencontrés. Ils représentent plus de

80 % du volume de bois mort à terre mesuré. Les arbres morts sur pied présentent quant à eux majoritairement une décomposition avancée.

L'augmentation de la décomposition accroît le risque que les arbres morts sur pied tombent au sol, ce qui explique la faible quantité de bois mort sur pied présentant une forte décomposition.

La faible représentation du bois mort à terre sans décomposition pourrait en partie s'expliquer par le fait que les éléments qui ont une forte probabilité d'être exploités après le passage en inventaire ne sont pas pris en compte.

### – 10.2.4. Les très gros arbres vivants –

Les très gros arbres vivants constituent des refuges pour de nombreuses espèces. En effet, avec l'âge, l'écorce se crevasse, se décolle, des cavités apparaissent, quelques branches meurent, etc. Tous ces éléments contribuent à la création de micro-habitats propices à toute une série d'espèces : insectes (carabes, syrphes, etc.), mammifères (chauves-souris, lérot, ...) et oiseaux (pics, mésanges, etc.).

#### Quantité de très gros bois vivants

La quantité de très gros bois vivants rencontrés en forêt est évaluée par l'intermédiaire du nombre moyen global de tiges à l'hectare.

#### Conventions

Seules les tiges d'essences autochtones mesurées dans la placette de 18 m de rayon sont prises en compte dans cet indicateur. Le diamètre à partir duquel un arbre est considéré comme « très gros » varie en fonction de l'essence (tableau 10.18.).

### TABLEAU 10.18. SEUILS DE PRISE EN COMPTE DES ESSENCES FORESTIÈRES INDIGÈNES

ESSENCES	SEUIL MINIMUM (D130 en cm)
Alisiers, cerisiers, saules	40
Aulne glutineux, bouleaux, charme, érable champêtre, poirier, pommier, peuplier tremble, if	50
Érable sycomore, érable plane, merisier, ormes, peupliers (sauf tremble), tilleuls, pin sylvestre	70
Chênes, frêne, hêtre	80

#### Points de sondage concernés

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées ».

#### Résultats

Le nombre de très gros bois vivants a progressé pour passer de 1 à 2 tiges/ha. La proportion de points de sondage qui contiennent un ou plusieurs très gros arbre(s) vivant(s) est par ailleurs passée de 8 % à 11 % entre le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>e</sup> cycle.

## Résultats complémentaires

### TABLEAU 10.19. NOMBRE MOYEN DE TRÈS GROS ARBRES PAR ESSENCE

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

ESSENCE	DIAMÈTRE SEUIL (cm)	NOMBRE DE TIGES (tiges/ha)
Hêtre	80	0,6
Chênes	80	0,6
Charme	50	0,2

### TABLEAU 10.20. NOMBRE DE TRÈS GROS ARBRES D'ESSENCES AUTOCHTONES PAR TYPE DE STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPEMENT

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE DE PEUPEMENT	NOMBRE DE TIGES (tiges/ha)	ÉVOLUTION (tiges/ha)
Futaie	Hêtraies	2,5	+0,6
	Chênaies	2,1	+0,9
	Feuillus nobles	0,3	-0,6
	Mélanges hêtre-chêne-charme	4,1	+1,7
	Autres feuillus mélangés	1,1	-0,1
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	0,9	-0,1
	<b>Total feuillus</b>	<b>2,5</b>	<b>+0,7</b>
	Pessières	0,0	0,0
	Douglasières	0,2	+0,2
	Pineraies et Mélèzeraies	0,5	+0,5
	Résineux mélangés	0,0	0,0
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	1,9	+0,9
	<b>Total résineux</b>	<b>0,4</b>	<b>+0,2</b>
Taillis		0,1	+0,1
<b>Ensemble des peuplements</b>		<b>1,5</b>	<b>+0,5</b>

La présence de très gros arbres en forêt sous-entend de laisser vieillir des arbres au-delà du terme d'exploitabilité généralement appliqué. Cela implique parfois des sacrifices. Les feuillus nobles, par exemple, développent assez rapidement des problèmes de pourriture avec l'âge. Étant donné leur valeur marchande souvent importante, ils sont rapidement exploités. Dans les peuplements dominés par le hêtre ou les chênes indigènes, essences à croissance plus lente, la longévité est plus élevée et les risques de pourriture sont moindres (surtout pour les chênes), les bois peuvent donc être prélevés plus tard. La sylviculture a également tendance à y être plus conservatrice. Ainsi, malgré la prise en compte des différences de longévité dans les dimensions seuils pour identifier les très gros bois, le hêtre et les chênes indigènes sont largement plus fréquents (76 %). C'est dès lors dans les peu-

peuplements dominés par ces essences que le nombre de très gros arbres à l'hectare est le plus élevé. On notera que des gros bois de charme se retrouvent également régulièrement au Grand-Duché.

En ce qui concerne le pin sylvestre, seul résineux autochtone mesuré en inventaire, les très gros individus sont quasi inexistantes.

Les arbres dont le diamètre est supérieur à 80 cm de diamètre sont également comptabilisés dans un rayon de 30 m autour du centre de l'unité d'échantillonnage. Ces arbres de grosseur exceptionnelle sont rencontrés dans près de 13 % des cas. La majorité d'entre eux se trouvent dans des peuplements dominés par le hêtre ou les chênes indigènes. Les arbres de cette taille sont moins nombreux en **chênaie** qu'en **hêtraie**.

### TABLEAU 10.21. PROPORTION ET FRÉQUENCE DES PEUPEMENTS AVEC AU MOINS UN ARBRE DE DIAMÈTRE SUPÉRIEUR À 80 CM PAR STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPEMENT

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE DE PEUPEMENT	PROPORTION (%)	FRÉQUENCE (%)	ÉVOLUTION DE LA FRÉQUENCE (%)
Futaie	Hêtraies	41,9	24,6	+2,9
	Chênaies	12,1	17,7	+2,8
	Mélanges hêtre-chêne-charme	33,5	30,9	+7,0
	Autres peuplements feuillus	5,1	5,4	+1,4
	Peuplements résineux	6,5	2,6	+0,1
Taillis		(0,9)	(1,0)	(+1,0)
<b>Ensemble des peuplements</b>		<b>100,0</b>	<b>12,7</b>	<b>+2,5</b>

### – 10.2.5. Les milieux ouverts en forêt –

Il existe de nombreux types de zones ouvertes en forêt : laies, espaces sous les lignes électriques, gagnages, mises à blanc, peuplements clairs, vides...

Suite à leur plus grand ensoleillement, elles hébergent régulièrement des cortèges floristiques plus abondants et diversifiés que dans le sous-bois. Le développement de cette flore apporte des ressources alimentaires à de nombreuses espèces

d'oiseaux, de mammifères (aires de gagnage pour la grande faune herbivore) et d'insectes pourtant typiquement forestiers (habitats préférentiels de la grande majorité des papillons de jour forestiers).

La structure spatiale et la taille moyenne des massifs forestiers, qui sont l'image de la répartition des zones forestières dans le paysage, sont abordées au **chapitre 2**.

#### Quantité de milieux ouverts

L'importance des milieux ouverts est exprimée en termes de proportion de points de sondage « forestiers » qui se trouvent dans une zone que l'on peut qualifier d'ouverte au moment du passage en inventaire.

#### Conventions

Sont considérés comme milieux ouverts :

- les peuplements clairs (GHA < 5 m<sup>2</sup>/ha)
- les clairières ;
- les coupes rases ;
- les gagnages ;
- les jeunes plantations (< 10 ans) ;
- les laies ;
- les végétations pionnières ;
- les zones sous les lignes électriques.

#### Points de sondage concernés

Analyse basée sur les points de sondage appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées ».

#### Résultats

La proportion de milieux ouverts est passée de 21 % à 11 % en dix ans. Cette importante réduction est essentiellement due à la diminution de la surface de peuplements clairs (GHA < 5 m<sup>2</sup>/ha) et dans une moindre mesure de celle des jeunes plantations. Si on exclut les peuplements clairs, la proportion de milieux ouverts passe de 7 à 4 %.

### Résultats complémentaires

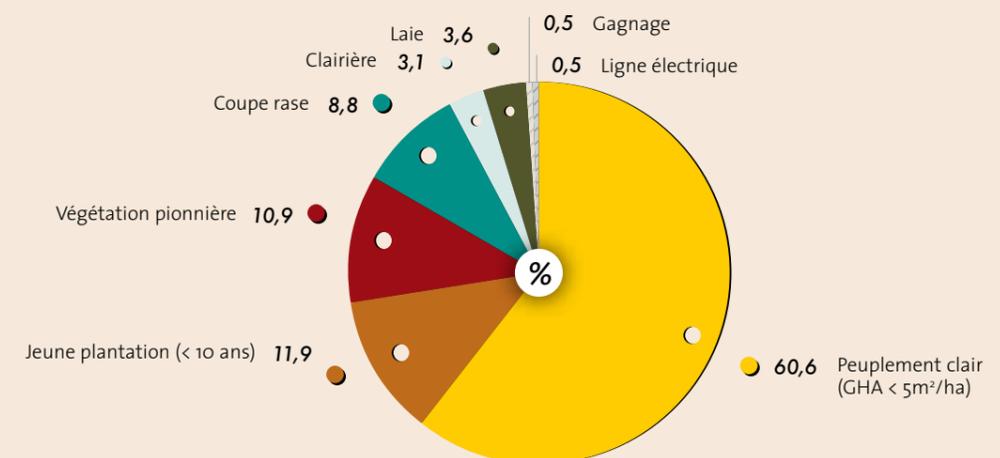
#### TABLEAU 10.22. PROPORTION DES TYPES DE MILIEUX OUVERTS

Analyse basée sur les points de sondage appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE MILIEU OUVERT	SURFACE (HA)	ÉVOLUTION (%)
Peuplement clair (GHA < 5 m <sup>2</sup> /ha)	5850	-49,4
Jeune plantation (< 10 ans)	1150	-63,5
Végétation pionnière	1050	-8,7
Coupe rase	850	+54,5
Clairière	300	+20,0
Laie	350	-22,2
Gagnage	(50)	-
Ligne électrique	(50)	(0)
<b>Tous les milieux ouverts</b>	<b>9650</b>	<b>-43,7</b>

#### FIGURE 10.9. PROPORTION DES DIFFÉRENTS TYPES DE MILIEUX OUVERTS

Analyse basée sur les points de sondage appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



La surface totale de milieux ouverts rencontrés en forêt est de 9650 ha, soit un peu plus de 11 % de la surface forestière. Les milieux ouverts sont globalement peu diversifiés. En effet, les peuplements clairs, ceux dont la surface terrière est inférieure à 5 m<sup>2</sup>/ha, en constituent la majeure partie (61 %).

Certains milieux ont fait l'objet d'une attention particulière afin de pouvoir suivre l'évolution de leur fréquence et de vérifier leur réel intérêt pour la biodiversité. Il s'agit des clairières et des milieux humides. La surface et la qualité biologique des milieux de ce type qui se trouvent dans un rayon de 30 m autour du point de sondage ont été déterminées. Les milieux humides sont abordés au **point 10.2.7**.

➔ **TABLEAU 10.23. FRÉQUENCE ET PROPORTION DES CLAIRIÈRES SELON LEUR NIVEAU DE QUALITÉ BIOLOGIQUE**

Analyse basée sur les points de sondage appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

QUALITÉ BIOLOGIQUE DES CLAIRIÈRES	FRÉQUENCE (%)	PROPORTION (%)	ÉVOLUTION DE LA PROPORTION (%)
Qualité biologique exceptionnelle	0,2	11,8	+9,6
État proche de la nature	1,4	70,6	-6,8
État semi-naturel	0,2	8,8	-6,2
État artificiel	0,2	8,8	+3,4
<b>Toutes les clairières</b>	<b>2,0</b>	<b>100,0</b>	<b>-</b>

➔ **TABLEAU 10.24. RÉPARTITION DES CLAIRIÈRES PAR CLASSES DE SURFACE**

Analyse basée sur les points de sondage appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

SURFACE DES CLAIRIÈRES	PROPORTION (%)	ÉVOLUTION DE LA PROPORTION (%)
Entre 1 et 4 ares	67,6	+15,5
Entre 5 et 9 ares	17,6	-11,4
Entre 10 et 14 ares	(2,9)	-2,4
Entre 15 et 19 ares	(2,9)	-1,9
20 ares et plus	8,8	+0,2

Les clairières sont présentes dans 2 % des zones forestières inventoriées. Les résultats les concernant doivent donc être interprétés prudemment étant donné leur faible occurrence. La qualité est évaluée à l'aide d'une échelle comportant 4 niveaux : *qualité biologique exceptionnelle, état proche de la nature, état semi-naturel, état artificiel*. La distinction des différents niveaux est essentiellement basée sur la diversité des organismes végétaux et animaux que le milieu permet d'accueillir.

#### – 10.2.6. Les lisières et les interfaces –

➔ À la jonction entre milieu non-forestier ouvert et peuplement forestier, se trouve la lisière. La diversité biologique y est plus forte qu'au niveau des deux milieux dont elle marque la frontière.

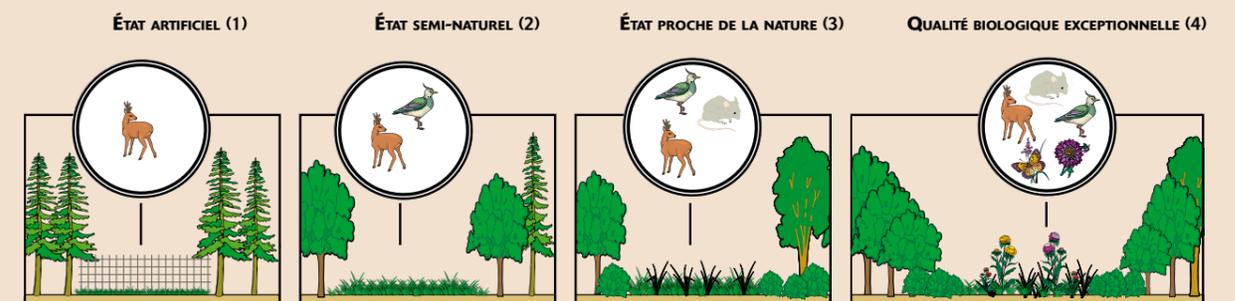
La lisière, tout comme la zone ouverte, se caractérise par un microclimat plus chaud, plus sec, plus lumineux, moins tamponné que l'intérieur

forestier, et les espèces végétales rencontrées dans les lisières se distinguent par leur tolérance vis-à-vis de ces facteurs.

D'une manière générale, le nombre d'espèces augmente avec la complexité de la structure de la lisière et viennent s'y ajouter certaines plus exigeantes, voire rares ou menacées.

La structure complète d'une lisière comporte 3 éléments distincts : le manteau forestier, le cordon de buisson et l'ourlet herbeux. En fonction du niveau de développement (largeur) de ces éléments, qui peuvent parfois être absents, 5 types de faciès ont été définis. Afin de faciliter la distinction sur le terrain des différents faciès, les types utilisés ont été revus par rapport au premier inventaire, raison pour laquelle aucune évolution n'est présentée en ce qui les concerne.

#### ➔ ILLUSTRATION DE LA NOTION DE QUALITÉ BIOLOGIQUE DES CLAIRIÈRES



- (1) EXEMPLE D'UNE PRAIRIE PÂTURÉE, ENCLAVÉE EN FORÊT, NE COMPORTANT GÉNÉRALEMENT QUE PEU D'ESPÈCES VÉGÉTALES ET ANIMALES ÉTANT DONNÉ LE MANQUE D'HABITATS DIVERSIFIÉS, ET NE COMPORTANT GÉNÉRALEMENT QUE DES ESPÈCES COMMUNES
- (2) EXEMPLE D'UNE PRAIRIE À FAUCHAGE TARDIF, SITUÉE EN MILIEU FORESTIER ET NE COMPORTANT GÉNÉRALEMENT QUE DES ESPÈCES ASSEZ COMMUNES, VU LE MANQUE D'HABITATS SPÉCIFIQUES POUR DES ESPÈCES PLUS RARES
- (3) EXEMPLE D'UN MILIEU OUVERT EN FORÊT, AVEC UNE VÉGÉTATION HERBACÉE NON EXPLOITÉE, UNE VÉGÉTATION BUISSONNANTE SUR LES BORDS, ET COMPORTANT GÉNÉRALEMENT DES HABITATS D'ESPÈCES D'UN CERTAIN INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE
- (4) EXEMPLE D'UN MILIEU OUVERT EN FORÊT, TRÈS DIVERSIFIÉ ET COMPORTANT DES HABITATS D'ESPÈCES D'UN GRAND INTÉRÊT BIOLOGIQUE

**TABLEAU 10.25. DESCRIPTION DES DIFFÉRENTS TYPES DE FACIÈS DE LISIÈRE**

TYPES DE FACIÈS	DESCRIPTION	ILLUSTRATION
Faciès 1	Se caractérise par un développement modéré du manteau et une absence du cordon arbustif et de l'ourlet herbeux. Si des arbustes sont présents, ils se situent sous le manteau. Il correspond à des lisières mal structurées et non étagées ; leur extension est souvent limitée par la présence d'une prairie pâturée ou d'un accotement fauché plusieurs fois par an.	
Faciès 2	Correspond à des lisières dont le cordon arbustif est présent et a une largeur de 5 mètres au maximum. L'extension du cordon ne dépasse que de peu les branches des arbres du manteau. L'extension de l'ourlet herbeux est rarement importante.	
Faciès 3	Présente un cordon de buissons large de 5 à 10 m qui s'imbrique étroitement dans le manteau. Ce dernier est assez clairsemé, bien étagé et se présente fréquemment sous la forme d'arbres piquetés dans le cordon (arbres isolés). L'extension de l'ourlet est rarement importante. Ces lisières peuvent déjà extérioriser une structure verticale intéressante et un étagement progressif depuis le milieu ouvert jusqu'au peuplement.	
Faciès 4	Est identique au faciès 3 si ce n'est qu'il présente un ourlet bien développé. Celui-ci est partiellement envahi par le développement de petits massifs d'aubépines et de prunelliers. Ce faciès est caractéristique des lisières bordées par des prairies pâturées de manière très extensive. Comporte un cordon large de plus de 10 m. Le manteau est assez clairsemé, bien étagé et se présente fréquemment sous la forme d'arbres piquetés dans le cordon (arbres isolés).	
Faciès 5	Correspond à une variante du faciès précédent, dans lequel la limite externe de la lisière est constituée d'un ourlet herbacé parsemé de jeunes arbustes isolés. Ce faciès présente donc une structure très diffuse et résulte généralement de la colonisation progressive d'une mise à blanc par la végétation herbacée et ligneuse.	

Lorsque deux milieux forestiers distincts sont adjacents, leur partie jointive est appelée interface. Si l'un des deux milieux forestiers correspond à une zone ouverte alors l'interface peut jouer un rôle assez proche de celui de la lisière. Pour éviter toute

confusion on parlera dans la suite de ce chapitre d'*interface ouverte*, que la littérature qualifie parfois aussi de « lisière interne » pour bien la distinguer de la lisière au sens strict ou habituelle, c'est-à-dire « externe ».

#### Quantité de lisières et d'interfaces ouvertes

L'importance dans le paysage des zones de transition entre un peuplement forestier et une zone ouverte forestière (interface ouverte) ou non forestière (lisière) est estimée par l'intermédiaire de la proportion de points de sondage où l'un de ces types de milieu a été décrit.

#### Conventions

Pour être pris en compte le peuplement doit posséder une lisière décrite par l'inventaire ou une interface avec un milieu ouvert. Les points de sondage qui tombent dans des coupes rases ne sont pris en compte que s'ils sont tangents à une interface avec un milieu fermé.

La typologie des interfaces ayant été revue entre les deux cycles d'inventaire, les valeurs pour le premier cycle n'ont pu être calculées.

#### Points de sondage concernés

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées ».

#### Résultats

Globalement, 28 % des points de sondage contiennent une lisière ou une interface ouverte.

## Résultats complémentaires

➔ **TABLEAU 10.26. PROPORTION ET FRÉQUENCE DES TYPES DE LISIÈRES ET D'INTERFACES OUVERTES**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE LISIÈRE	PROPORTION (%)	FRÉQUENCE (%)
<b>Interfaces ouvertes</b>		
Peuplement feuillu avec voirie forestière	37,5	6,1
Peuplement feuillu avec laie	14,5	2,4
Peuplement résineux avec voirie forestière	12,4	2,0
Peuplement résineux avec laie	5,8	0,9
Peuplement mixte avec voirie forestière	5,5	0,9
Autres lisières internes	24,4	3,1
<b>Total interfaces ouvertes</b>	<b>100,0</b>	<b>15,5</b>
<b>Lisières</b>		
Forêt - route goudronnée ou chemin goudron.	20,3	2,5
Forêt - champ labouré, surf. Horticole, vigne	19,8	2,4
Forêt - prairie pâturée	18,4	2,3
Forêt - prairie grasse	12,6	1,5
Autres lisières externes	29,0	2,8
<b>Total lisières</b>	<b>100,0</b>	<b>11,5</b>

➔ **TABLEAU 10.27. PROPORTION DE LISIÈRES PAR CLASSE DE NOMBRE DE GENRES LIGNEUX AUTOCHTONES**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

NOMBRE DE GENRES	PROPORTION (%)	
	Genres autochtones	Espèces
< 3	52,7	10,1
3 - 5	43,5	20,3
6 - 10	3,9	48,3
> 10	0	21,3
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Les lisières et les interfaces ouvertes sont assez fréquentes dans le paysage forestier luxembourgeois. Elles se répartissent sur l'ensemble du territoire à raison de 42 % en Oesling et de 55 % dans la Gutland (données non présentées). En ce qui concerne leur nature, les interfaces ouvertes sont majoritaires (57 %), parmi elles, celles qui marquent la transition entre un peuplement et un milieu ouvert linéaire tel qu'un ruisseau, une voirie ou une laie dominant largement (81 % des interfaces ouvertes). Ces zones ouvertes, souvent étroites, permettent à d'autant moins de lumière de pénétrer dans les peuplements voisins que la hauteur de ceux-ci est importante.

Les lisières, qui marquent la transition entre la forêt et un milieu non-forestier, bénéficient généralement, de par leur position en bordure de massif, d'un ensoleillement plus important que les interfaces ouvertes. Elles sont également plus pérennes et composées majoritairement de végétaux ligneux arbustifs. On y trouve 8 espèces ligneuses arborées ou arbustives en moyenne et plus de deux tiers contiennent au moins 6 espèces.

### Complexité structurelle des lisières

La complexité des lisières tient compte du nombre et de la dimension des différents éléments qui la constitue. Le tracé et la densité de la lisière sont également pris en considération. Un système de cotation permet de quantifier cette complexité (tableau 10.28.). Il est inspiré de la méthode appliquée par l'IFN suisse. La valeur de l'indicateur, qui peut varier de 6 à 30, correspond à la complexité moyenne globale des lisières inventoriées.

→ **TABLEAU 10.28. VALEURS ATTRIBUÉES AUX DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES DE LA LISIÈRE**

PARAMÈTRE	CATÉGORIE	VALEUR
Faciès de la lisière	Pas d'ourlet herbeux, ni de cordon arbustif (faciès 1)	1
	Pas d'ourlet herbeux, cordon arbustif peu étendu (faciès 2)	2
	Pas d'ourlet herbeux, manteau forestier bien développé, cordon arbustif assez étendu (faciès 3)	3
	Ourlet herbeux, manteau forestier bien développé, cordon arbustif très étendu contenant certains arbres (faciès 4)	4
	Ourlet herbeux avec jeunes arbustes isolés, manteau forestier bien développé, cordon arbustif très étendu contenant certains arbres (faciès 5)	5
Largeur du manteau forestier	Inférieur à 4 m	1
	5 à 9 m	3
	10 m et plus	5
Largeur du cordon arbustif	Inférieur à 2 m	1
	3 à 4 m	2
	5 à 6 m	3
	7 à 8 m	4
	Plus de 8 m	5
Largeur de l'ourlet herbeux	Inférieur à 1 m	1
	1 à 2 m	2
	3 à 4 m	3
	5 à 8 m	5
	Plus de 8 m	7
Tracé de la lisière	Droit	1
	Ondulé	2
	Saillant	3
	Imbriqué	4
	Clairsemé	5
Densité de la lisière	Inférieur à 25 %	1
	De 26 à 50 %	2
	Supérieure à 50 %	3

### Complexité structurelle des lisières (suite)

#### Conventions

La méthode de caractérisation des lisières a évolué entre les deux inventaires principalement en ce qui concerne les types de faciès. La complexité n'est donc pas quantifiable directement avec la méthode décrite ci-dessus pour le 1<sup>er</sup> cycle.

#### Points de sondage concernés

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées ».

#### Résultats

Au 2<sup>e</sup> cycle la valeur moyenne est de 11.

### Résultats complémentaires

→ **TABLEAU 10.29. PROPORTION DES DIFFÉRENTS FACIÈS DE LISIÈRE**

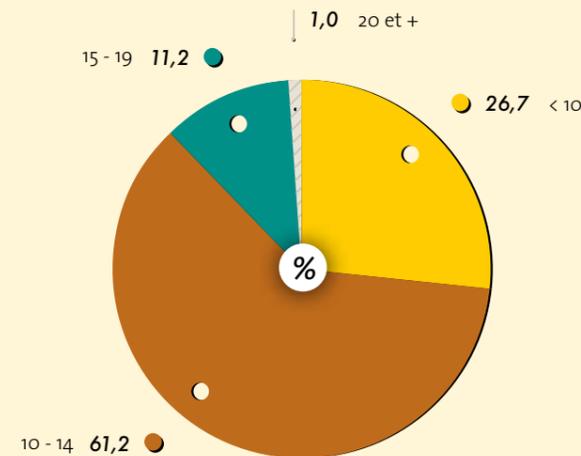
Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE GÉNÉRALE DE LA LISIÈRE	PROPORTION (%)
Faciès 1	37,6
Faciès 2	54,7
Faciès 3	7,2
Faciès 4	(0,5)
Faciès 5	(0)
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>

### FIGURE 10.10. RÉPARTITION DES LISIÈRES EXTERNES PAR NIVEAU DE COMPLEXITÉ

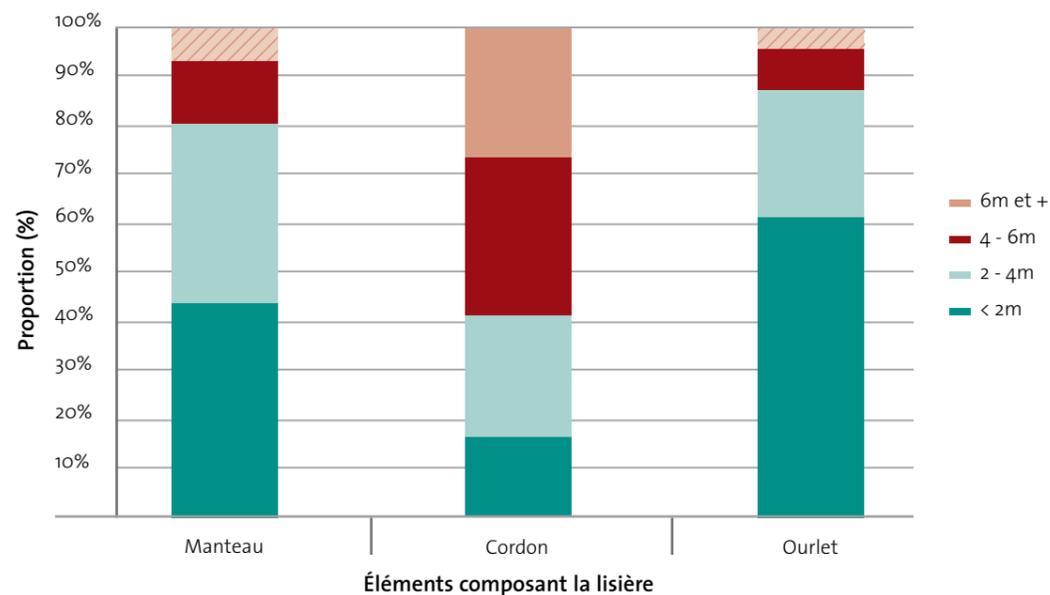
Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

#### Niveau de complexité des lisières



### FIGURE 10.11. RÉPARTITION DES ÉLÉMENTS COMPOSANT LA LISIÈRE PAR CLASSE DE LARGEUR TOTALE

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »



La complexité structurelle des lisières est plutôt faible en moyenne. 92 % des lisières sont caractérisées par un niveau de complexité inférieur à 15.

L'examen des résultats qui accompagnent l'indicateur nous montrent que les faciès qui correspondent à des lisières bien étagées (faciès de type 4 et 5) représentent moins de 1 % des lisières. Plus de 90 % des lisières présentent un faciès de type 1 ou 2.

La largeur des éléments qui composent la lisière est quant à elle assez réduite, surtout en ce qui concerne le manteau forestier dont la largeur est de 2 m en moyenne (donnée non présentée). Le cordon de buisson est l'élément le plus développé avec 4 m de largeur en moyenne (donnée non présentée). Environ 5 % des manteaux et ourlet possèdent une largeur supérieure à 6 m alors que ce pourcentage est 4 fois plus élevé pour les cordons (figure 10.11).

### – 10.2.7. Les milieux humides –

Les zones humides renferment un grand nombre d'habitats reconnus pour leur haute valeur écologique. Cet intérêt réside avant tout dans la présence d'espèces animales et végétales spécifiques en raison notamment des variations saisonnières du niveau des eaux se traduisant par une grande spécialisation des espèces : oiseaux se nourrissant grâce aux plans d'eau (balbuzard pêcheur, héron cendré, grand cormoran...), mammifères des bords de cours d'eau (loutre, castor...), amphibiens (sonneur à ventre jaune, salamandre tachetée...), végétation hydrophile des ripisylves (mégaphorbiaies, roselières...), cortèges bryologiques particuliers...

Les zones humides, pouvant être plusieurs par zone inventoriée, sont observées dans 10 % des peuplements. La diversité des types de milieux rencontrés est toutefois assez faible. Près de 60 % des zones humides sont des rivières qui possèdent majoritairement une largeur inférieure à 2 m. Ces milieux, bien qu'intéressants sur le plan biologique, ne sont toutefois pas les plus riches.

### TABLEAU 10.30. FRÉQUENCE ET PROPORTION DES TYPES DE ZONES HUMIDES

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE ZONE HUMIDE	FRÉQUENCE (%)	PROPORTION (%)
Ruisseau (< 2 m)	5,5	48,2
Rivière (> 2 m)	1,2	10,3
Mardelle	1,1	9,2
Sources et zones de suintement	0,9	7,7
Autres	2,8	24,6
<b>Toutes les zones humides</b>	<b>10,2</b>	<b>100,0</b>

## CE QU'IL CONVIENT DE RETENIR



Sans être exhaustifs, les 11 indicateurs présentés dans ce chapitre constituent des outils précieux. Ils permettent en effet de caractériser, à l'échelle du Luxembourg, plusieurs paramètres clés dans la détermination de la capacité d'accueil des forêts pour la biodiversité. Le bilan des résultats obtenus est dressé dans le tableau ci-dessous. Les valeurs fournies pour chaque cycle d'inventaire sont également comparées, ce qui permet d'évaluer l'évolution des indicateurs.

→ **TABLEAU 10.31. SYNTHÈSE DES INDICATEURS DE BIODIVERSITÉ POTENTIELLE**

CRITÈRE	INDICATEUR	SIGNIFICATION	EXTREMA DE L'INDICATEUR	VALEUR IFL2	ÉVOLUTION (%)	
Composition du peuplement	Richesse de la végétation ligneuse	Nombre de genres d'essences autochtones	0 – X	3,3	0	
	Importance des peuplements dominés par les essences autochtones	Proportion (%) d'essences autochtones ≥ 50 % de la surface terrière	0 – 100	27,5	-11	
Structure du peuplement	Nombre de strates	Nombre global moyen de strates	1 – 4	1,8	-14	
Bois mort	Volume total	Volume total moyen (m <sup>3</sup> /ha)	0 – X	19,7	+17	
	Gros bois (diam. >40 cm)	Nombre global moyen à l'ha	0 – X	À terre	1,3	+63
				Sur pied	0,5	-17
	Diversité de grosseur	Nombre moyen de classes de grosseur	0 – 4	À terre	0,9	+50
				Sur pied	0,3	0
	Diversité de décomposition	Nombre moyen de niveaux de décomposition	0 – 4	À terre	1,6	+93
Sur pied				0,4	/	
Très gros arbres vivants	Nombre de très gros arbres	Nombre global moyen à l'ha	0 – X	2	+55	
Milieux ouverts et lisières	Proportion (%) d'U.E. en milieu ouvert	Liste des milieux ouverts (tableau 6)	0 – 100	11,3	-9,3	
	Proportion (%) d'U.E. avec lisière interne ou externe	-	0 – 100	27	/	
	Complexité de la structure des lisières	Diversité et nature des éléments constitutifs	6 – 30	12	/	

Pour aller plus loin dans cette synthèse, des résultats complémentaires permettent d'enrichir les indicateurs de biodiversité potentielle se référant aux 5 thèmes.

### L'état des lieux

#### En ce qui concerne la composition des peuplements

Globalement, les peuplements sont plutôt diversifiés. Même si on ne considère que les genres ligneux autochtones, 40 % des peuplements sont constitués de 2 à 4 genres et 44 % de plus de 4 genres. Les essences autochtones sont toutefois dominantes dans 27 % des peuplements et, si on tient compte de tous les stades de développement, 72 % des peuplements contiennent au moins une tige d'essence autochtone.

#### En ce qui concerne la structure des peuplements

Plus de 50 % des peuplements possèdent au moins deux strates et dans 8 % des cas on en dénombre quatre.

**Hêtraies** et **chênaie**, qui sont les deux principaux types de peuplements feuillus, possèdent un profil de composition et de structure assez différent. Les **hêtraies** sont

moins diversifiées et la stratification de la végétation y est plus faible qu'en **chênaie**.

#### En ce qui concerne le bois mort

La quantité moyenne de bois mort est élevée. Plus de 8 peuplements sur 10 en contiennent à raison d'environ 20 m<sup>3</sup>/ha en moyenne dont 68 % se trouve au sol. Cependant, les zones pauvres en bois mort ne manquent pas (44 % de la surface forestière contient moins de 5 m<sup>3</sup>/ha de bois mort).

Par ailleurs, les bois morts de fort diamètre sont plutôt rares. Les bois de moins de 20 cm de diamètre représentent 43 % du volume et à peine 3 % des peuplements contiennent des gros bois morts de plus de 40 cm de diamètre. Le niveau de décomposition du bois mort est quant à lui élevé. Seul 27 % du volume de bois mort présente peu de signes de décomposition (sans décomposition, début de décomposition).

#### En ce qui concerne les très gros arbres vivants

On trouve de très gros arbres vivants d'essences autochtones dans 11 % des peuplements. La plupart d'entre eux sont des chênes

indigènes ou des hêtres (76 % de l'ensemble des très gros arbres vivants). C'est le **mélange hêtre-chêne-charme** qui est de loin le plus riche en gros arbres avec en moyenne 4 tiges par hectare.

#### En ce qui concerne les milieux ouverts

11 % (9600 ha) de la surface forestière est en zone ouverte ou est caractérisé par un très faible couvert. Ces milieux ouverts se présentent majoritairement (61 % de la surface) sous la forme de peuplements clairs (GHA < 5 m<sup>2</sup>/ha).

#### En ce qui concerne les lisières et les interfaces ouvertes

Lisières et interfaces ouvertes sont assez fréquentes (28 % des points de sondage). Ces dernières, qui sont les plus nombreuses (57 %), se trouvent le plus souvent le long des voiries forestières (55 % des interfaces ouvertes).

La complexité moyenne des lisières est assez faible. Toutefois, toutes les composantes de la lisière sont présentes dans plus de 50 % des cas mais leur largeur moyenne est inférieure à 5 m.

**L'évolution entre 2000 et 2010****En ce qui concerne la composition et la structure des peuplements**

Les proportions de peuplements contenant des essences exotiques (dominance ou simple présence) tendent à diminuer avec le temps tandis que la diversité des essences est plutôt stable dans l'ensemble. Le degré de stratification des peuplements varie peu quant à elle.

**En ce qui concerne le bois mort**

Le volume moyen à l'hectare de bois mort est en hausse (+3 %). De plus, on en rencontre plus régulièrement en forêt qu'il y a 10 ans (+10 % de points de sondage en contiennent).

La proportion de bois morts de plus de 20 cm de diamètre a augmenté de 8 %. Le nombre moyen à l'hectare de gros bois morts montre également une tendance à l'augmentation mais la diversité des gros bois mort rencontrés est stable.

La proportion du volume de bois mort à terre de décomposition avancée s'est sensiblement accrue tandis que la proportion de bois fortement décomposé a plutôt diminué.

**En ce qui concerne les très gros arbres vivants**

La quantité et la dispersion des très gros arbres vivants tendent à augmenter. Le nombre moyen de tiges

à l'hectare est passé de 1 à 2 tiges/ha et la proportion de peuplements qui en contiennent est en hausse de 3 %.

**En ce qui concerne les milieux ouverts**

L'ouverture des massifs forestiers a fortement diminué. En cause, la réduction de près de moitié de la surface de peuplements clairs (GHA < 5 m<sup>2</sup>/ha). Les jeunes plantations sont également en diminution.

**En ce qui concerne les lisières et les interfaces ouvertes**

Des modifications méthodologiques empêchent de réaliser des comparaisons entre les deux inventaires.



© Photostudio C. Bosseler



# biomasse

stocks de carbone

# 11. BIOMASSE ET STOCKS DE CARBONE

## 11.1. INTRODUCTION

➔ Depuis la fin du siècle dernier, la contribution des forêts au cycle mondial du carbone et leur rôle dans la lutte contre les changements climatiques sont clairement reconnus. Les forêts contribuent en effet au stockage du carbone atmosphérique suite à l'accumulation de celui-ci dans le bois des arbres en croissance.

En Europe, dans le sillage de la conférence mondiale de Rio en 1992, des Conférences Ministérielles pour la Protection des Forêts en Europe (CMPFE – *Forest Europe*) sont organisées périodiquement et proposent des listes de critères et d'indicateurs de gestion durable des forêts régulièrement remis à jour. Le premier critère, « Conservation et amélioration appropriée des ressources forestières et de leur contribution aux cycles mondiaux du carbone », relève explicitement de cette fonction de stockage. Il concerne la quantification du stock de carbone.

La masse de carbone est obtenue à partir de la biomasse. Cette dernière contient en effet environ 50 % de sa masse sous forme de carbone. La biomasse correspond à la quantité de matière anhydre contenue dans le bois vivant et mort et est calculée en tenant compte de la masse volumique (parfois aussi appelée improprement densité) du bois, de l'essence et des dimensions des arbres ou des billons de bois morts (diamètre et hauteur ou longueur totale).

### Méthode de calcul

De très nombreuses études concernant le stock total de carbone en forêt ont été réalisées depuis les années 2000 et s'appuient notamment sur des facteurs d'expansion de la biomasse et des équations de cubage. Ceci permet d'estimer les volumes de bois au sens des plus totaux possible (bois de tiges, de branches et de ramilles) et ensuite d'appliquer des facteurs de conversion du volume en quantités de masse sèche et des quantités de masse sèche en quantités de carbone.

En outre des facteurs d'expansion permettent d'extrapoler des volumes souterrains d'arbres à des volumes aériens, la masse de matière sèche au-dessus du niveau du sol à partir de volumes de bois aériens, etc.

Pour déterminer la quantité de carbone contenue dans la biomasse ligneuse vivante et morte, deux équations sont utilisées :

$$SCA = BA \times TC = V \times WD \times TC$$

$$SCS = BS \times TC = V \times WD \times BF \times TC$$

Où :

SCA : carbone (en tonnes) contenu dans la partie aérienne de la biomasse ligneuse (tiges, branches et brindilles) ;

SCS : carbone (en tonnes) contenu dans la partie souterraine de la biomasse ligneuse (système racinaire) ;

BA : biomasse aérienne (en tonnes de matière sèche) ;

BS : biomasse souterraine (en tonnes de matière sèche) ;

TC : teneur moyenne en carbone (50 %) ;

V : volume total de bois (en m<sup>3</sup>) jusqu'à une circonférence de 0 cm déterminé à l'aide des équations de Vallet (2006) pour les arbres vivants et mort sur pied. Pour le bois mort à terre, le volume est défini en assimilant les billons à des cylindres (formule de Huber) ;

WD : masse volumique du bois (en tonnes/m<sup>3</sup>), qui est fonction de l'essence ;

BF : facteur de biomasse (dépendant de l'essence) permettant de déduire la biomasse souterraine de la biomasse aérienne (Vande Walle et al. (2005)).

Le stock de carbone total (SCT) est dès lors obtenu via l'équation suivante :

$$SCT = V \times WD \times (1 + BF) \times TC$$

La biomasse des brins de taillis n'a pas pu être estimée de manière fiable car aucune équation du volume total des brins de taillis n'a été trouvée.

## 11.2. BIOMASSE LIGNEUSE

➔ **TABLEAU 11.1. – BIOMASSE LIGNEUSE DES ARBRES VIVANTS DE LA FUTAIE ET DU BOIS MORT PAR TYPE DE STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPLEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE	ARBRES VIVANTS		ARBRES MORTS SUR PIED ET CHANDELLES		BOIS MORT À TERRE (t/ha)	TOTAL (t/ha)
		biomasse aérienne (t/ha)	biomasse souterraine (t/ha)	biomasse aérienne (t/ha)	biomasse souterraine (t/ha)		
Futaies	Hêtraies	293	69	2	1	5	370
	Chênaies	214	45	5	1	7	273
	Feuillus nobles	120	25	0	0	4	151
	Mélange hêtre-chêne-charme	277	62	3	1	5	348
	Autres feuillus mélangés	105	23	2	1	5	135
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	108	23	2	1	3	136
	<b>Total futaies feuillues</b>	<b>239</b>	<b>55</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>302</b>
	Pessières	198	40	5	1	2	245
	Douglasières	155	27	2	0	2	186
	Pineraies et Mélèzeraies	182	32	1	1	8	223
	Résineux mélangés	227	42	4	1	2	275
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	195	40	3	1	5	244
	<b>Total futaies résineuses</b>	<b>194</b>	<b>38</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>239</b>
Taillis		91	19	8	3	3	124
<b>Ensemble des peuplements</b>		<b>207</b>	<b>45</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>261</b>

**TABLEAU 11.2. – BIOMASSE LIGNEUSE DES ARBRES VIVANTS DE LA FUTAIE ET DU BOIS MORT PAR TYPE DE STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPLEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE	ARBRES VIVANTS (10 <sup>3</sup> t)	ARBRES MORTS SUR PIED ET CHANDELLES (10 <sup>3</sup> t)	BOIS MORT À TERRE (10 <sup>3</sup> t)	TOTAL (10 <sup>3</sup> t)
Futaies	Hêtraies	6 628	57	95	<b>6 780</b>
	Chênaies	1 907	44	55	<b>2 006</b>
	Feuillus nobles	240	1	7	<b>248</b>
	Mélange hêtre-chêne-charme	3 950	50	53	<b>4 053</b>
	Autres feuillus mélangés	519	9	20	<b>548</b>
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	490	9	12	<b>511</b>
	<b>Total futaies feuillues</b>	<b>13 734</b>	<b>170</b>	<b>242</b>	<b>14 146</b>
	Pessières	3 751	92	36	<b>3 879</b>
	Douglasières	471	6	5	<b>482</b>
	Pineraies et Mélèzeraies	214	1	8	<b>223</b>
	Résineux mélangés	511	8	4	<b>523</b>
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	1 241	23	28	<b>1 292</b>
	<b>Total futaies résineuses</b>	<b>6 188</b>	<b>130</b>	<b>81</b>	<b>6 399</b>
	Taillis		1 131	112	28
<b>Ensemble des peuplements</b>		<b>21 053</b>	<b>412</b>	<b>351</b>	<b>21 816</b>

La biomasse ligneuse vivante et morte totale de la futaie feuillue représente plus du double de celle de la futaie résineuse. Cela s'explique essentiellement par 2 facteurs : d'une part les futaies feuillues couvrent une surface plus importante (voir chapitre 3) et d'autre part la biomasse moyenne à l'hectare y est plus élevée qu'en futaie résineuse (+25 %). Les **hêtraies** et les **mélanges hêtre-chêne-charme** sont les types de peuplements qui comportent le plus de biomasse en moyenne à

l'hectare et à l'échelle nationale. La quantité totale de biomasse ligneuse des forêts luxembourgeoises a augmenté sur la dernière dizaine d'années (donnée non présentée), suite principalement à l'augmentation concomitante du volume de bois vivant (voir chapitre 6).

On notera que la biomasse souterraine correspondant aux bois vivants et morts représente 18 % de la biomasse totale estimée.

### 11.3. STOCKS DE CARBONE

**TABLEAU 11.3. – CARBONE STOCKÉ DANS LES ARBRES VIVANTS DE LA FUTAIE ET DANS LE BOIS MORT PAR TYPE DE STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPLEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE	ARBRES VIVANTS		ARBRES MORTS SUR PIED ET CHANDELLES		BOIS MORT À TERRE (t/ha)	TOTAL (t/ha)
		carbone aérien (t/ha)	carbone souterrain (t/ha)	carbone aérien (t/ha)	carbone souterrain (t/ha)		
Futaies	Hêtraies	147	35	1	1	3	<b>185</b>
	Chênaies	107	23	3	1	4	<b>136</b>
	Feuillus nobles	60	13	0	0	2	<b>75</b>
	Mélange hêtre-chêne-charme	139	31	2	1	3	<b>174</b>
	Autres feuillus mélangés	53	12	1	1	3	<b>68</b>
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	54	12	1	1	2	<b>69</b>
	<b>Total futaies feuillues</b>	<b>120</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>151</b>
	Pessières	99	20	3	1	1	<b>123</b>
	Douglasières	78	14	1	0	1	<b>93</b>
	Pineraies et Mélèzeraies	91	16	1	1	4	<b>112</b>
	Résineux mélangés	114	21	2	1	1	<b>138</b>
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	98	20	2	1	3	<b>122</b>
	<b>Total futaies résineuses</b>	<b>97</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>120</b>
	Taillis		46	10	4	2	2
<b>Ensemble des peuplements</b>		<b>104</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>131</b>

**TABLEAU 11.4. – CARBONE STOCKÉ DANS LES ARBRES VIVANTS DE LA FUTAIE ET DANS LE BOIS MORT PAR TYPE DE STRUCTURE SIMPLIFIÉE ET, POUR LA FUTAIE, PAR TYPE DE PEUPEMENT**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

STRUCTURE	TYPE	ARBRES VIVANTS (10 <sup>3</sup> t)	ARBRES MORTS SUR PIED ET CHANDELLES (10 <sup>3</sup> t)	BOIS MORT À TERRE (10 <sup>3</sup> t)	TOTAL (10 <sup>3</sup> t)
Futaies	Hêtraies	3 314	29	48	3 390
	Chênaies	954	22	28	1 003
	Feuillus nobles	120	1	4	124
	Mélange hêtre-chêne-charme	1 975	25	26	2 026
	Autres feuillus mélangés	260	5	10	274
	Peuplements mixtes à dominance feuillue + autres feuillus	245	5	6	256
	<b>Total futaies feuillues</b>	<b>6 867</b>	<b>85</b>	<b>121</b>	<b>7 073</b>
	Pessières	1 876	46	18	1 940
	Douglasières	236	3	3	241
	Pineraies et Mélèzeraies	107	1	4	112
	Résineux mélangés	256	4	2	262
	Peuplements mixtes à dominance résineuse + autres résineux	621	12	14	646
	<b>Total futaies résineuses</b>	<b>3 094</b>	<b>65</b>	<b>41</b>	<b>3 200</b>
	Taillis	566	56	14	636
<b>Ensemble des peuplements</b>	<b>10 527</b>	<b>206</b>	<b>176</b>	<b>10 908</b>	

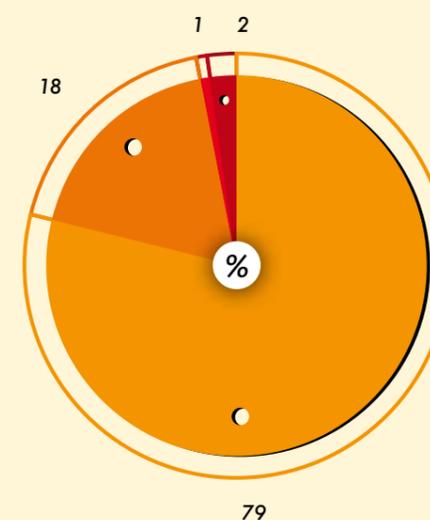
Les **hêtraies** et les **mélanges hêtre-chêne-charme** sont les deux types de peuplements dont le stock de carbone présente les valeurs les plus élevées. 70 % du stock de carbone retenu par les forêts luxembourgeoises se retrouvent dans les futaies feuillues et les taillis tandis qu'au sein des futaies résineuses, les **pessières**, à elles seules, en stockent 18 %.

Ce stock de carbone est représenté à plus de 95 % par les arbres vivants, comme l'indique la **figure 11.1.**, alors que le bois mort n'intervient que pour 3 % malgré les volumes relativement importants rencontrés dans les forêts luxembourgeoises (voir **chapitre 10**).

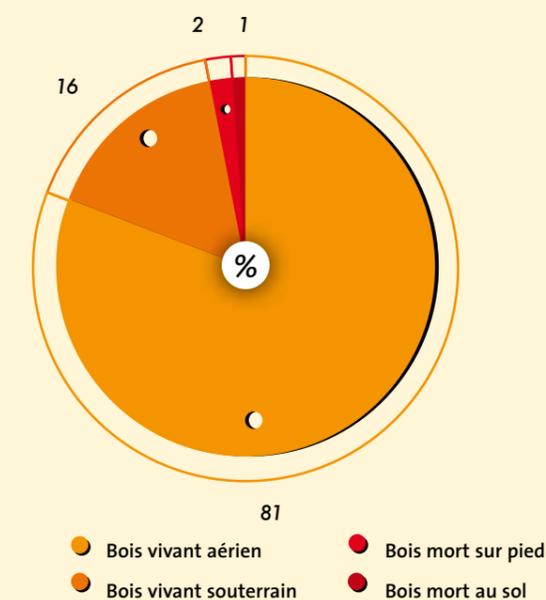
**FIGURE 11.1. – RÉPARTITION DU STOCK DE CARBONE ENTRE SES DIFFÉRENTES ORIGINES SELON LE TYPE DE PEUPEMENT SIMPLIFIÉ EN %**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements pénétrables (hors végétation pionnière) et appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

### Répartition du stock de carbone en forêt feuillue



### Répartition du stock de carbone en forêt résineuse



#### CE QU'IL CONVIENT DE RETENIR



#### L'état des lieux

Les forêts luxembourgeoises stockent plus de 10.900.000 t de carbone qui se retrouvent principalement au sein des forêts feuillues (70 %). Parmi celles-ci, les **hêtraies**

et les **mélanges hêtre-chêne-charme** sont les deux types de peuplements dont la biomasse et le stock de carbone à l'hectare sont les plus élevés avec plus de 350 tonnes de matières sèches et plus de 170 tonnes de carbone.

Le carbone est principalement stocké au sein des arbres vivants de la futaie : plus de 95 % du stock y est retrouvé tandis que le bois mort n'en constitue que 3 %.

#### L'évolution entre 2000 et 2010

La biomasse et le stock de carbone, tous deux liés, sont en augmentation au sein des forêts luxembourgeoises. Cette évolution est la résultante d'un accroissement du volume de bois à l'hectare depuis les années 2000.



récréation  
en forêt  
et chasse

## 12. RÉCRÉATION EN FORÊT ET CHASSE

Dans le contexte du rôle multifonctionnel de la forêt, l'aspect récréatif connaît une importance grandissante suite à une demande très forte de la société. Pour une grande partie de la population le milieu forestier est un havre de paix et un lieu de ressourcement où il est aussi possible de s'adonner à la pratique de la marche, du vélo, de l'équitation ou du ski. En outre, il constitue un remarquable champ d'application à l'observation de la nature. De par sa méthodologie, l'inventaire n'est cependant pas adapté à une description fine du potentiel récréatif de la forêt. Tout au plus, associé à d'autres observations et mesures réalisées sur cartes ou documents photographiques, permet-il de dresser un état des lieux à partir de critères globaux.

Plusieurs aspects relevant de la fonction cynégétique sont également abordés suite à son importance dans la gestion sylvicole courante. Outre les rôles sociaux et économiques de la chasse, la pratique de celle-ci intervient également comme indispensable régulateur des populations, en particulier de cervidés. Les informations reprises dans ce chapitre traitent plus précisément de la disponibilité en ressources alimentaires et de la présence d'aménagements liés à la gestion cynégétique.

### 12.1. LA DISTANCE FORÊT - AGGLOMÉRATION

La distance séparant un milieu forestier d'une zone habitée est l'un des premiers critères pour apprécier son accessibilité et sa fréquentation. Plus une forêt est éloignée, moins le public aura tendance à s'y rendre, sauf si elle présente un intérêt tout particulier (patrimoine naturel remarquable, site historique), se prête à une activité spécifique (activité sportive, sentier écologique, etc.) ou se situe dans un environnement déjà attractif.

Au Grand-Duché, il s'avère que plus de 85 % des milieux forestiers se trouvent à moins de 1.500 m d'une agglomération. Il est donc fort aisé de se rendre en forêt. L'évolution depuis le premier cycle d'inventaire montre que les distances de moins de 1.500 m sont légèrement plus fréquentes (+2 %), particulièrement en forêt privée (+3 %) (donnée non présentée).

#### TABLEAU 12.1. DISTANCES FORÊT - AGGLOMÉRATION SELON LE TYPE DE PROPRIÉTAIRE

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PROPRIÉTAIRE	FRÉQUENCE DES CLASSES DE DISTANCE (%)			
	< 500 m	500 m – 1 499 m	1 500 m – 3 000 m	> 3 000 m
Forêts privées	25,6	62,4	11,7	0,3
Forêts publiques	23,6	64,3	12,0	0,1
<b>Luxembourg</b>	<b>24,6</b>	<b>63,4</b>	<b>11,8</b>	<b>0,2</b>

#### TABLEAU 12.2. DISTANCES FORÊT - AGGLOMÉRATION SELON LA RÉGION ÉCOLOGIQUE

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

DOMAINE ÉCOLOGIQUE (WUCHSGEBIET)	FRÉQUENCE DES CLASSE DE DISTANCE (%)			
	< 500 m	500 – 1 499 m	1 500 m – 3 000 m	> 3 000 m
Oesling	21,4	66,7	11,5	0,4
Gutland	24,5	62,7	12,7	(0,1)
Vallée de la Moselle	75,0	(25,0)	(0)	(0)
Bassin de la Minette	56,2	42,2	(1,6)	(0)

Les distances forêt-agglomération sont fort similaires au sein des domaines écologiques, sauf dans le Bassin de la Minette où les faibles distances sont plus courantes.

#### TABLEAU 12.3. SURFACES FORESTIÈRES COMMUNALES PAR TAILLE DE POPULATION COMMUNALE

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

NOMBRE D'HABITANTS PAR COMMUNE (hab.)	SURFACE FORESTIÈRE (ha)
< 2 500	750
≥ 2 500 et < 5 000	800
≥ 5 000 et < 7 500	700
≥ 7 500	650

La surface forestière communale moyenne est fort similaire d'une taille de population à l'autre, ce qui traduit un certain équilibre des surfaces forestières entre les communes peu et fortement peuplées.

## 12.2. LES ÉQUIPEMENTS RÉCRÉATIFS

Suite à l'importance de la récréation dans certaines forêts, des aménagements sont parfois réalisés afin d'accueillir les sportifs, promeneurs et passionnés de nature.

Les principaux aménagements recensés sont les chemins aménagés (26 %) tels que les sentiers pédestres, les pistes cavalières et les pistes VTT. Ces chemins sont entretenus et adaptés à leurs utilisateurs, avec éventuellement l'appoint d'un fléchage. Des aménagements plus importants sont également rencontrés comme les aires de pique-nique (1 %) disposant d'un barbecue, de bancs et de tables selon les endroits.

**TABLEAU 12.4. FRÉQUENCE DES ÉQUIPEMENTS RÉCRÉATIFS**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

EQUIPEMENT RÉCRÉATIF	FRÉQUENCE (%)
Chemins aménagés	26,0
Sentier de randonnée pédestre	22,4
Piste aménagée (VTT, Parcours sportif, équitation...)	16,8
Autres chemins	0,2
Aires aménagées (barbecues, bancs, tables,...)	1,0
Panneaux d'information	1,0
Panneaux relatifs à des réglementations	0,4
Panneaux didactiques	0,6
Autres panneaux	0,2
Postes d'observation du gibier	3,6

Les postes d'observation du gibier sont les deuxièmes types d'équipement les plus fréquents (4 %), et ils auraient même tendance à progresser (+1 %) (donnée non présentée).

Enfin, les panneaux informatifs, identifiés dans 1 % des milieux forestiers, présentent au public des éléments remarquables de la faune ou de la flore (une plante rare par exemple), les chemins et leurs caractéristiques mais peuvent aussi, selon les cas, rappeler les consignes à respecter en forêt. Leur fréquence tend à diminuer ces dix dernières années (-3 %) (donnée non présentée).

**TABLEAU 12.5. FRÉQUENCE DES CATÉGORIES D'ÉQUIPEMENT RÉCRÉATIF PAR TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

ÉQUIPEMENT RÉCRÉATIF	FRÉQUENCE (%)	
	forêt privée	forêt publique
Chemins aménagés	22,2	30,2
Aires aménagées	0,8	1,2
Panneaux d'information	0,6	1,5
Postes d'observation du gibier	4,2	3,0

**TABLEAU 12.6. FRÉQUENCE DES CATÉGORIES D'ÉQUIPEMENT RÉCRÉATIF PAR DOMAINE ÉCOLOGIQUE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

EQUIPEMENT RÉCRÉATIF	FRÉQUENCE (%) PAR DOMAINE ÉCOLOGIQUE (WUCHSGEBIET)			
	Oesling	Gutland	Bassin de la Minette	Vallée de la Moselle
Chemins aménagés	29,0	23,1	37,5	(50)
Aires aménagées	0,6	1,1	(3,1)	(0)
Panneaux d'information	0,4	1,0	6,3	(0)
Postes d'observation du gibier	3,1	4,0	(1,6)	(0)

**TABLEAU 12.7. FRÉQUENCE DES CATÉGORIES D'ÉQUIPEMENT RÉCRÉATIF PAR TYPE DE PEUPEMENT SIMPLIFIÉ**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

ÉQUIPEMENT RÉCRÉATIF	FRÉQUENCE (%)	
	peuplements feuillus	peuplements résineux
Chemins aménagés	25,5	27,4
Aires aménagées	1,3	(0,4)
Panneaux d'information	1,3	(0,4)
Postes d'observation du gibier	4,2	2,2

On constate quelques différences entre les fréquences d'équipements récréatifs par type de propriétaire, par domaine écologique et par type de peuplement simplifié.

Ainsi, les chemins balisés sont-ils plus fréquemment observés en forêt publique qu'en forêt privée. On note aussi que le Gutland dispose d'une moins grande quantité de chemins aménagés au sein de ses forêts que les autres domaines écologiques. L'évolution indique également que seul l'Oesling connaît une augmentation du nombre de chemins aménagés (donnée non présentée). Enfin, les forêts feuillues semblent plus appréciées que les forêts résineuses pour y installer des infrastructures récréatives.

### TABLEAU 12.8. FRÉQUENCE DES ÉLÉMENTS CULTURELS ET PAYSAGERS PAR TYPE DE PEUPEMENT SIMPLIFIÉ

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

EQUIPEMENTS CULTURELS ET PAYSAGERS	FRÉQUENCE (%)	
	peuplements feuillus	peuplements résineux
Présence d'éléments culturels (chapelle, croix,...)	(0,2)	(0,2)
Présence d'éléments paysagers (point de vue, arbre remarquable...)	2,0	0,9

Mis à part les éléments paysagers (points de vue, arbres remarquables, rochers, grottes, etc.) en peuplements feuillus, les éléments culturels et paysagers sont rares en milieu forestier.

La fréquentation et les multiples activités du public sont parfois la cause d'une pression non négligeable sur la forêt et elle peut se traduire par des dégâts plus ou moins importants. Il s'agit principalement du tassement du sol, mais aussi d'abandon de déchets et de la présence de traces de feux. Les forêts privées n'étant pas toutes ouvertes au public, le tassement y est moins présent (3 %) qu'en forêt publique (4 %), par contre, les traces de déchets, de cabanes et de feux y sont plus présentes (3 % contre 1 %). L'inventaire met également en évidence que les pressions du public sont plus importantes en peuplements feuillus (6 %) qu'en peuplements résineux (5 %) (données non présentées).

### TABLEAU 12.9. FRÉQUENCE DE LA PRESSION DU PUBLIC PAR TYPE DE PROPRIÉTAIRE

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

PRESSION DU PUBLIC	FRÉQUENCE (%)	
	forêt privée	forêt publique
Piétinement, tassement, orniérage	2,9	3,5
Dégâts aux végétaux	0,9	1,2
Vandalisme, graffitis	0,7	1,4
Déchets, cabanes, traces de feu	2,5	1,0
<b>Au moins une pression</b>	<b>5,6</b>	<b>5,5</b>

## 12.3. LA FONCTION CYNÉGÉTIQUE

La cynégétique, c'est-à-dire la gestion du gibier, a un impact important sur l'état de la forêt. La recherche d'un équilibre forêt-gibier, basé sur l'adéquation entre les populations animales existantes et la capacité d'accueil de la forêt (disponibilité en ressources alimentaires), tend à éviter un nombre trop important de dégâts, aussi bien à la régénération, qui assure le renouvellement de la forêt, qu'aux arbres du peuplement qui représentent le capital sur pied à valoriser.

Lors des relevés sur le terrain, l'inventaire identifie les disponibilités en ressources alimentaires de même qu'il type les milieux favorables au gibier.

### TABLEAU 12.10. FRÉQUENCE DES CATÉGORIES DE REMISE PAR TYPE DE PROPRIÉTAIRE

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PROPRIÉTAIRE	FRÉQUENCE (%)				
	remise feuillue	remise résineuse	remise mixte	autres remises	au moins une remise
Forêts privées	13,9	8,2	9,5	3,1	32,9
Forêts publiques	25,4	3,8	7,5	4,3	38,0
<b>Luxembourg</b>	<b>19,4</b>	<b>6,1</b>	<b>8,6</b>	<b>3,7</b>	<b>35,3</b>

Les remises à gibier sont observées dans un peu plus d'un tiers des zones forestières du Grand-Duché et principalement au sein de forêts publiques et de peuplements feuillus (donnée non présentée). L'évolution des données montre que la fréquence des remises tend à diminuer tant en

forêt privée qu'en forêt publique, avec une diminution moyenne de 8 % à l'échelle nationale (donnée non présentée). Il est probable que cette diminution soit due à la fermeture des zones ouvertes suite aux tempêtes des années '90.

### TABLEAU 12.11. IMPORTANCE DE LA NOURRITURE HERBACÉE NATURELLE PAR TYPE DE PEUPEMENT SIMPLIFIÉ

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

IMPORTANCE DE LA NOURRITURE HERBACÉE NATURELLE	PROPORTION (%)		
	peuplements feuillus	peuplements résineux	Luxembourg
Absente	3,7	2,8	3,5
Faible	64,6	62,9	64,0
Moyenne	13,3	13,4	13,3
Forte	18,4	20,9	19,2
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

→ **TABLEAU 12.12. IMPORTANCE DE LA NOURRITURE LIGNEUSE NATURELLE PAR TYPE DE PEUPELEMENT SIMPLIFIÉ**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

IMPORTANCE DE LA NOURRITURE LIGNEUSE NATURELLE	PROPORTION (%)		
	peuplements feuillus	peuplements résineux	Luxembourg
Absente	2,1	10,1	4,6
Faible	57,9	59,9	58,5
Moyenne	16,5	9,9	14,4
Forte	23,5	20,1	22,5
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

La nourriture herbacée et ligneuse est présente de manière quasi équivalente au sein des peuplements feuillus et résineux, contrairement à ce que l'on pourrait penser. On constate une évolution dans l'abondance de cette nourriture : de plus en plus présente en résineux comme en feuillus pour les faibles importances (de +6 à +12 %) et en diminution en feuillus pour les importances moyennes et fortes (de -2 à -6 %).

→ **TABLEAU 12.13. FRÉQUENCE DES GAGNAGES ET DE L'AGRAINAGE ARTIFICIEL PAR TYPE DE PROPRIÉTAIRE**

Analyse basée sur les points de sondage installés au sein des peuplements ou des coupes à blanc pénétrables appartenant à la catégorie « Forêt » du type d'occupation du sol « Terres boisées »

TYPE DE PROPRIÉTAIRE	FRÉQUENCE (%)	
	gagnage	agrainage
Forêts privées	8,3	1,6
Forêts publiques	5,3	2,0
<b>Luxembourg</b>	<b>6,9</b>	<b>1,8</b>

L'agrainage artificiel et les gagnages sont présents aussi bien en forêt privée qu'en forêt publique, bien que l'on retrouve une part plus importante de gagnages en forêt privée. L'agrainage est en diminution dans les deux types de propriétés (-1 %), tandis que les gagnages sont en augmentation (+6 %), particulièrement en forêt privée (+8 %, contre +4 % en forêt publique).

### CE QU'IL CONVIENT DE RETENIR



#### L'état des lieux

Les zones forestières du Grand-Duché sont assez proches des agglomérations. Plus de 85 % se situent en effet à moins de 1.500 m d'une agglomération, ce qui favorise la vocation de récréation des forêts avoisinantes. 26 % d'entre elles comportent un chemin aménagé, 4 % un poste d'observation du gibier et 1 % des panneaux d'informations ou une aire aménagée. Les chemins aménagés se retrouvent un peu plus fréquemment en forêt publique (30 % contre 22 % en forêt privée). Ce chiffre atteint 38 % dans le Bassin de la Minette. Les équipements récréatifs tels que les panneaux, les aires aménagées et les postes d'observation du gibier sont surtout localisés en feuillus, comme c'est le cas pour les éléments paysagers (points de vue, etc.).

La récréation entraîne malheureusement quelques dégâts à la forêt. On peut estimer à 6 % la part de la zone forestière qui subit une pression significative de la part du public. Il s'agit principalement du tassement et de l'orniérage du sol (3 %), mais aussi de la présence de déchets ou de traces de feu, plus particulièrement en forêt privée (3 %).

En ce qui concerne la cynégétique, plus du tiers des zones forestières peuvent constituer des remises à gibier, particulièrement les zones feuillues. Plus de 95 % des zones forestières sont aptes à fournir de la nourriture herbacée ou ligneuse. Cependant, il s'agit dans de nombreux cas d'une nourriture peu dense (64 % des situations pour la nourriture herbacée, 59 % pour la nourriture ligneuse). Enfin, l'agrainage est très limité au Grand-Duché : l'inventaire n'a relevé que 2 % de placettes avec présence d'agrainage. Les gagnages sont quant à eux un peu plus fréquents (7 %).

#### L'évolution entre 2000 et 2010

L'évolution des données montre une très légère tendance à la réduction des distances forêt-agglomérations, on note ainsi une augmentation de +2 % de la classe de distance inférieure à 1.500 m à l'échelle nationale.

En ce qui concerne les aménagements récréatifs, les panneaux d'information sont moins présents qu'en 2000 (-3 %), tandis que les autres aménagements sont sensiblement aussi fréquents qu'auparavant.

Les données cynégétiques montrent une diminution de 8 % des remises à gibier ainsi qu'une augmentation des densités faibles de nourritures naturelles herbacées ou ligneuses (de +3 à +12 % selon le type de peuplement et le type de nourriture) au détriment des densités plus importantes. Les zones de gagnages sont également en augmentation : +7 % en forêt privée et +4 % en forêt publique.



# glossaire

**Abrouissement** Consommation de feuillage et de fines branches par le gibier ou le bétail. Ceci engendre notamment des dégâts à la régénération.

**Abiotique** Se rapporte à un facteur physique, par opposition à un facteur biotique (lié à des organismes vivants).

**Accroissement** Modification d'état (diamètre, volume, etc.) subie par un arbre au cours d'une période déterminée et estimée à partir de la comparaison de mesures successives. Dans le cas d'un peuplement, il résulte de la croissance d'un ensemble d'arbres. Il concerne l'évolution du matériel ligneux inventorié au début de la période de même que celle du matériel ayant franchi le seuil d'inventaire entre les deux passages en inventaire.

**Allochtone** Désigne une espèce introduite dans une région donnée. On parle également d'espèce exotique (Synonyme : exotique).

**Alluvion** Dépôt meuble de sédiments transportés par les eaux courantes (sable, vase, galets, graviers,...). On le rencontre dans le lit de cours d'eau ou aux points de rupture de pente.

**Aptitude stationnelle** Propriété d'une zone forestière qui de par son sol et ses caractéristiques climatiques est apte à la culture d'essences déterminées (compatibilité essence/station).

**Arbre d'avenir** Arbre qui suite à ses qualités sylvicoles est sélectionné pour composer le peuplement final.

**Auto-éclaircie** Éclaircie due à la mortalité naturelle dans des peuplements à forte densité.

**Autécologie** Etude des relations entre une espèce donnée et un facteur particulier ou l'ensemble des facteurs du milieu (température, eau, sol, lumière,...).

**Autochtone** Désigne une espèce spontanée dans une région donnée. On parle également d'espèce indigène.

**Autres feuillus** Peuplement où une seule espèce feuillue (sauf les chênes indigènes, le hêtre et les feuillus nobles) représente plus de 66 % de la surface terrière totale.

**Autres feuillus mélangés** Peuplement où les espèces feuillues représentent plus de 66 % de la surface terrière totale sans qu'aucune d'entre elles ne dépasse ce seuil et sans que l'on puisse parler de peuplement de feuillus nobles ou de mélange hêtre-chêne-charme.

**Autres résineux** Peuplement où une espèce résineuse, autre que l'épicéa, les mélèzes, le douglas et les pins, représente plus de 80 % de la surface terrière totale.

**Autre terre boisée** Terre de 50 ares minimum avec soit un couvert arboré de 5 à 10 % d'arbres capables d'atteindre une hauteur de 5 m à maturité, soit un couvert arboré de plus de 10 % avec des arbres d'une hauteur inférieure à 5 m à maturité.

**Autre terre en milieu forestier** Terre sans couvert forestier enclavée, partiellement entourée, voire même accolée par un seul côté à un milieu forestier et présentant une surface individuelle supérieure à 50 ares (clairière, friche, étang,...).

**Avifaune** Ensemble des espèces d'oiseaux d'une région donnée.

**Azimuth** Angle d'une direction donnée (par exemple vers un arbre vu depuis un point de référence tel que le centre d'une unité d'échantillonnage) avec le nord magnétique.

**Balivage** Méthode consistant à réserver des baliveaux (arbres francs de pied) dans un taillis sous futaie en vue de leur passage à la futaie.

**Biomasse** Quantité de matière végétale et/ou animale exprimée en kg ou tonnes de matière sèche.

**Biométrie** Science qui procède à l'étude quantitative du vivant.

**Biotique** Qui est lié à l'activité d'organismes vivants (champignons, animaux, végétaux).

**Bosquet** Terre boisée dont la superficie se situe entre 5 et 50 ares, dont le recouvrement est supérieur à 10 % et dont les arbres dépassent 5 m de hauteur à l'âge adulte.

**Broussin** Excroissance du tronc constituée d'un amas de bourgeons et de gourmands.

**Bryophyte** Embranchement du règne des végétaux et rassemblant les mousses et les hépatiques.

**Cahier des charges** Document établi avant exploitation ou travaux forestiers, précisant les règles à respecter par l'exploitant ou l'opérateur.

**Capitalisation** Accumulation de matériel ligneux suite à des prélèvements généralement inférieurs à l'accroissement.

**Cépée** Ensemble formé par plusieurs tiges ligneuses issues d'un arbre recépé.

**Chaîne trophique** Ensemble des relations qui s'établissent entre organismes en fonction de la manière dont ils se nourrissent (synonyme : chaîne alimentaire).

**Chandelle** Arbre mort debout sans cime ou houppier (branchages).

**Cheminement** Déplacement d'un point vers un autre à l'aide d'une boussole ou d'un GPS.

**Chênaie** Peuplement où les chênes pédonculé et/ou sessile représentent plus de 66 % de la surface terrière totale.

**Cloisonnement** Couloir créé au sein de peuplements par prélèvement d'arbres afin de faciliter l'exploitation et la gestion sylvicole.

**Colluvion** Dépôt meuble (blocs rocheux, cailloux, etc.) sur un versant suite à l'effet de la gravité. Ces dépôts apparaissent généralement en bas de versant.

**Cordon arbustif** Élément d'une lisière formé d'arbres, d'arbustes et/ou de buissons situés en avant du manteau forestier ou directement à la suite du peuplement déterminant.

**Coupe à blanc** Terrain déboisé suite à l'exploitation de la totalité des arbres. Synonymes : coupe rase, mise à blanc, coupe définitive, coupe à blanc étoc.

**Cynégétique** Qui a trait à la chasse et à la gestion du gibier.

**Débardage** Etape de l'exploitation forestière qui correspond au transport des arbres prélevés dans un peuplement jusqu'à une aire de dépôt ou bord de chemin.

**Dégagement** Soins apportés à la régénération afin de favoriser son développement en éliminant la végétation entravant sa croissance.

**Dendrométrie** Science traitant de la mesure des arbres et des peuplements forestiers (exemple de mesures dendrométriques : diamètre, hauteur totale, surface terrière, volume, accroissements divers,...).

**Dépressage** Élimination de semis au sein de la régénération naturelle surabondante afin de favoriser les tiges les mieux conformées.

**Desserte** Voirie donnant accès aux parcelles forestières.

**Diamètre moyen arithmétique** Moyenne des diamètres des arbres mesurés.

**Diamètre moyen quadratique** Diamètre de l'arbre de surface terrière moyenne, soit :  $\sqrt{4g/\pi}$ , où  $g$  est la surface terrière moyenne.

**Diamètre seuil** Diamètre minimal à partir duquel un arbre est pris en compte dans un inventaire forestier. L'IFL considère un seuil d'inventaire de 7 cm à 1,3 m de hauteur.

**Distance horizontale** Distance sur un plan horizontal séparant deux points donnés. Le dénivelé entre ces points n'est donc pas pris en compte.

**Dolomie** Roche sédimentaire principalement composée de dolomite (carbonate de calcium et de magnésium).

**Douglasière** Peuplement où le douglas représente plus de 80 % de la surface terrière totale.

**Drageon** Rejet se formant à partir de bourgeons localisés sur des racines ou des tiges souterraines.

**Éclaircie** Opération sylvicole consistant à réduire la densité d'un peuplement et visant à améliorer le développement des arbres en prélevant un certain nombre d'entre eux. On peut distinguer des éclaircies par le bas (concernant des arbres dominés), par le haut (arbres dominants) et mixte (arbres dominants et dominés).

**Écorcement** Enlèvement partiel de l'écorce d'un arbre, occasionné par les cervidés.

**Écologie** Science qui étudie les êtres vivants dans leur milieu et leurs interactions.

**Élagage** Soins sylvicole consistant à ébrancher les arbres sur une certaine hauteur afin de favoriser la circulation dans le peuplement (élagage de pénétration) ou l'obtention de grumes présentant peu de nœuds (élagage en hauteur).

**Enrichissement** Introduction d'essences à haute valeur afin de garantir ou d'améliorer la production de bois d'œuvre (particulièrement dans les peuplements peu productifs et dans les aires déboisées suite à des chablis ou incendies). Cette opération permet également d'augmenter la biodiversité locale.

**Équienne** Se dit d'un peuplement dont tous les arbres ont un âge identique ou sensiblement proche.

**Essence** Terme forestier générique désignant une espèce végétale ligneuse arborée.

**Essence d'accompagnement** Essence sans vocation commerciale particulière mais ayant un rôle écologique, sylvicole ou cynégétique.

**Essence principale feuillue** Regroupement des principales essences feuillues : chêne pédonculé, chêne rouvre, chêne rouge, érable plane, érable sycomore, frêne, hêtre, merisier et peupliers (autre que tremble).

**Essence secondaire feuillue** Regroupement des essences feuillues d'ordre secondaire : alisiers, aulnes, bouleaux, charme, châtaignier, sorbiers, érable champêtre, marronnier, noyers, ormes, platane, poirier, pommier, robinier, saules, tilleuls et peuplier tremble.

**Essence résineuse** Désigne le regroupement des essences résineuses (utilisé dans les tableaux et les figures).

**Étage dominant** Strate supérieure d'un peuplement comportant les arbres les plus élevés.

**Étage dominé** Strate inférieure d'un peuplement comportant les arbres de taille inférieure aux arbres formant l'étage dominant.

**Échantillonnage systématique** Échantillonnage s'appuyant sur une répartition des points de sondage en mailles (carrées ou rectangulaires, par exemple).

**Exposition** Orientation d'un versant par rapport aux points cardinaux.

**Exotique** Qualifie une espèce introduite vivant en dehors de son aire d'origine (Synonyme : allochtone).

**Feuillus nobles** Peuplement où l'érable, le frêne, le merisier et le chêne rouge d'Amérique représentent seuls ou en mélange plus de 66 % de la surface terrière totale.

**Feuillus précieux** Essences feuillues dont la valeur commerciale peut être élevée pour des grumes de qualité : frêne, merisier, noyers, pommier, poirier, érables, platane, alisier torminal, aulne glutineux.

**Fibre torse** Défaut affectant un tronc et caractérisé par des fibres du bois torsadées autour de l'axe vertical du tronc (arbre torsadé).

**Forêt** Terre représentant un couvert forestier de plus de 10 % et une superficie supérieure à 50 ares. Les arbres doivent pouvoir atteindre une hauteur abattable minimale de 5 mètres. Sont également compris dans les « Forêts » les jeunes peuplements naturels ou toutes plantations créées à des fins forestières, les pépinières, les routes forestières, les coupes à blanc, les laies et autres petites clairières ou friches d'une surface comprise entre 10 et 50 ares.

**Frottage** Dégât caractérisé par un décollement et un effilochage de l'écorce de jeunes arbres suite au frottement par les bois de cervidés. Synonyme : frottis.

**Futaie** Peuplement forestier dont les arbres sont issus de semences ou de plants.

**Futaie à 1 étage** Futaie caractérisée par une seule strate (exemple : une futaie équienne).

**Futaie à plusieurs étages** Futaie comportant plusieurs strates constituées d'arbres d'âges différents (deux ou plus rarement trois).

**Futaie jardinée** Peuplement constitué d'arbres d'âges multiples dont la distribution des tiges par catégories de grosseur s'apparente à une exponentielle négative.

**Futaie sur taillis** Évolution du taillis sous futaie où la futaie prend le dessus sur le taillis, ce dernier étant alors réduit à l'état de souille.

**Gagnage** Zone aménagée en milieu forestier afin d'accroître les ressources alimentaires du gibier. Le gagnage peut être constitué d'espèces herbacées, semi-ligneuses ou ligneuses.

**Genre** Ensemble d'êtres vivants situé, dans la classification, entre la famille et l'espèce, et groupant des espèces très voisines désignées par le même nom latin : nom générique suivi d'un nom scientifique, propre à l'espèce. (Exemple : le genre *Quercus* renferme, en autres, l'espèce *Quercus petraea* [Chêne sessile] et l'espèce *Quercus robur* [Chêne pédonculé].) (source : <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais>)

**Gélivure** Fente de l'écorce et du bois due à un gel sévère.

**Géomorphologie** Étude des formes de relief en relation avec les structures géologiques.

**Gourmands** Rameaux issus de bourgeons adventices sur le tronc, apparaissant souvent suite à une mise en lumière du tronc.

**Grès** Roche sédimentaire formée par la cimentation naturelle de grains de sable.

**Grumier** Camion adapté au transport de grumes (troncs d'arbres ou sections de troncs d'arbre).

**Héliophile** Dont le développement exige une mise en lumière.

**Hêtraie** Peuplement où le hêtre représente plus de 66 % de la surface terrière totale.

**Indigène** Désigne une espèce spontanée dans une région donnée. On parle également d'espèce indigène.

**Inéquienne** Se dit d'un peuplement dont les individus ont des âges sensiblement différents les uns des autres.

**Interface** Zone de transition entre deux zones forestières de nature différente. Elle est qualifiée d'ouverte lorsqu'un des deux milieux forestiers est dépourvu de couvert forestier et l'autre pas.

**Laie** Chemin rectiligne ouvert en forêt souvent destiné à séparer des coupes (assiettes de coupes).

**Layon de débardage** Chemin forestier temporaire permettant le transport du bois jusqu'à une aire de stockage temporaire ou de chargement sur grumier.

**Limon** Sol composé majoritairement par des éléments de 2 à 50 µm.

**Lisière** Zone de transition entre un peuplement forestier ou une coupe rase d'une part et un milieu non forestier d'autre part (prairie, route...).

**Manteau forestier** Élément d'une lisière constitué d'arbres de bordure.

**Marne** Roche sédimentaire constituée d'un mélange de calcaire et d'argile.

**Massif** Ensemble boisé constitué de plusieurs peuplements et pouvant occuper quelques centaines d'hectares.

**Mélange hêtre-chêne-charme** Peuplement où le hêtre, le chêne et le charme représentent ensemble plus de 66 % de la surface terrière totale sans jamais qu'une de ces essences ne dépasse seule ce seuil.

**Mélèzeraie** Peuplement où les mélèzes représentent plus de 80 % de la surface terrière totale.

**Mésotherme** Relatif à un climat tempéré chaud.

**Mixte à dominance feuillue** Peuplement feuillu et résineux en mélange où les feuillus n'atteignent pas seuls plus de 66 % de la surface terrière totale, mais où la proportion de feuillus est au moins égale à celle des résineux.

**Mixte à dominance résineuse** Peuplement feuillu et résineux en mélange où les résineux n'atteignent pas seuls plus de 80 % de la surface terrière totale, mais où ils présentent une proportion supérieure à celle des feuillus.

**Monophasé (inventaire)** Inventaire réalisé au sol (= 1<sup>ère</sup> phase) sans combinaison avec des données issues de la télédétection, par exemple (= 2<sup>ème</sup> phase).

**Morcellement** Division d'un massif en parcelles de propriétaires et/ou de types de peuplement distincts.

**Nettoisement** Opération sylvicole consistant à éliminer la végétation non désirée, particulièrement au sein d'une plantation forestière.

**Nodosité** Présence de nœuds.

**Nœud** Déviation locale des fibres du bois suite à la présence d'une branche vivante ou morte. Le nœud apparaît souvent comme un bourrelet à la surface du tronc.

**Nourrissage supplétif** Nourrissage du gibier en conditions hivernales et visant à suppléer le manque de nourriture. À ne pas confondre avec le nourrissage dissuasif qui vise à détourner le gibier d'une nourriture procurée par les terres agricoles (champ de maïs, par exemple).

**Ourlet herbeux** Élément d'une lisière constitué d'un tapis d'herbacées contenant parfois quelques arbustes ou arbrisseaux. Il est situé en avant du cordon arbustif.

**PCGHA** Pourcentage de surface terrière, ramené à l'hectare. Pour une essence d'un peuplement donné, il correspond au rapport entre la surface terrière à l'ha des arbres de cette essence et celle à l'ha de toutes les essences présentes.

**Pédologie** Etude des sols et de leurs caractéristiques (composition, structure, etc.).

**Pénétrable/impénétrable** Relatif à un milieu forestier permettant ou non la circulation. Des peuplements jeunes non élagués ou non-éclaircis, par exemple, sont réputés « impénétrables ».

**Pente** Angle (en %) formé par la surface d'un terrain et un plan horizontal.

**Peuplement** Ensemble d'arbres distincts caractérisés par sa composition en essence, son âge ou sa structure.

**Peuplement adulte** Partie du peuplement constitué des tiges ayant atteint le seuil d'inventaire (7 cm de diamètre à 1,3 m du sol).

**Peuplement clair** Peuplement dont la surface terrière est inférieure à 5 m<sup>2</sup>/ha.

**Peuplement déterminant** Peuplement homogène au sein duquel est situé le centre de l'unité d'échantillonnage.

**Peuplement environnant** Peuplement jointif au peuplement déterminant et se distinguant de celui-ci par sa structure, son type, son âge et/ou l'essence qui le constitue.

**Peuplement mixte** Peuplement constitué à la fois d'essences feuillues et d'essences résineuses mais où l'un de ces deux types atteint au moins 25 % de la surface terrière mais ne dépasse pas 50 % de celle-ci.

**Période de végétation** Période durant laquelle la végétation s'accroît. En Europe tempérée, on considère que cette période s'étale du 1 mai ou 31 octobre inclus.

**Pessière** Peuplement où les épicéas représentent plus de 80 % de la surface terrière totale.

**Phytosociologie** Science qui étudie les associations végétales caractérisant un milieu.

**Pineraie** Peuplement où les pins représentent plus de 80 % de la surface terrière totale.

**Placette** Etendue circulaire de quelques ares faisant partie de l'unité d'échantillonnage ou assimilée à celle-ci, et destinée à réaliser la collecte de données dans le cadre d'un inventaire par échantillonnage.

**Point de sondage** Synonyme d'unité d'échantillonnage.

**Portance** Capacité d'un sol à supporter le passage d'engins lourds.

**Prélèvement** Quantité de bois coupé en forêt (exprimé en volume, surface terrière ou nombre de bois).

**Production** Ce qui est produit par la forêt, comprenant à la fois l'accroissement et le recrutement qui correspond au volume des arbres qui passent à la futaie en franchissant le seuil de mesure entre deux passages en inventaire.

**Provenance** Origine géographique de semences ou d'arbres. Ces semences ou arbres peuvent posséder des caractéristiques génétiques ou d'adaptation à une station plus ou moins marquées selon leur provenance.

**Quartzite** Roche métamorphique constituée de cristaux de quartz soudés par de la silice (minéral composé d'oxyde de silicium).

**Recépage** Technique visant à recouper des semis ou jeunes plants mal conformés chez les essences feuillues.

**Recouvrement** Expression, en pourcentage, de la projection verticale d'une espèce ou d'un groupe d'espèce végétales.

**Recrutement**

- Passage d'un arbre au-delà du seuil d'inventaire (7 cm pour l'IFL). Une fois le recrutement effectué, l'arbre peut être pris en compte dans les placettes concentriques de l'unité d'échantillonnage.

- Ensemble formé par les arbres n'ayant pas atteint le seuil d'inventaire (7 cm) lors d'un premier mesurage mais qui l'ont atteint à la deuxième mesure effectuée plusieurs années par après.

**Regarnissage** Réfection des plantations en vue de remplacer les tiges mortes ou dépérissantes rencontrées.

**Régénération acquise** Régénération dont on peut présumer que les sujets seront capables de se développer jusqu'à constituer un peuplement.

**Régénération artificielle** Régénération constituée de plants ou, plus rarement, de semis artificiel.

**Régénération naturelle** Régénération constituée d'individus issus de rejets de souches, de drageonnement ou d'ensemencement naturel.

**Régime** Mode de régénération d'un peuplement ou d'une forêt (futaie, taillis, taillis sous futaie, futaie sur taillis).

**Remise (à gibier)** Zone de quiétude pour la faune sauvage.

**Résineux mélangés** Peuplement où les résineux représentent plus de 80 % de la surface terrière totale, sans qu'aucune des essences présentes ne dépasse seule ce seuil.

**Révolution** Période de temps au cours de laquelle un peuplement est planté ou recépage puis récolté.

**Saproxylique** Désigne les organismes vivants qui dépendent du bois mort pour leur cycle de vie (abris, nourriture).

**Schiste** Roche sédimentaire ou métamorphique possédant un débit en feuillets.

**Sciaphile** Essence qui tolère l'ombrage.

**Seuil d'inventaire** Voir « Diamètre seuil ».

**Soin sylvicole** Opération destinée à améliorer la qualité des peuplements (dégagement, nettoyage, éclaircie,...).

**Station** Zone homogène au niveau des facteurs climatiques, pédologiques et géomorphologiques.

**Strate** Étage de végétation relevant de l'organisation verticale d'un peuplement.

**Structure de peuplement** Distribution verticale des arbres au sein d'un peuplement. On distingue ainsi : futaie, taillis simple, taillis simple vieilli, taillis sous futaie et futaie sur taillis.

**Structure de peuplement simplifiée** Parmi les structures de peuplement généralement envisagées, on parlera par souci de simplification de structure simplifiée lorsque seuls futaie (regroupant futaie, taillis sous futaie, futaie sur taillis) et taillis (regroupant taillis simple et taillis simples vieillissants) sont abordés.

**Surface boisée** Surface d'au moins 5 ares comportant des espèces végétales capables d'atteindre à l'âge adulte une hauteur de 5 m ou plus et où le couvert des arbres est d'au moins 10 %.

**Surface forestière** Surface occupée par la forêt, ce compris voiries et autres éléments relevant du contexte forestier.

**Surface forestière productive** Surface boisée pouvant faire l'objet d'une valorisation du bois.

**Surface terrière** Surface de la section, supposée circulaire, d'un arbre à hauteur d'homme (1,3 m). On parlera aussi de surface terrière d'un peuplement, soit de la somme des surfaces terrières des arbres ramenée à l'hectare (en m<sup>2</sup>/ha).

**Sylviculture** Culture, entretien et exploitation de manière durable des arbres et des forêts afin de répondre aux besoins des propriétaires et de la société.

**Sylviculture conservatrice** Sylviculture visant à limiter le nombre de coupes d'amélioration, engendrant ainsi une capitalisation du bois sur pied.

**Taille de formation** Opération visant à supprimer les fourches et grosses branches concurrençant la tige principale et pouvant compromettre sa rectitude. Pratiqué sur un nombre limité d'arbres, son objectif est de produire du bois de qualité.

**Taillis simple** Peuplement forestier dont les arbres sont issus d'une multiplication végétative via un recépage de rejets ou des drageons. Il est considéré comme "vieilli" lorsqu'il est non géré depuis plus de 30 ans et que l'on y rencontre régulièrement des arbres individualisés et franc-pieds. Les arbres francs de pied présentent un recouvrement inférieur à celui des cépées et des arbres individualisés issus du taillis.

**Taillis sous futaie** Peuplement forestier dont les sujets sont en partie des brins de taillis et des arbres de la futaie.

**Type de peuplement** Composition ligneuse d'un peuplement définie sur base des proportions de la surface terrière propre aux essences de l'étage dominant. Voir chapitre 3 pour la description des différents types de peuplement.

**Type de peuplement simplifié** Parmi les types de peuplement envisagés, on parlera par souci de simplification de type de peuplement simplifié lorsque seuls peuplements feuillus (regroupant les peuplements à majorité feuillue) et peuplements résineux (regroupant les peuplements à majorité résineuse) sont abordés.

**Unité d'échantillonnage** Élément d'une population à échantillonner à partir de laquelle on réalise des mesures ou observations (pouvant être structurée en plusieurs « placettes »). Synonyme : point de sondage.

**Végétation pionnière** Association végétale composée d'espèces aptes à coloniser des terrains non boisés (anciennes carrières, etc.).

**Verticille** Ensemble des branches disposées circulairement sur un même plan autour d'une tige. Le nombre de verticilles que compte une tige permet d'estimer son âge.

**Zone hors-forêt** Terre non classée comme « Forêt », ni comme « Autre terre boisée », ni comme « Bosquet » et non classée en « Autre terre en milieu forestier ». Il s'agit notamment des terres agricoles.

# Liste des espèces d'arbres identifiées par l'inventaire forestier du Grand-Duché de Luxembourg

NOM FRANÇAIS	NOM SCIENTIFIQUE LATIN	CARACTÈRE AUTOCHTONE
Alisier blanc	Sorbus aria	non
Alisier torminal	Sorbus torminalis	oui
Sorbier des oiseleurs	Sorbus aucuparia	oui
Cormier ou sorbier domestique	Sorbus domestica	non
Aulne blanc	Alnus incana	non
Aulne glutineux	Alnus glutinosa	oui
Bouleau pubescent	Betula pubescens	oui
Bouleau verruqueux	Betula pendula	oui
Cerisier à grappes	Prunus padus	oui
Cerisier tardif	Prunus serotina	non
Cerisier de Sainte-Lucie	Prunus mahaleb	oui
Charme	Carpinus betulus	oui
Châtaignier	Castanea sativa	non
Chêne pédonculé	Quercus robur	oui
Chêne rouge	Quercus rubra	non
Chêne rouvre/ sessile	Quercus petraea	oui
Érable champêtre	Acer campestre	oui
Érable plane	Acer platanoides	oui
Érable sycomore	Acer pseudoplatanus	oui
Érable negundo	Acer negundo	non
Frêne	Fraxinus excelsior	oui
Hêtre	Fagus sylvatica	oui
Marronnier	Aesculus hippocastanea	non
Merisier	Prunus avium	oui
Noyer noir	Juglans nigra	non
Noyer commun	Juglans regia	non
Orme champêtre	Ulmus minor	oui
Orme de montagne	Ulmus glabra	oui
Platane	Platanus acerifolia	non

NOM FRANÇAIS	NOM SCIENTIFIQUE LATIN	CARACTÈRE AUTOCHTONE
Poirier	Pyrus pyraister	oui
Pommier	Malus sylvestris	oui
Robinier	Robinia pseudoacacia	non
Saule marsault	Salix caprea	oui
Tilleul à grandes feuilles	Tilia platyphyllos	oui
Tilleul à petites feuilles	Tilia cordata	oui
Peuplier	Populus sp.	oui
Peuplier tremble	Populus tremula	oui
Cèdre	Cedrus sp.	non
Cyprès	Chamaecyparis sp.	non
Douglas	Pseudotsuga menziesii	non
Épicéa commun	Picea abies	non
Épicéa omorika	Picea omorica	non
Épicéa sitka	Picea sitchensis	non
Mélèze d'Europe	Larix decidua	non
Mélèze du Japon	Larix kaempferi	non
Pin noir de Corse	Pinus nigra sub sp. corsicana	non
Pin noir	Pinus nigra	non
Pin noir de Koekelare	Pinus nigra var. Koekelare	non
Pin sylvestre	Pinus sylvestris	oui
Pin Weymouth	Pinus strobus	non
Sapin noble	Abies procera	non
Sapin de Nordmann	Abies nordmanniana	non
Sapin pectiné	Abies alba	non
Sapin de Vancouver	Abies grandis	non
Thuya	Thuya sp.	non
Tsuga	Tsuga sp.	non
If	Taxus baccata	oui

## bibliographie

### Chapitre 1

Bouchon J., 1975. Précisions des mesures de superficies par comptage de points. *Annals of Forest Science*, 32(2), 131-134.

Rondeux J. et Wagner M., 2003. *La forêt luxembourgeoise en chiffres. Résultats de l'inventaire forestier national au Grand-Duché de Luxembourg 1998-2000*. Luxembourg: AEFGL, SABEF, 210.

UNECE et FAO. 2000. Terms and definitions applied in the UN-ECE/FAO Temperate and Boreal Forest Resources Assessment 2000. UNECE, <http://www.unece.org/forests/fra/definit.html#Forest>.

### Chapitre 2

EFOR, 2002. *Territoires écologiques du Luxembourg - Domaines et secteurs écologiques*. Luxembourg: Administration des Eaux et Forêts du Grand-Duché de Luxembourg, 67.

FAO, 2011. Global Forest Resources Assessment 2010. 337.

IFN, 2010. La forêt française. Les résultats issus des campagnes d'inventaire 2005 à 2009. Les résultats pour la région Lorraine. 28.

INSEE. 2007. Résultats du recensement de la population - 2007. <http://www.recensement-2007.insee.fr>.

NFI. 2012. NFI results : Areas broken down by Land. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft, und Verbraucherschutz: <http://www.bundeswaldinventur.de>.

Saarland. 2009. Demographischer Wandel : Bevölkerungsentwicklung im Saarland. <http://www.saarland.de>.

SPF Economie. 2009. Population de nationalité belge et étrangère du 1/01/1990 au 1/01/2008. <http://statbel.fgov.be/fr/modules/publications/>.

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. 2011. Bevölkerung und Gebiet : Einzelansicht : Bevölkerungszahl sinkt unter vier Millionen. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz: <http://www.statistik.rlp.de>.

### Chapitre 3

Armand G., 2002. *Le hêtre autrement*. Paris, 263.

Bary-Lenger A., Evrard R. et Gathy P., 1988. *La forêt*. Liège: Editions du Perron, 619.

Boudru M., 1989. *Forêt et sylviculture : Traitement des forêts*. Gembloux: Les Presses Agronomiques de Gembloux, 356.

McElhinny C., 2002. Forest and woodland structure as an index of biodiversity : a review. Australian National University. 80.

Schütz J.-P., 1990. *Sylviculture 1: Principes d'éducation des forêts*. Lausanne, 243.

### Chapitre 4

Beaufils T., 1999. *Le choix des essences forestières en Oesling. Guide pour l'identification des stations*. Luxembourg: Administration des Eaux et Forêts du Grand-Duché de Luxembourg, 27.

EFOR, 2002. *Territoires écologiques du Luxembourg - Domaines et secteurs écologiques*. Luxembourg: Administration des Eaux et Forêts du Grand-Duché de Luxembourg, 67.

Kieffer J.-C. et Genot P., 2009. *Guide pour l'identification des stations pour les forêts du Gutland*. Luxembourg: ANF, 85.

Noirfalise A., 1984. *Forêts et stations forestières en Belgique*. Gembloux: Les Presses Agronomiques de Gembloux, 234.

Weissen F., Baix P., Boseret J., Bronchart L., Lejeune M., Maquet P., Marchal D., Marchal J., Masson C. et Onclincx F., 1991. *Le fichier écologique des essences 2*. Namur: Ministère de la Région Wallonne, Division de la Nature et des Forêts, 190.

Weissen F., Bronchart L., Piret A. et Lambert D., 1994. *Guide de boisement des stations forestières de Wallonie*. Jambes: DGRNE, 175.

Weissen F., Neven C., Malaisse F. et Potvin S., 1996. *Le fichier écologique des essences 3*.

### Chapitre 5

Bary-Lenger A., Evrard R. et Gathy P., 1988. *La forêt*. Liège: Editions du Perron, 619.

Boudru M., 1992. *Forêt et sylviculture : Boisements et reboisements artificiels*. Gembloux: Les Presses Agronomiques de Gembloux, 348.

Nyland R. D., 1996. *Silviculture : Concepts and applications*. New York: McGraw-Hill, 633.

### Chapitre 6

Bary-Lenger A., Evrard R. et Gathy P., 1988. *La forêt*. Liège: Editions du Perron, 619.

Dagnelie P., Palm R., Rondeux J. et Thill A., 1999. *Tables de cubage des arbres et de peuplements forestiers*. Gembloux: Les Presses Agronomiques de Gembloux, 148.

IPRFW, 2013. Résultats de l'Inventaire Permanent des Ressources Forestières de Wallonie (1<sup>er</sup> cycle : 1994 - 2008). Non publié.

Kieffer J.-C., Janssens R. et Martzen C., 1997. *Tables de production et tarifs de cubage pour le pin sylvestre sur Grès de Luxembourg*. Luxembourg: Administration des Eaux et Forêts du Grand-Duché de Luxembourg, Service de l'Aménagement des Bois et de l'Economie Forestière, 42.

Rondeux J., 1999. *La mesure des arbres et des peuplements forestiers*. Gembloux: Les Presses Agronomiques de Gembloux, 522.

Rondeux J. et Lecomte H., 1988. Considérations sur la structure actuelle des hêtraies en Ardenne et en Région Jurassique. Implications en matière de traitement sylvicole. *Bull. Soc. R. For. Belg.*, **95**, 279-292.

### Chapitre 7

Dagnelie P., Palm R., Rondeux J. et Thill A., 1988. *Tables de production relatives à l'Epicéa commun*. Gembloux: Les Presses Agronomiques de Gembloux, 122.

Decker M., 1981. *Der Eichenschaelwald im Kanton Wiltz (G. H. Luxembourg)*: Freiburg i. Br., 134.

Hébert J., Bourland N. et Rondeux J., 2005. Estimation de l'accroissement et de la production forestière à l'aide de placettes permanentes concentriques. *Annals of forest science*, **62**(3), 229-236.

Kieffer J.-C., Janssens R. et Martzen C., 1997. *Tables de production et tarifs de cubage pour le pin sylvestre sur Grès de Luxembourg*. Luxembourg: Administration des Eaux et Forêts du Grand-Duché de Luxembourg, Service de l'Aménagement des Bois et de l'Economie Forestière, 42.

Rondeux J. et Thibaut A., 1996. *Tables de production relatives au douglas*. Gembloux: Les presses agronomiques de Gembloux, 152.

Vannière B., 1984. *Tables de production pour les forêts françaises*: ENGREF, 158.

### Chapitre 8

Association pour la rationalisation et la mécanisation de l'exploitation forestière et Centre technique du bois et de l'ameublement, 1993. *Manuel d'exploitation forestière*. Fontainebleau: ARME, CTBA, 442.

Cacot E., France Nature Environnement, Laurier J. P., Marien J. N., Michaud D. et Vieban S., 2001. *Exploitation forestière - Exploitation et environnement*: AFOCEL, 152.

Carbiener D., 1995. *Les arbres qui cachent la forêt : La gestion forestière à l'épreuve de l'écologie*. Aix-en-Provence: Edisud, 243.

EFOR, 2005. *Forêt et sylviculture au Grand-Duché de Luxembourg*. Luxembourg: Administration des Eaux et Forêts du Grand-Duché de Luxembourg, 86.

EFOR, 2006. *Naturnaher Waldbau*. Luxembourg: Administration des Eaux et Forêts du Grand-Duché de Luxembourg, 95.

Pischedda D., 2009. *Pour une exploitation forestière respectueuse des sols et de la forêt "PROSOL"*. Paris: FCBA ONF, 110.

### Chapitre 9

Ballon P., Guibert B., Hamard J. P., Guillon N., Guillon N. et Boscardin Y., 1999. Sensibilité de quelques essences forestières de reboisement à l'abrutissement par le chevreuil (*Capreolus capreolus*). *Revue Forestière Française*, **51**(1), 20-34.

Gill R. M. A., 1992. A Review of Damage by Mammals in North Temperate Forests. 3. Impact on Trees and Forests. *Forestry*, **65**(4), 363-388.

Nageleisen L.-M., Piou D., Saintonge F.-X. et Riou-Nivert P., 2010. *La santé des forêts - Maladies, insectes, accidents climatiques... Diagnostic et prévention*: Institut pour le développement forestier, 608.

Peltola H., Gardiner B., Kellomäki S., Kolström T., Lässig R., Moore J., Quine C. et Ruel J.-C., 2000. *Wind and other abiotic risks to forests*. Amsterdam: Elsevier, 364.

Putman R., Apollonio M. et Andersen R., 2011. *Ungulate Management in Europe : Problems and Practices*. Cambridge: Cambridge University Press, 398.

Saint-Andrieux C., 1994. Dégâts forestiers et grand gibier. 1. Reconnaissance et conséquences. *Supplément Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse*, **194**, 1-7.

### Chapitre 10

Blondel J., Ferry C. et Frochot B., 1973. Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, **41**, 63-84.

Bouget C. et Gosselin F., 2004. Distribution spatiale du bois mort : enjeux pour la conservation des espèces cavicoles et saproxyliques. In: Vallauri D., André J., Dodelin B., Eynard-Machet R., et Rambaud D., eds. *Bois mort et à cavités - Une clé pour des forêts vivantes, 2004, Chambéry*, Lavoisier: 107-113.

Branquart E. et Lecomte H., 2006. Les potentialités d'accueil de la vie sauvage : les milieux forestiers - Partim "État". DGRNE. 23.

Branquart E. et Liégeois S., 2005. *Normes de gestion pour favoriser la biodiversité dans les bois soumis au régime forestier (complément à la circulaire n°2619 du 22 septembre 1997 relative aux aménagements dans les bois soumis au régime forestier)*. Jambes: Division de la Nature et des Forêts; Centre de Recherche de la Nature, de la Forêt et du Bois, 84.

Brassel P. et Lischke H., 2001. *Swiss National Forest Inventory : Methods and Models of the Second Assessment*. Birmensdorf, Swiss: Federal Research Institute WSL, 336.

Crémer S., Branquart E. et Ledant J.-P., 2010. *Les lisières agroforestières*. Namur: Direction Générale Opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement, 206.

Fichet V., Branquart E., Claessens H., Delescaille L.-M., Dufrene M., Graitson E., Paquet J. Y. et Wibail L., 2011. *Milieux ouverts forestiers, lisières et biodiversité de la théorie à la pratique*. Gembloux: Département de l'Etude du Milieu Naturel et Agricole, 182.

Gosselin M. et Laroussinie O., 2004. *Biodiversité et gestion forestière. Connaître pour préserver. Synthèse bibliographique*. Nogent-sur-Vernisson: Cemagref - Ecofor, 320.

Gosselin M. et Paillet Y., 2010. *Mieux intégrer la biodiversité dans la gestion forestière*, 155.

Gosselin M., Valadon A., Berges L., Dumas Y., Gosselin F., Baltzinger C. et Archaux F., 2006. Prise en compte de la biodiversité dans la gestion forestière : état des connaissances et recommandations. ONF, Cemagref. 161.

Laporte M., 2008. Le bois mort, source de vie. *Forêt-entreprise*, **183**(11), 63-64.

Larrieu L. et Gonin P., 2008. L'indice de biodiversité potentielle (IBP) : une méthode simple et rapide pour évaluer la biodiversité potentielle des peuplements forestiers. *Revue Forestière Française*, **60**(6), 727-748.

McElhinny C., 2002. Forest and woodland structure as an index of biodiversity : a review. Australian National University. 80.

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2006. Les indicateurs de gestion durable des forêts françaises. Edition 2005. 148.

Petit-Berghem Y. 2011. Forêt et biodiversité des zones humides en France : Quelles relations ? Quelles perspectives pour l'avenir ? in Vertigo, <http://vertigo.revues.org/10672>

Schuck A., Meyer P., Menke N., Lier M. et Lindner M., 2004. Forest Biodiversity Indicator: Dead Wood - A proposed approach towards operationalising the MCPFE Indicator. In: Marchetti M., ed. *Monitoring and Indicators of Forest Biodiversity in Europe - From ideas to operationality, 2004, European Forest Institute, Joensuu, EFI Proceedings 51: 49-77.*

Vallauri D., 2004. Le bois dit mort, une lacune des forêts en France et en Europe. In: Vallauri D., André J., Dodelin B., Eynard-Machet R., et Rambaud D., eds. *Bois mort et à cavités - Une clé pour des forêts vivantes, 2004, Chambéry, Lavoisier: 9-17.*

Van Den Meersschaut D. et Vandekerhove K., 1998. Development of a stand-scale forest biodiversity index based on the state forest inventory. *Integrated Tools for Natural Resources Inventories in the 21st Century : An International Conference on the Inventory and Monitoring of Forested Ecosystems, August 16-20, 1998, Boise, Idaho, USA: 11.*

#### Chapitre 11

IPCC, 2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry.

Vallet P., Dhôte J. F., Le Mogueédec G., Ravart M. et Pignard G., 2006. Development of total above-ground volume equations for seven important forest tree species in France. *Forest ecology and management*, **229**(1), 98-110.

Vande Walle I., Van Camp N., Perrin D., Lemeur R., Verheyen K., Van Wesemael B. et Laitat E., 2005. Growing stock-based assessment of the carbon stock in the Belgian forest biomass. *Annals of forest science*, **62**(8), 853-864.

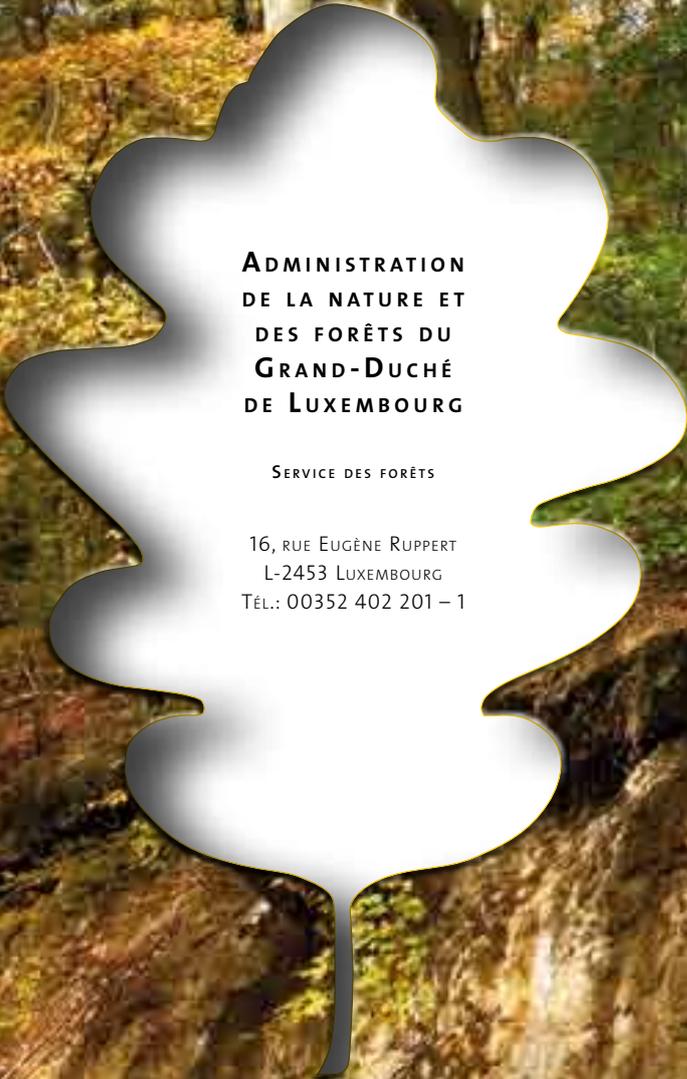
#### Chapitre 12

Colson V., Granet A.-M. et Vanwijnsberghe S., 2012. *Loisirs en forêt et gestion durable : l'aménagement récréatif et touristique intégré des massifs forestiers et des espaces naturels.* Gembloux: Les Presses Agronomiques de Gembloux, 303.

Font X. et Tribe J., 2000. *Forest tourism and recreation : Case studies in environmental management.* Wallingford: CABI, 292.

Moigneu T., 2005. *Gérer les forêts périurbaines:* ONF, 414.

Pröbstl U., Wirth V., Elands B. H. M. et Bell S., 2010. *Management of Recreation and Nature Based Tourism in European Forests.* Heidelberg: Springer, 346.



**ADMINISTRATION  
DE LA NATURE ET  
DES FORÊTS DU  
GRAND-DUCHÉ  
DE LUXEMBOURG**

SERVICE DES FORÊTS

16, RUE EUGÈNE RUPPERT  
L-2453 LUXEMBOURG  
TÉL.: 00352 402 201 – 1